

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION ESTUDIOS DE POST-GRADO



DISTRIBUCION Y BIONOMIA DE LOS VECTORES DE
LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN COLIMA

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL
GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS EN
ENTOMOLOGIA MEDICA

PRESENTA

FRANCISCO ESPINOZA GOMEZ

MONTERREY, N. L.

OCTUBRE DE 1998

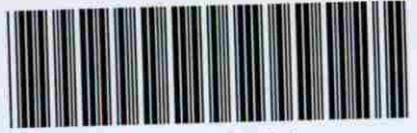
TM

RC124

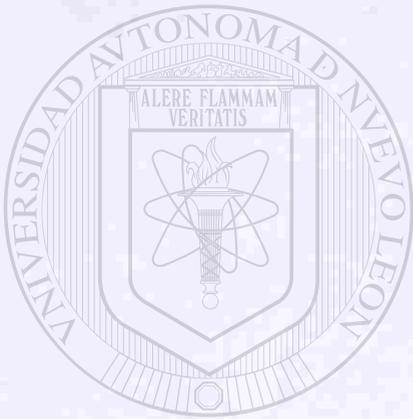
.4

E8

C.1



1080087104



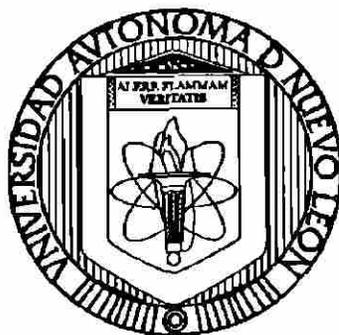
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**DISTRIBUCION Y BIONOMIA DE LOS VECTORES DE LA
ENFERMEDAD DE CHAGAS EN COLIMA**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

TESIS

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

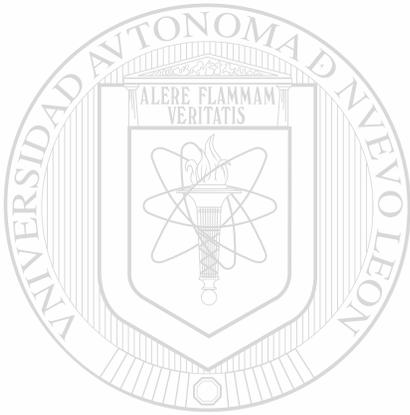
**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS EN ENTOMOLOGIA MEDICA
PRESENTA:**

FRANCISCO ESPINOZA GOMEZ

MONTERREY N.L.

24 DE OCTUBRE DE 1998

TM
RC124
-4
F8



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**DISTRIBUCIÓN Y BIONOMÍA DE LOS VECTORES DE LA
ENFERMEDAD DE CHAGAS EN COLIMA**

TESIS

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS EN ENTOMOLOGÍA MÉDICA**

PRESENTA:

FRANCISCO ESPINOZA GÓMEZ

COMISIÓN DE TESIS:

DIRECTOR:

DR. ILDEFONSO FERNÁNDEZ SALAS

SECRETARIO:

M.C. LUCIO GALAVIZ SILVA

VOCAL: M.C.

ROBERTO MERCADO HERNÁNDEZ

ASESOR EXTERNO:

M.C. DR. RAFAEL COLL CARDENAS (UNIVERSIDAD DE COLIMA)

INDICE:

I.- DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS	i
II.- RESUMEN	1
III.- INTRODUCCION	2
IV.- ANTECEDENTES	5
V.- CRONOLOGIA DE CHAGAS EN MEXICO	9
VI.- OBJETIVO GENERAL	11
VII.- OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
VIII.- HIPOTESIS DE TRABAJO	12
IX.- JUSTIFICACION	13
X.- ORIGINALIDAD	13
XI.- MATERIAL Y METODOS:	
A) UNIVERSO DE TRABAJO	14
B) UNIDADES DE OBSERVACION	15
C) METODO DE MUESTREO	16
D) INDICES ENTOMOLOGICOS	18
E) ESTUDIOS PARAASITOLOGICOS	19
F) OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	20
G) ANALISIS ESTADISTICO	21

XII.- RESULTADOS:	22
XIII.- DISCUSION	27
XIV.-CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	35
XV.- BIBLIOGRAFIA	37
XV.- TABLAS:	
i) ECOTOPOS Y LOCALIDADES	43
ii) INDICES DE INFESTACION EN LOCALIDADES POSITIVAS	44
iii) ESPECIES DE TRIATOMA COLECTADOS	44
iv) DISTRIBUCION DE TRIATOMAS POR HABITAT	45
v) DISTRIBUCION DE NINFAS (COLONIZACION)	45
vi) DENSIDAD DE TRIATOMINOS Y AMBITO PERIDOMESTICO	46
vii) TRIATOMAS Y TIPO DE CONSTRUCCION	46
viii) DENSIDADES INTRADOMESTICAS DE NINFAS Y ADULTOS Y TIPO DE CONSTRUCCION	47
ix) DENSIDAD DE TRIATOMAS Y ANIMALES DOMESTICOS	47
x) DENSIDAD DE TRIATOMAS E HIGIENE	48
xi) INFECCION DE TRIATOMAS POR <i>T CRUZI</i>	49
xii) EFECTIVIDAD DE METODOS DE CAPTURA	50
xiii) SITIOS DE CAPTURA	50
xiv) ALTURA DE COLECTAS	51

XVI) FIGURAS:

1) MAPA DE COLIMA	52
2) UBICACIÓN DE ECOTOPOS	53
3) EJEMPLOS DE CASA COMPLETA E INCOMPLETA	54
4) METODO DE MUESTREO MANUAL HORA-HOMBRE-CASA	55
5) CAJAS SENSOR	55
6) SITIOS DE MUESTREO SILVESTRE	56
7) MAPA DE LOCALIDADES	57
8) <i>T. PALLIDIPENNIS</i> STAL	58
9) <i>T. LONGIPENNIS</i> USINGER	58
10) <i>T. DIMIDIATA</i> LATREILLE	59
11) COMPARACION DE <i>T. LONGIPENNIS</i> DE COLIMA Y JALISCO	59
12) DENSIDADES DOMICILIARES Y CALIDAD DE CASA	60
13) TRIATOMAS Y MAMIFEROS INTRADOMESTICOS	61
14) CORRELACION ENTRE TRIATOMAS INTRA Y PERIDOMESTICAS	62
15) DENSIDADES INTRADOMESTICAS Y PERIDOMESTICAS	63 [®]
16) DENSIDADES INTRADOMESTICAS E HIGIENE	64
17) ALTURA DE LAS CAPTURAS	65

DEDICATORIA:

A mis hijitas: Brenda, Lupita y Fernanda, que son el motor de mi vida.

Con amor a mi esposa Lupita, por su abnegación, su comprensión y su incondicional entrega.

A mis padres Francisco (qepd) y Socorro, que me entregaron la maravillosa oportunidad de vivir.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Colima, Col. 10 nov. 1998

AGRADECIMIENTOS:

A mis asesores, los Dres. Ildefonso Fernández Salas y Rafael Coll Cárdenas por su invaluable apoyo, sus consjos y sobre todo por su entrañable amistad.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT por el financiamiento que hizo posible la realización de mis estudios y del presente proyecto a través del programa SIMORELOS.

A la Universidad Autónoma de Nuevo León por haberme brindado la oportunidad de realizar este posgrado.

Al Dr. Carlos Salazar Silva, Rector de la Universidad de Colima por el apoyo brindado en todo momento.

A la Comisión Mixta de Capacitación de la Secretaría de Salud por las facilidades recibidas para poder realizar esta maestría y continuar laborando dentro de la Secretaría.

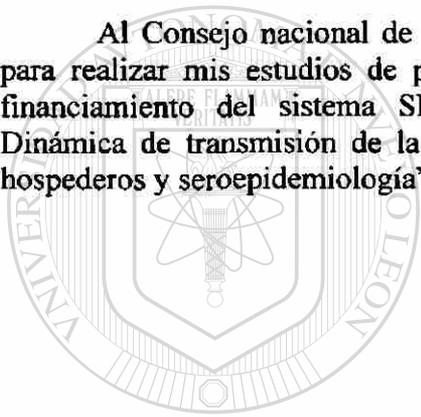
A los maestros Lucio Galaviz Silva, Roberto Mercado Hernández y al Dr. Carlos Moises Hernández Suárez por su amistad y por sus valiosas aportaciones a la realización de esta Tesis.

A mis colaboradores en trabajo de campo, particularmente al Químico Arcadio Maldonado y al joven Julio César Barragán, quienes con su entusiasmo hicieron posible obtener el material aquí presentado.

Al pueblo de Colima que nos abrió las puertas de su casa y de su confianza, esperando que esta modesta aportación contribuya a mejorar sus condiciones de salud.

AGRADECIMIENTO ESPECIAL:

Al Consejo nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, por el apoyo recibido para realizar mis estudios de posgrado y porque este trabajo fué posible gracias a un financiamiento del sistema SIMORELOS, como parte del proyecto denominado “Dinámica de transmisión de la enfermedad de Chagas en Colima, estudio de vectores, hospederos y seroepidemiología”.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESUMEN:

El estudio de la distribución y la bionomía de los triatominos (Hemiptera, Reduviidae) es de gran utilidad para estimar los riesgos de transmisión de la enfermedad de Chagas, una de las parasitosis más importantes a nivel mundial. Se presenta aquí un estudio descriptivo, transversal con muestreo aleatorio y estratificado en tres diferentes ecotopos del estado de Colima a saber: ecotopo alto o altiplano, a más de 700 mts. snm., con clima semicálido y húmedo; ecotopo medio, entre los 300 y 790 mts. snm. Y ecotopo bajo o costero, ubicado entre los 0 y 50 mts. snm. Con clima más cálido y seco. El muestreo consistió en capturas manuales dirigidas Hora-Hombre-Casa (OPS), así como el uso de trampas caja sensor y pegajosas cebadas en zonas habitacionales de cada ecotopo.

El examen de 218 viviendas divididas entre los tres ecotopos demostró la presencia de 467 Triatominos, 441 de ellos en 60 casas de las 16 poblaciones estudiadas (tasa de infestación del 27.52%) y 26 en áreas silvestres alrededor de las mismas; 140 correspondieron a *T. pallidipennis*, 80 a *T. longipennis*, un solo ejemplar a *T. dimidiata* y el resto ninfas. La distribución geográfica y ecológica de las dos especies de *Triatoma* fue muy similar, compartiendo mismo hábitat y nicho, así como similitudes morfológicas y bioquímicas. La mayor parte se localizaron en el centro del estado, mostrando una tendencia hacia el hábitat intradomiciliario.

Las tasas de infestación y de densidad en las viviendas no mostraron asociación con factores como tipo de construcción o presencia de animales, pero sí con su ubicación geográfica y con su higiene. Se consideró la presencia de ninfas (predominantemente de estadio III-V) como indicativo de colonización, lo cual fue más aparente en la zona geográfica mencionada. Las colectas en ámbito selvático mostraron también la exclusiva presencia de *T. pallidipennis* y *T. longipennis* en proporciones mucho más bajas que en las viviendas.

El examen de heces en 193 triatomas examinados demostró una tasa de infección natural del 30%, con 16 a ninfas intradomésticas infectadas. Dicha tasa no estuvo relacionada con la presencia de animales domésticos ni con tipo de casa. De los tres métodos empleados para captura de Triatominos, el manual Hora-Hombre-Casa fue el más efectivo (440 ejemplares en 238 colectas).

Nuestros resultados indican que en Colima predominan las especies *T. pallidipennis* y *T. longipennis*, en pleno proceso de sinantropización y con un grado de simpatria tal que nos hace sospechar se trata de una sola especie, idea que se refuerza por el hallazgo de similitud en la composición proteica de hemolinfa entre ambas especies. No pudimos confirmar el registro previo de *T. barberi*, y *T. picturata* para Colima. La presencia de ninfas intradomésticas infectadas con *T. cruzi* sugiere un riesgo creciente de transmisión a humanos, aún cuando el reporte de casos clínicos en la entidad sea muy aislado.

INTRODUCCION.

La Tripanosomiasis Americana o Enfermedad de Chagas es considerada una parasitosis nidal originalmente silvestre, en la que los hospederos naturales, principalmente Marsupiales del género *Didelphis* (zarigüellas), Edentados como *Dassipus* (armadillo), roedores de diferentes especies (ratas, comadrejas, ardillas, tuzas) y mas raramente otros mamíferos, funcionan como reservorios del parásito Protozoario hemoflagelado *Trypanosoma cruzi*, el cual a su vez es transferido de un hospedero a otro mediante la participación de un vector, en este caso un Insecto hematófago perteneciente a la subfamilia triatominae de la familia Reduviidae, Orden Hemiptera. *T. cruzi*, se reproduce en los tejidos del hospedero susceptible provocando su enfermedad y eventual muerte, constituyendo así una zoonosis silvestre (Schofield, 1994). El *T. cruzi* es ingerido por el triatoma cuando éste se alimenta del hospedero, y una vez en el intestino del insecto se desarrolla otro nuevo ciclo del flagelado hasta que se libera por las heces en forma de epimastigote infectante, capacitado para infectar a un nuevo reservorio vertebrado (Zeledón, 1981), ya sea por contaminación cutánea de las heces del insecto, o por ingesta del mismo (mecanismo propuesto para la infección de ciertos roedores que acostumbran comerse a los Triatomas en su nido, Ribeiro DR, 1987) de esta manera, hospedero Mamífero, Insecto triatomo y el microorganismo endoparásito *T. cruzi*, han venido compartiendo su espacio vital por siglos en lo que se denomina el ciclo silvestre o Nido Selvático de la Tripanosomiasis Americana.

A este fenómeno de cohabitación natural entre hospedero, ectoparásitos y microorganismos patógenos, es a lo que Pavlovsky llama el proceso de Nidalidad o Biogeceonosis y lo considera como uno de los factores indispensables para la regulación de las poblaciones y para mantener el equilibrio ecológico entre las diferentes especies (Pavlovsky, 1966).

Cuando el hombre se introduce en estos nidos naturales, generalmente no elimina ni al insecto ni al microorganismo, solamente desplaza a los hospederos naturales que funcionan como reservorios del microorganismo, substituyéndolos por Mamíferos domésticos, como perros, gatos, cabras, cerdos, etc., los cuales adquieren la parasitosis y al servir de alimento para los triatomos, se transforman a su vez en reservorios de este ciclo ahora denominado Peridoméstico. Mas adelante el propio humano llega a ser el hospedero del *T. cruzii* y de los triatomos que se adaptan a su vivienda, transformando la nidalidad natural silvestre en una nidalidad doméstica, proceso denominado por Pavlovsky como Pathobiocenosis. Esta irrupción humana en ámbitos previamente silvestres de una forma brusca e indiscriminada podría considerarse un fenómeno relativamente reciente, relacionado con el proceso de colonización de las Américas, ya que si bien es cierto que hay evidencias de Tripanosomiasis en humanos antes de la llegada de los españoles, es curioso que en los grupos indígenas de América del Sur, que han convivido por siglos cerca de los nidos naturales de mamíferos con triatomas y con *T. cruzii*, rara vez se presenta contagio con el

parásito, sugiriendo que su estancia en ese ámbito silvestre ha sido respetuosa y armónica para con los habitats naturales de selvas, bosques y praderas mientras que, la instalación de asentamientos suburbanos y rurales desordenados en busca de tierras para cultivo y pastoreo, con una desmedida deforestación y desmonte, situación propia de la colonización de América Latina, efectivamente ha representado una fuente importante para la generación de la enfermedad y por lo tanto de esta transformación de una parasitosis originalmente selvática, en un problema de salud humano grave (Schofield, 1994; Zeledón y Rabinovich, 1981).

Presuntamente este proceso evolutivo de adaptación, tanto de los triatomos vectores como del *T. cruzi* a nuevos habitats y a nuevos hospederos, implica una transformación fenotípica y genotípica que requeriría un espacio de tiempo mucho mas prolongado que el que lleva la colonización de América, sin embargo, hallazgos recientes indican que dicha adaptación a la vivienda humana por parte de los triatomos hasta llegar a un estado de total domesticación, o mas bien dicho de Sinantropía es un fenómeno rápido y muy dinámico, pues especies como *Triatoma sordida* (Stal) hasta hace poco completamente selvática, ahora muestra una franca tendencia a la sinantropía, desplazando cada vez mas al tradicional vector domiciliado *T. infestans* (Klug) en amplias zonas de Sudamérica (Wanderley D, 1993). Si consideramos válida esta posibilidad de cambios rápidos debidos a presión selectiva, debemos estar concientes de que la movilidad de ectoparásitos y microorganismos de los nidos selváticos puede permitirles intrusiones inesperadas y bruscas en el habitat humano, con la consecuente aparición de epidemias cada vez mas graves y complejas. Este razonamiento ha sido planteado para enfermedades emergentes como el Hantavirus, la Ehrlichiosis, la Hepatitis G, y el Dengue entre otras (Rogers DJ, 1993). En este sentido es factible que la Tripanosomiasis Americana pudiera estarse "renovando" continuamente en áreas endémicas o apareciendo sorpresivamente en otras previamente libres del problema, pero con condiciones ecológicas y demográficas proclives a su desarrollo.

Como quiera que sea, en el momento, en el que la zoonosis original se transforma en una antropozoonosis es cuando aparece la entidad clínico-patológica correspondiente a la enfermedad de Chagas, descrita originalmente por Carlos Chagas en 1909, la cual se caracteriza por una fase aguda en la que existe invasión del parásito hacia la sangre, linfáticos, piel, hígado y bazo, seguida de una fase latente llamada también indeterminada, durante la cual el protozooario ingresa a las células transformándose en amastigote, alojándose selectivamente en tejidos como el miocardio y células neuroganglionares del tubo digestivo o del SNC, pero sin causar problema clínico alguno, para finalmente, al cabo de muchos años de quiescencia, manifestarse en su fase crónica a manera de enfermedad cardiaca, esofágica, del colon o como encefalopatía, casi siempre de curso fatal a mediano plazo (Salazar Schettino, Tay, 1983, Tay Z., 1992, Kirchhoff, 1997)

La enfermedad se limita al continente Americano y se estima que existen unos 16'000,000 de personas infectadas con el *T. cruzi*, con alrededor de 120,000 casos activos (W.H.O, 1990). La incidencia del mal está íntimamente ligada a la presencia de los triatomíneos, al grado de que algunos autores han propuesto modelos matemáticos para predecir su transmisibilidad (Rabinovich, 1990, Gürtler, 1992), por lo cual se acepta que el principal indicador de riesgo epidemiológico es la presencia de estas chinches hematófagas, junto con las condiciones de las habitaciones que favorecen su colonización. Aunque también se deben tener en mente otros factores como la especie de triatominos involucrado y su bionomía (preferencias alimenticias, ciclos gonotróficos, estacionalidad, longevidad, etc.), la patogenicidad de la cepa de *T. cruzi*, la densidad y movilidad de hospederos intermedios (prácticamente cualquier tipo de mamífero), así como los aspectos demográficos relativos a susceptibilidad, natalidad y migración de la población humana, como determinantes en la generación y propagación de la enfermedad.

En México se comenzaron a documentar enfermos de Chagas desde 1940 (Mazzotti, 1949) y aunque algunos autores, en base a encuestas seroepidemiológicas estiman que existen unas 14,000 personas infectadas en nuestro país (Mendoza-González, 1995), durante muchos años esta entidad ha sido menospreciada, debido fundamentalmente a que no se tiene un registro fehaciente de casos clínicos con pruebas contundentes de diagnóstico, sin embargo, cada vez se hace más frecuente el reporte de casos inequívocos de la enfermedad (Monteón, 1996, Gloss, 1990) de igual forma se acepta la presencia en nuestro territorio de las condiciones ecológicas que favorecen tanto el desarrollo de Tripanosomiasis silvestre, como su transmisión hacia humanos (Tay S., 1992), por lo cual esta parasitosis, que forma parte de las prioridades en programas internacionales de la Organización Mundial de la Salud (TDR, 1985), tiende a recibir cada vez más atención como un potencial problema de salud pública de consecuencias todavía por definirse.

El estado de Colima, localizado en la vertiente de la costa Pacífico Central de México, es una zona que, por sus condiciones orográficas, climáticas y demográficas podría ser de alto riesgo para la transmisión de la enfermedad, tomando en cuenta su variedad de Ecotopos con marcada biodiversidad faunística y floral, que permite el desarrollo de Tripanosomiasis silvestre (Brumpt, Mazzotti, 1939). Por otro lado, la población de Colima se caracteriza por su tendencia a distribuirse en el medio rural (INEGI, 1997), notándose en años recientes una gran expansión de asentamientos suburbanos y semirurales mal planeados, así como una creciente inmigración de personas provenientes de sitios endémicos de Chagas, quienes podrían de algún modo iniciar transmisión doméstica de la parasitosis entre humanos, todo lo cual convierte a Colima en un escenario ideal para que la enfermedad de Chagas se esté presentando como un problema serio de salud.

Se intenta definir entonces la magnitud del riesgo potencial de adquirir la enfermedad de Chagas en esta zona, a través del enfoque entomológico, es decir a partir de la identificación de triatomíneos presentes en la zona, estimando su densidad, su distribución geográfica y ecológica, su tasa de infección con *T. cruzi*, así como algunos de sus hábitos.

ANTECEDENTES:

Si bien es muy probable que en México tengamos una menor incidencia de la enfermedad de Chagas en relación al resto de naciones Latinoamericanas, es claro que en todo el país existen las condiciones propicias para que esta enfermedad se esté transmitiendo, y si no hemos visto un mayor registro de casos en el correr de los años, no ha sido porque sea rara su incidencia, sino mas bien porque frecuentemente se omite el diagnóstico debido a que no se hace búsqueda intencionada de Chagas. Además, los grupos dedicados a su investigación en México se encuentran dispersos y trabajando con reactivos poco confiables, pues la mayor parte de ellos utilizan la Hemaglutinación Indirecta (HAI) para el estudio de casos y de seroprevalencia, lo cual ha demostrado una baja sensibilidad y especificidad (Kirchoff, 1997). En este sentido las herramientas para diagnosticar Chagas, ya sea detectando anticuerpos anti *T. cruzi* (Hemaglutinación Indirecta, Fijación de Complemento), buscando la presencia de antígenos parasitarios (Inmunofluorescencia Indirecta, Western Blot) o bien del parásito total (Hemocultivos en medio NNN, Xenodiagnóstico) hasta ahora han sido sumamente inespecíficas y costosas, lo cual dificulta un diagnóstico precoz.

Recientemente se han incorporado técnicas de Biología Molecular mediante la Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR) para reconocimiento de fracciones muy específicas del genoma parasitario, ya sea del genoma total o del kinetoplasto, lo cual se ha venido aplicando tanto para diagnóstico en humanos como para detección del *T. cruzi* en la naturaleza, esto abre un nuevo campo del conocimiento que obliga a revisar los conceptos tradicionales sobre la epidemiología de Chagas (Rosales-Encinas, 1995), sin embargo, dichas técnicas todavía no están completamente uniformadas y son muy costosas.

Por otro lado, en las escuelas de Medicina el tema de las parasitosis tropicales se toca de manera muy superficial y se deja siempre al alumno la impresión de que se trata de enfermedades exóticas, lo que condiciona que el profesional casi nunca piense en esas enfermedades y por tanto pasen desapercibidas. Aunado a los factores anteriores se debe tomar en cuenta la postura de algunas autoridades sanitarias en el sentido de minimizar la real importancia de la enfermedad. A este respecto llama la atención que hasta 1990 solo dos países: Nicaragua y México no habían presentado cifras oficiales relativas a población infectada o en riesgo de infección para Chagas (WHO, 1990). En ocasiones el discurso oficial argumenta que la baja incidencia de esta enfermedad se debe a la efectividad de los programas de saneamiento ambiental y de Medicina Preventiva, sin embargo, parecería que esta supuesta baja transmisibilidad, si es que la existe, se debe mas bien a factores biológicos, como la existencia de cepas poco patógenas del *Trypanosoma* (Little, Tay, 1966; Salazar- Schettino, 1987), o las bajas tasas de infestación domiciliar por triatominos aún en vías de sinantropía, situaciones que requieren estudios mas cuidadosos antes de definir el porqué de dicha baja incidencia.

De las 127 especies de triatomos reportadas hasta hoy, 27 de ellas han sido registradas en México (Zarate, Zárate, 1985), de las cuales el 65% se han encontrado infectadas con *T. cruzi* y varias de ellas han sido incriminadas como seguras transmisoras de la enfermedad a humanos, sobre todo *Triatoma dimidiata* (Latreille) en Yucatán, Chiapas y Guerrero y Oaxaca (Zavala y Quintal, 1974); *T. barberi* (Usinger) en Oaxaca, Hidalgo, Michoacán y Jalisco (Zárate, Zárate, et al, 1980, Tay, 1979), *T. longipennis* (Usinger) en Aguascalientes y Jalisco (Rubio-Morán, 1993; Magdaleno y Magallón, 1990), mientras que *T. pallidipennis* (Stal) solo ha sido implicada como posible trasmisor en Jalisco y Morelos, aunque con predominio del ámbito extradoméstico (Magdaleno y Magallón, 1990; Bautista y Brailovsky, 1990). Existen algunas especies totalmente selváticas como *Dipetalogaster maximus* (Uhler) en Baja California, *Eratyrus cuspidatus* (Stal) en Veracruz, *Triatoma brailovsky* (Martínez-Carcavalho) en Jalisco y Colima, así como los complejos *T. protracta*, *T. sanguisuga* y *T. rubidia* estos últimos en el Norte del país (Ryckman, 1985).

En cuanto a los triatomos domiciliados, o en vías de sinantropización destacan las especies del complejo denominado *Triatoma phyllosoma* que fué reclasificado en 1979 por Lent y Wygodzinsky en las especies: *T. phyllosoma phyllosoma* (Burmeister) en Oaxaca; *T. p. pallidipennis* (Stal), la especie mas extendida, desde los estados de Morelos y México hasta las costas de Michoacán, Guerrero, Colima y Jalisco; *T.p. longipennis* (Usinger), ampliamente distribuida en Jalisco, Colima, Zacatecas, Aguascalientes, Chihuahua, Sinaloa y Yucatán; *T.p. mazzotti* (Usinger) en Jalisco, Nayarit, Michoacán, Guerrero y Oaxaca; y *T.p. picturata* (Usinger) registrada en Jalisco, Colima, Nayarit y Oaxaca (Zárate & Zárate, 1985; Tay, 1980; Lent & Wygodzinsky, 1979). Este complejo de especies, sin duda el mas extendido en México, ha representado un reto respecto a su clasificación y a su bionomía, pues existen muchas dudas referentes a la verdadera distancia genética y fenotípica entre ellas, sospechándose la existencia de entrecruzamientos con formación de híbridos, o bien de especiación alopatrica en muchas áreas. Por ejemplo existe duda si *T. longipennis* y *T. mazzotti* son especies alopatricas, o bien que varias poblaciones de *T. pallidipennis* puedan tener también especies simpáticas. Como quiera que sea, este grupo de triatomos tienen un gran interés desde el punto de vista biológico y epidemiológico debido a que ocupa tanto habitats selváticos como peridomésticos e intradomiciliarios. Las otras especies característicamente domiciliadas son *T. barberi* en Jalisco, Michoacán, Zacatecas y Nayarit, mientras que *T. dimidiata* lo es en Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Yucatán, en el norte del país se reconocen a *T. gerstaeckeri* (Stal) y *T. lecticularia* (Stal) en vías de sinantropización (Martínez-Ibarra, 1995). Respecto a *Rhodnius prolixus* (Stal), que alguna vez se consideró altamente domiciliada y de importancia epidemiológica en Oaxaca (Mazzotti 1949), en años recientes ha desaparecido del mapa entomológico nacional, tal vez porque no se dieron las condiciones propicias para que esta especie venezolana colonizara habitats mexicanos.

Un aspecto fundamental para definir las zonas de riesgo epidemiológico del mal de Chagas es la movilidad de los insectos vectores desde su ámbito selvático hacia los habitats peridoméstico y domiciliario, a este respecto, aunque en países como Argentina y Brasil se tiene un panorama muy completo de como se mueven los triatomos autóctonos, en México aún quedan muchas preguntas por resolver.

En el caso de Colima, los primeros registros formales de triatomíneos se realizaron en los años 40's, fundamentalmente por las pesquisas de Usinger (Usinger, 1939) y Mazzotti (1940, 1949), posteriormente hubo capturas selváticas mediante trampas de luz negra (Martínez, Carcavalho, 1984) y eventualmente encuestas tendientes a obtener especímenes aportados por los habitantes (Ramírez-Parra, 1991). De todas estas investigaciones se registran para Colima las siguientes especies: *T. pallidipennis* (Usinger, 1939; Mazzotti, 1940), reportada para la localidad de Colima sin especificar sitio exacto y mencionando que solo se encontraron ejemplares selváticos en nidos de comadreja (*Neotoma sp*), aunque en el trabajo de Ramírez Parra, 1991, se registran por primera vez capturas domésticas de *T. pallidipennis* en Villa de Alvarez, en la ciudad de Colima y en Coquimatlán. Con respecto a *T. longipennis* los mismos autores la registran sin especificar localidad ni tipo de habitat. Lo mismo se puede decir de *T. mazzotti*, *T. picturata* y de *T. barberi*, mientras que en un sitio selvático del Municipio de Minantitlán se reporta la captura de algunos ejemplares machos de *T. brailovsky* (Martínez, Carcavalho, 1984). Desafortunadamente no se han documentado pesquisas posteriores sistemáticas en la región y por tanto este registro de triatomíneos para Colima ha estado inalterable, prácticamente desde 1944.

Como apuntábamos anteriormente la mayor parte de triatomíneos de México han sido encontrados infectados en forma natural con *T. cruzi* y los encontrados en el estado de Colima no son la excepción, desde 1939 Mazzotti informa una alta tasa de infección en *T. pallidipennis* de Colima (Brumpt y Mazzotti, 1939). Igualmente se han encontrado infectados *T. longipennis*, *T. mazzotti*, *T. picturata* y *T. barberi*. Si bien es cierto que pueden existir otros flagelados en el intestino de estos insectos, tales como *T. rangeli* o *T. conhorinus*, tradicionalmente se ha considerado que el flagelado casi exclusivo de los triatomíneos mexicanos es el *T. cruzi* (Mazzotti y Dias., 1949).

Anteriormente se señaló que los principales indicadores de riesgo para transmisión de Chagas son: La Calidad de la vivienda (Sgambatti, 1992) y sobre todo, la tasa de infestación de casas por triatomíneos (Piessman y Sherlock 1985), mas aún, varios autores han diseñado modelos matemáticos para predecir la intensidad de transmisión del *T. cruzi* y evaluar las medidas de control en base a los datos anteriores (Rabinovitch, 1990, Gürtler, 1992). Por tal motivo las encuestas entomológicas son la principal herramienta de vigilancia epidemiológica en zonas endémicas de todos los países Latinoamericanos. A pesar de la importancia de tales estudios, en México la mayor parte de pesquisas de triatomíneos se lleva a cabo de una manera pasiva esperando colectas por parte de los habitantes sin recurrir al muestreo directo activo.

El principal método de muestreo para fines de cuantificación es el denominado Hora-Hombre-Casa, en el cual 1 persona revisa a fondo una habitación durante una hora, o bien dos personas por 30', tanto en el interior de dormitorios, como el exterior de las viviendas poniendo especial interés en sitios oscuros, cubiertos y de preferencia secos, tales como grietas en paredes, detrás de cuadros, cajas de cartón, bajo piedras o de material de construcción o detrás de muebles. Usualmente se acompaña esto de un rociado con piretrina y tetrametrina disueltos en keroseno para desalojar a los insectos de sus escondites por su efecto repelente (Schofield, 1978). Este procedimiento activo de búsqueda es el que ha

mostrado mayor eficacia para la obtención de triatominos y por tanto se considera el método modelo ("golden standard") para vigilancia, sin embargo, en vista de los elevados costos y consumo de tiempo que éste implica, se han intentado otras estrategias para vigilancia epidemiológica, dentro de las que destaca el uso de cajas de cartón con papel plegado en su interior, originalmente diseñadas por Gomez-Núñez (Gómez-Núñez, 1965) y luego modificadas por Wisnivesky et al, 1987, y aunque estas últimas han demostrado efectividad como indicadores de infestación intra y peridomiciliaria en varias localidades sudamericanas y con varias especies de esas zonas (Gürtler, 1995), al parecer dichas cajas de cartón no han sido tan efectivas en México (Magallón, 1997), ni han sido suficientemente probadas en el ámbito selvático.

Aisladamente se informan otros métodos de muestreo como las trampas de luz negra que ha sido efectiva para capturar especies como *Rhodnius prolixus*, *Panstrongilus megistus*, *P. genniculatus* y *T brasiliensis* (Lehane and Schofield, 1976) en Sudamérica, mientras que en México autores como Martínez y Brailovski la han usado exitosamente para captura de especies silvestres como *T. brailovski* (Martínez y Carcavalho, 1984). También se han empleado trampas de bambú con heces de ratón, así como papel pegajoso colocado en troncos y paredes, sin embargo, su efectividad no ha sido satisfactoriamente probada como para considerarlos útiles en la vigilancia entomológica.

Respecto a la aparición de casos clínicos, como ya se comentó, en México se comenzaron a documentar los primeros casos desde 1939 (Mazzotti 1949), pero no ha sido hasta fechas recientes en que se ha podido realizar la detección intencionada y sistemática de pacientes mediante pruebas serológicas más confiables como ELISA y cultivos (Monteón, 1996, Mendoza Gonzáles et al., 1995, Gloss et al., 1990) con lo que el reconocimiento de enfermos chagásicos es cada vez más frecuente. Así se han logrado identificar focos endémicos de la enfermedad en diversas localidades rurales del país, sobre todo en Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Jalisco, Zacatecas y Yucatán, con casos aislados en Aguascalientes, Morelos, Sinaloa, Nayarit, Estado de México y Michoacán (Tay J, Schoene H, 1992). Para el Estado de Colima no se tiene registro oficial de pacientes con Chagas, aunque extraoficialmente se ha mencionado la presencia de al menos 3 casos (Fierro, 1997, Prieto, 1998), además, existe el registro de sujetos seropositivos (por HAI) en algunas comunidades rurales encuestadas (Ramírez-Parra, 1991).

Por otro lado, la incidencia de enfermedad cardíaca, presuntamente coronaria en el Estado de Colima es muy superior a la media Nacional (81/100,000 hab. vs. 29/100,000, según datos del Sistema nacional de vigilancia epidemiológica, 1998), lo cual puede explicarse por la alta incidencia de pacientes diabéticos e hipertensos, pero no sería remoto pensar que la Cardiopatía Chagásica está contribuyendo como fracción etiológica a la morbilidad en ese grupo de enfermos. Ahora bien, en el caso de que no se encuentren pacientes con Chagas en Colima, se abriría una cuestión sumamente interesante ¿Porque no hay Chagas en Colima? si a unos cuantos kilómetros al Norte, en los Municipios jaliscienses de Sayula, Cocula y Zacoalco se han confirmado focos endémicos del mal y si los triatominos de la zona están francamente domiciliados e infectados con *T cruzi*. Habría que definir dicha cuestión para fines no solo de salud pública, sino de biología y ecología.

CRONOLOGIA DE ALGUNOS HALLAZGOS RELEVANTES CON RESPECTO A CHAGAS EN MEXICO Y EN COLIMA.

1936.- Mazzotti realiza los primeros estudios sobre Chagas y triatomíneos en México.

1939.- Brumpt y Mazzotti resumen los hallazgos de Chagas en México, incluyendo listado de Triatomíneos y reservorios infectados, algunos de ellos para el Estado de Colima y reporta los primeros casos positivos a Xenodiagnóstico en Oaxaca.

1940.- Dos nuevos casos en Oaxaca diagnosticados por Mazzotti.

1944.- L.R. Usinger lleva a cabo un extenso registro de especies mexicanas de Triatomíneos, incluyendo las encontradas en Colima.

1946.- Dias realiza el primer estudio seroepidemiológico en Michoacán encontrando un 4% de seropositividad (HAI) con algunos cardiopatas.

1947.- E. Aguirre Pequeño describe la infección natural con *T cruzii* de *Triatoma gerstaeckeri* en Nuevo León.

1948.- Palomo informa el primer caso de Chagas en Yucatán.

1958.- Encuesta epidemiológica y registro de nuevos casos en Tutuapan Oaxaca por Biagi F.

1965.- El mismo Biagi registra los primeros casos de Cardiomiopatía Chagásica documentados parasitológicamente.

1965-67.- Ryckman realiza pesquisas sobre Triatomíneos en el Norte de México y describe varias especies.

1966.- Estudio sobre patogenicidad de diferentes cepas de *T cruzii* en México por Little y Tay.

1967-68- Tay y Biaggi hacen resumen de la situación de Chagas en Michoacán y en Zacatecas.

1974.- Revisión de la enfermedad de Chagas en Yucatán por Zavala y cols.

1976.- Registro mas extenso de casos seropositivos a nivel nacional por Tellaèche L.A.

1979.- Estudios de Chagas en Jalisco por Tay y Salazar Schettino.

1979.- Revisión de la Sistemática y Taxonomía de los Triatominos por Lent y Wygodzinsky.

1980.- Tay y Salazar Schettino hacen una recopilación del estado actual de la enfermedad de Chagas en México.

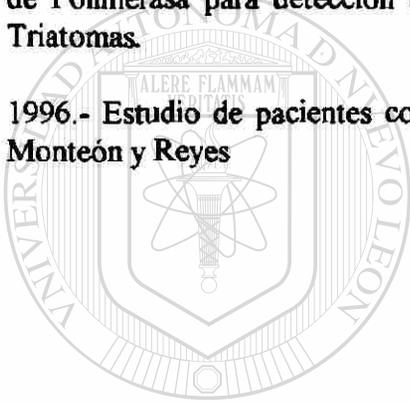
1985.- Zárate y Zárate hacen un catálogo completo de las especies de Triatomas en la República Mexicana.

1990.- Registro de Cardiomiopatía chagásica diagnosticada por HAI e IFI en el Instituto Nacional de Cardiología por el grupo del Dr. Pedro Reyes.

1992.- Recapitulación de la enfermedad de Chagas en México por Tay y Schenone.

1995.- Rosales Encinas describe resultados preliminares sobre uso de Reacción en Cadena de Polimerasa para detección de *T cruzi*, tanto en tejidos humanos, como en heces de Triatomas.

1996.- Estudio de pacientes con Cardiopatía Chagásica mediante IFI y Western Blot por Monteón y Reyes



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

Identificar las especies de triatomíneos vectores de *T. cruzi* en el estado de Colima, México, así como determinar los factores ecológicos y socioculturales asociados a su potencial transmisión de la enfermedad de Chagas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1.- Identificar las especies de Triatomíneos, su distribución geográfica y su asociación con la vivienda humana en el Estado de Colima.
- 2.- Caracterizar los factores socioculturales que determinan la infestación y colonización de las viviendas de Colima por Triatomíneos.
- 3.- Cuantificar la tasa de infección natural con *T. cruzi* en cada especie colectada.
- 4.- Comparar la efectividad en campo de tres diferentes métodos de muestreo para los Triatomíneos de Colima.

HIPOTESIS DE TRABAJO:

La presencia de insectos Triatominos dentro de las viviendas humanas es uno de los determinantes para la transmisión de la enfermedad de Chagas en una comunidad determinada, sobre todo si dichos Triatominos se encuentran infectados con *T cruzi*.

El estado de Colima, debido a sus características geográficas, reúne en un breve espacio, una marcada diferencia de escenarios ecológicos, alguno de los cuales podría favorecer el desarrollo de Triatominos dentro de las viviendas humanas y por tanto la eventual presencia del mal de Chagas. En este sentido, el hallazgo de Triatomas en las zonas habitacionales permitirá estimar el riesgo de transmisión para Chagas en esta región del país.

Es necesario actualizar la identificación de especies de Triatominos y su distribución en el estado de Colima, a fin de ratificar o rectificar los registros existentes al respecto que datan de hace más de 45 años.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

JUSTIFICACION:

Es clara la necesidad de contar con estudios entomológicos dirigidos a la búsqueda sistemática de Triatominos en Colima, zona representativa del Pacífico central mexicano y asentamiento de casi medio millón de habitantes en donde no se ha logrado definir cual es la situación epidemiológica y biológica de la Tripanosomiasis Americana. Ya que por un lado, si se documenta la presencia de la enfermedad y de los factores de riesgo para su transmisión en la zona, será obligatorio iniciar medidas de vigilancia y control, que deberán incluir obligadamente estudios entomológicos para elaborar programas adecuados de control, y por otro lado, en caso de no encontrarse casos clínicos, sujetos seropositivos ni tasas significativas de infestación por Triatominos o de infección por *T cruzii* en éstos, sería de gran interés definir cuales son los factores que expliquen la ausencia de infección y por lo tanto de enfermedad en esta región del país.

Por otra parte, tradicionalmente se ha empleado el método Hora-Hombre-Casa para capturar triatominos, lo cual requiere un enorme gasto de tiempo, dinero y esfuerzo, por lo que será de mucha utilidad buscar métodos de muestreo mas prácticos y económicos para la vigilancia entomológica de Triatominos y en ese sentido el presente trabajo propone la aplicación de medidas opcionales de muestreo, como uso de cajas sensor, trampa de luz negra así como trampas cebadas con ratón y papel pegajoso

ORIGINALIDAD:

A pesar de que la enfermedad de Chagas es un mal que afecta prácticamente a toda América Latina, de que es considerada por la OMS como una de las enfermedades transmisibles prioritarias a nivel mundial y de que en nuestro país cada vez se informan mas casos y zonas de riesgo, todavía existen entidades como Colima, en donde los estudios entomológicos y epidemiológicos han sido muy aislados e insuficientes como para formarse un panorama del estado que guarda este problema. El presente trabajo propone la realización de capturas activas y sistematizadas de Triatominos, enfocado hacia los asentamientos humanos para definir el estado Peridoméstico y Domiciliario de sus poblaciones, ya que este ámbito es el de mayor importancia epidemiológica, aunque también se contempla la realización de muestreos en zonas silvestres, preferentemente alrededor de los asentamientos humanos para tratar de definir la dinámica de estos insectos. Este tipo de estudio sería el primero de su tipo realizado en esta zona del país.

Además, hasta donde tenemos noticia, sería la primera vez que en México se compara la efectividad de varios métodos de colecta para Triatominos.

METODOLOGIA:

1.- UNIVERSO DE TRABAJO:

El estado de Colima es un territorio de 5,540 Kms² (INEGI, 1997), localizado en la costa Pacífico Occidental de la República Mexicana, entre los 18°41' y 19°31' latitud norte; 103°29' y 104°41' longitud oeste, colindando con el estado de Jalisco al norte, con Michoacán al sur y con el Océano Pacífico al oeste, ubicado entre las regiones Bióticas Neártica y Neotropical. La entidad se divide en 10 Municipios (fig. 1).

En primer término se seleccionó un Transecto que va de las faldas del Volcán de Colima al Norte, hasta las playas de Tecomán al Sur, siguiendo el trayecto de la ruta comercial y turística del estado, en donde se asientan la mayoría de poblaciones. Enseguida se hizo una división de este transecto en tres regiones de acuerdo a sus condiciones ecológicas y climatológicas siguiendo los criterios de Köepen modificados (CGSNEGI, 1992) y a su altitud sobre el nivel del mar. Dichas divisiones se consideraron como Ecotopos, entendiendo a este como un ecosistema delimitado, Avila-Pires, 1985. Los Ecotopos se delinearon así:

A) Ecotopo alto, a mas de 800 mts snm y que corresponde al tipo climatológico Aw2(w) de Köepen, semicálido y húmedo en donde predomina la vegetación de tipo selva baja subcaducifolia y pastizales con amplias zonas de cultivo, principalmente caña de azúcar y maíz. Los árboles típicos son parota, higuera, cuajote y primavera. La precipitación anual en 1997 fué de 1,226 mm*, con una temp. promedio de 22.3oC*.

B) Ecotopo Medio. Entre los 300 y 800 mts snm, correspondiendo en parte al tipo arriba descrito y en parte a los tipos Aw1(w) y Aw0(w) de Köepen, un poco mas cálido y seco que el anterior, en donde se hace mas extensa la superficie cultivada y comienza a aparecer vegetación xerofítica con abundantes mezquiteras, pastizales, matorral espinoso, huertas de mango, mamey, cítricos y palmeras de coco, persisten los cultivos de maíz y aparecen sembradíos de hortaliza y melón. La precipitación anual fué de 1,026 mm. y la temp de 25.2°C*.

C) Ecotopo Bajo o Costero. Desde el nivel del mar hasta 300 mts snm. Comprende una planicie costera poco accidentada, en donde la vegetación predominante es de selva baja caducifolia y sobre todo, grandes extensiones de palmar con cultivos de limón y papaya. Esta zona es calurosa y seca correspondiendo al tipo BS1(h')w(w) de Köepen o también denominada "Trópico Seco", con una precipitación anual de 777 mm. y temp promedio de 26.5°C*.

* Datos de la CNA 1997

En cada ecotopo se seleccionaron comunidades tanto de tipo urbano (mas de 2,500 habs), como rural (menos de 2,499 habs), de acuerdo a los criterios del INEGI (INEGI 1997). (ver fig 2)

Para el ecotopo alto (A), las zonas urbanas correspondieron a las poblaciones de Cuauhtemoc con 7,513 habs. a una altura de 950 mts snm. y Quesería con 8,133 habs. a 1,160 mts. snm. Las rurales fueron: Cofradía de Suchitlán (1,142 habs.), Montitlán (181 habs.), Chiapa (848 habs.) y Ocotillo (562 habs.) habs. El número total de viviendas registradas en este Ecotopo es de 8,380*.

En el Ecotopo Medio (B) la zonas urbanas correspondieron a la zona conurbada de Colima y Villa de Alvarez (174,900 habs. a 490 mts snm.) y Comala a 600 mts snm. con 7,683 habs. Las comunidades rurales fueron las de El Trapiche (2,676 habs.), Nogueras (320 habs.), Zacualpan (1,497 habs) y Los Ortices (318 habs.), el número censado de casas habitación es de 33,470*.

Para el Ecotopo Bajo (C), se tomaron como zonas urbanas las poblaciones de Tecomán (68,847 habs.) y Armería (15,294 habs.). Rurales: Cofradía de Juárez (1,576 habs.), Periquillos (345 habs.) y Flor de Coco (245 habs.), en un total de 21,566 casas habitación*.

* Censo de Población INEGI 1995 (ver fig. 2 Mapa de localidades).

Se trata de un estudio Descriptivo, transversal, en el que se hizo un muestreo aleatorio, estratificado (de acuerdo a los Ecotopos mencionados) y proporcional (tomando en cuenta el tamaño de cada población y la frecuencia de aparición de triatominos en la zona). El periodo de muestreo fué durante el periodo de marzo 1997 a mayo de 1998.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

2.- UNIDADES DE OBSERVACION:

Como uno de los objetivos del estudio es estimar el riesgo epidemiológico de Chagas en relación a la presencia de Triatominos, se decidió utilizar las Casas Habitación como unidad de observación, definiendo a éstas como el inmueble utilizado por personas para dormitorio, independientemente del tamaño o condiciones del mismo, o número de ocupantes.

Se clasificaron las casas de acuerdo a su ubicación dentro de la población (ámbito peridoméstico), como urbanizadas cuando se encontraban rodeadas de mas casas y sobre alguna calle bien definida; semiferales en el caso de colindar con campo abierto o cuando el aglomerado de casas es menor de 20 casas y ferales en el caso de habitaciones alejadas mas de 100 mts de la casa mas cercana y ubicadas sobre caminos no urbanizados (carretera, brecha, etc.). Esto con el fin de determinar el grado de "intromisión humana" hacia nidos silvestres.

También se dividieron en Completas e Incompletas (fig. 3), siguiendo los criterios de Sgambati et al, 1989, pues consideramos mas útil y práctico para fines de evaluar factores de riesgo estas características que detallar los materiales de construcción (adobe, ladrillo, etc.). Las casas completas son aquellas que cuentan con puertas, ventanas y techo bien sellados, preferentemente hechas de material, en tanto que las incompletas son aquellas que no llenan estos requisitos (casas de cartón, de carrizos, techos de palapa, etc.).

Se calificó la Higiene de la Vivienda de acuerdo a los siguientes parámetros: presencia de material de construcción, de alimentos, heces de roedores, o bien, objetos almacenados por periodos prolongados. Categorizándose ésta como Mala, Regular o Buena, de acuerdo con la apreciación del observador en los aspectos señalados. Esta calificación de higiene se hace tanto en el ámbito doméstico como peridomestico.

Definimos como habitat doméstico al espacio bajo techo, utilizado por los habitantes para dormitorio o para alimentación, correspondería estrictamente al espacio Nidal de Pavlovsky. El habitat peridoméstico se refiere a espacios fuera del anterior, pero dentro de los límites de la casa e involucra principalmente sitios de reposos para animales domésticos o sinantrópicos (gallineros, corrales, chiqueros, etc.).

La presencia de animales se dividió entre aquellos intradomésticos cuando se consignan mamíferos que pernoctan en la habitación (vg. perros y gatos), o bien cuando se evidenciaron heces o nidos de roedor, para el análisis no se consideraron aves ni reptiles que en ocasiones habitan dentro de las casas. El otro tipo de animales fueron los peridomésticos, ya sea domésticos (aves, cerdos, bovinos, perros, etc.), o huellas de animales visitantes ocasionales como zarigüeyas, tejones, rata, iguana.

Aunque el objeto de observación central fueron las casas habitación, en cada localidad se realizaron colectas en habitat silvestre, es decir a mas de 200 mts de las casas mas periféricas del poblado, seleccionando sitios donde se sospechara la presencia de nidos de mamíferos, por ejemplo, cercas de piedra, acúmulos de piedras, huecos de árboles, cuevas, agujeros en la tierra (madrigueras de rata o ratón).

3.- METODOS DE MUESTREO:

Como ya se apuntó con anterioridad, se hizo una selección aleatoria de casas en cada localidad, aunque en sitios con fuerte infestación de insectos, el muestreo se focalizó mas alrededor de dichas casas. En cada vivienda seleccionada se procedió a los siguientes pasos:

1o. Presentación del personal y de los objetivos del estudio, solicitando permiso para inspeccionar la casa.

2o Se les enseña a los habitantes un muestrario de diversas chinches de las familias Reduviidae, Coreidae, Pentatomidae, Ligaeidae y desde luego Triatominae, con el fin de verificar si reconocían al insecto.

3o En cada habitación en que se obtenía autorización, se procedió a la captura manual de chinches mediante el método Hora-Hombre-Casa (fig. 4), el cual fué realizado por dos personas usando linternas de mano, buscando primordialmente en dormitorios atrás de cuadros en pared, detrás de camas, grietas en paredes o techos, detrás de muebles o en cajas largamente almacenadas. Además del muestreo en habitaciones, se hizo búsqueda peridoméstica en patios, corrales, cobertizos, gallineros, chiqueros, etc., poniendo especial atención en lugares cubiertos, con acúmulos de piedras o de material de construcción o en maderos viejos. El tiempo de búsqueda varió según el tamaño de la casa, pero en promedio se utilizaron 20 a 30' de colecta. En cada caso se registró el tipo de espécimen, ya fuera huevecillo, ninfa, exuvia o adulto y en este último caso se registró la especie correspondiente. Otros parámetros medidos fueron la altura sobre el suelo y el sustrato en donde se encontraron los ejemplares.

En nuestro caso omitimos el uso de piretrinas para expulsar a los insectos de sus escondites, recomendado por varios autores en este tipo de colectas (Schofield, 1978), ya que en muestreos pilotos previos encontramos que dicho procedimiento, lejos de hacer salir a las chinches, las hacía esconderse mas, aún en sitios fuertemente infestados, lo cual coincide con lo encontrado por Magallón, 1997 en Jalisco, por lo que desistimos de su uso.

Además del método manual de captura, en 45 casas se dejaron trampas tipo Caja Sensor, de acuerdo a las especificaciones de Wisnivesky y cols, 1982 (fig. 5), colocando éstas pegadas a paredes, en lugares oscuros, entre 30 cms y 1.5 mt de altura, estas trampas eran revisadas cada 30 a 40 días en búsqueda de triatomas o de sus heces o exuvias. El otro tipo de trampa consistió en el uso de una jaula con ratón cepa CD-1, rodeada de papel pegajoso, la cual se colocó también en lugares oscuros y cubiertos de otros objetos. Esta trampa debía ser revisada a las 24 o 48 hs, para evitar la muerte del ratón. Otro método empleado, en comunidades pequeñas en donde no hubiera demasiada iluminación artificial, fué la instalación de trampa de luz negra tipo Bioquip con lámpara de longitud de onda de 400 nm.

En el ámbito silvestre, se hicieron colectas diurnas con método manual en 12 sitios distribuidos en los tres ecotopos (fig. 6), en 7 sitios se dejaron cajas sensor (bajo piedras, en huecos de árbol o en cuevas), en 8 sitios se empleó trampa cebada con ratón colocada cerca de acúmulos de piedra o de madrigueras y en 6 casos se dejó trampa de luz negra durante la noche. En cada caso se exploraron exhaustivamente los siguientes sustratos: Huecos de árbol con heces de mamífero, entradas de madrigueras, algunas de las cuales fueron excavadas, cuevas, acúmulos de piedra, tanto naturales como artificiales (cercas de piedra), bajo troncos, en bromeliáceas y ocasionalmente en nidos de ave (furnácidos)

4.- ESTUDIOS ENTOMOLOGICOS:

La clasificación del material colectado se hizo examinando a los adultos mediante las claves de Lent y Wigodzinsky, 1979. En el caso de ninfas, solo se llegó a clasificar género en base a la misma clave y a algunas de ellas se les dejó madurar a fase adulta para posterior identificación. Para este proceso se obtuvo la colaboración del Dr. Harry Brailovsky del Instituto de Ciencias Biológicas de la UNAM, quien corroboró las clasificaciones hechas. La mayor parte de ejemplares se dejaron en la colección de la Facultad de Medicina de la U de Colima. Otros fueron usados como pié de cría para colonia de laboratorio y otras para cruza interespecie.

Con los datos anteriores se definieron los Indices Entomológicos tradicionales siguiendo los criterios propuestos por la OPS, 1985:

A) Índice de Infestación:

$$\frac{\text{Número de casas con presencia de Triatominos}}{\text{No. de casas examinada}} \times 100$$

Este Índice refleja en cierta medida el grado de contacto Hombre-Vector.

B) Índice de Densidad:

$$\frac{\text{Número de Triatomas capturados}}{\text{No. de casas examinadas}}$$

Indica en forma burda la distribución de los insectos en la comunidad estudiada. ®

C) Hacinamiento:

$$\frac{\text{Número de Triatomas capturados}}{\text{No. de casas positivas a Triatoma}}$$

Refleja la densidad relativa de los insectos en las casas positivas.

D) Dispersión:

$$\frac{\text{No. De localidades con casas positivas}}{\text{No. de localidades inspeccionadas}} \times 100$$

Estima el grado de dispersión espacial de los Triatomas.

E) Colonización:

No. De casas con presencia de Ninfas. X 100

No de casas positivas a Triatomas

Revela si los insectos están colonizando las viviendas, es decir si se han adaptado al ámbito domiciliario.

F)Tiempo de Defecación: Es el lapso de tiempo que transcurre entre el inicio de alimentación hasta la defecación y se mide en minutos. Representa un parámetro de gran importancia Epidemiológica, ya que existe relación inversa entre este tiempo y el grado de transmisibilidad del mal de Chagas.

G) Altura de Captura: Se refiere a la altura sobre el suelo en que predominaron los insectos en cada casa, se catalogó en tres estratos: Alto, cuando las capturas predominan a mas de 1.5 mts. sobre el suelo, incluyendo techos; Nivel medio, entre 15 cms. Y 1.5 mts. Sobre el suelo y Bajo, con capturas al ras del piso o a menos de 15 cms. de altura, en ladrillos o paredes.

H) Sustrato: En forma descriptiva se menciona el sitio específico en que se encontraron los especímenes, tanto intra como peridomiciliarios

Además, se realizó en algunos ejemplares estudio de electroforesis de proteínas en hemolinfa siguiendo el protocolo de Laemli, 1970 (Escuela Superior de Biología, Instituto Politécnico Nacional) para comparar el patrón de su composición entre las especies colectadas y las de otras latitudes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

5.- ESTUDIOS PARASITOLÓGICOS:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Todas las chinches capturadas fueron trasladadas al laboratorio de Ecología Médica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Colima, donde se separaron en forma individual para posteriormente alimentarlas con ratón CD-1, siguiendo los lineamientos propuestos por Zárate y Zárate, 1981, después de lo cual se registró el tiempo de defecación, tomando una pequeña gota de heces diluida en solución salina al 0.9% para examen directo en fresco buscando flagelados (Wisnivesky, 1982). En caso de resultar positivo el frotis en fresco, se realizaron extendidos para tinción con Giemsa, previa fijación con vapores de formol. En algunos casos, se inoculó ratón CD-1 por vía peritoneal directamente con las heces positivas, el cual se examinó a los 15, 30 y 45 días. Con los datos obtenidos se calculó tasa de infección natural con *T cruzi*:

No de Triatomas con flagelados en heces X 100

No de Triatomas examinados

6.- OPERACIONALIZACION DE VARIABLES:

A) ENTOMOLOGICAS:

a) **Infestación por Triatominos:** Además del Índice ya descrito de la OPS, nosotros manejamos esta variable como Nominal, positiva o negativa en base únicamente a la presencia o ausencia de triatomas o exuvias en una casa, dividiéndola además en intra, y peridoméstica.

Sin embargo, para comparaciones cuantitativas, se utiliza esta variable en escala de proporción, de acuerdo al número de especímenes colectados sobre el total de casas examinadas en las localidades que resultaron positivas a Triatomas (densidad).

b) **Colonización:** Igual que la anterior, además del índice tradicional en %, tomamos esta variable como nominal, tanto en ámbito intra como peridoméstico y para fines de correlación se tomó como escala de proporción (número de ninfas por viviendas examinadas), cabe aquí señalar que solamente se consideraron ninfas de 3er a 5º Instar, pues huevecillos o ninfas más pequeñas no representan colonización

c) **Sitio de captura:** se refiere a la altura en que se encuentra la mayoría de especímenes en las casas y es ordinal: baja, media o alta, así como al sustrato en que se encontró el insecto.

d) **Eficacia de Muestreo:** Se refiere al número de especímenes capturados en cada intento y con cada método, expresado en forma de proporción

B) VARIABLES PARASITOLOGICAS:

e) **Infección Natural con *T cruzi*,** la cual se determina en base a la presencia o ausencia de flagelados en las heces del Triatoma y se expresa en escala nominal.

f) **Tiempo de defecación:** Se describe en escala de proporción en minutos.

C) VARIABLES GEOGRAFICAS Y ECOLOGICAS

g) **Ecotopo:** Es una variable Nominal, de acuerdo a la clasificación ya señalada A, B o C.

h) **Localidad:** Urbana o rural, en forma Nominal, de acuerdo a los lineamientos de INEGI.

j) Con respecto al **habitat**, se clasifica ordinalmente como: Doméstico, peridoméstico y silvestre.

D) VARIABLES SOCIOCULTURALES

k) **Tipo de construcción**: Completa o incompleta en forma nominal.

l) **Animales intra o peridomésticos** se tomó como variable nominal, tomando en cuenta solo la presencia o ausencia de mamíferos que pernoctan en las habitaciones, ya sea por referencia de los habitantes o por huellas de ellos, como heces o nidos en habitaciones y/o corrales.

m) **Higiene**: Buena, regular o mala, tanto domiciliar como peridomiciliar. También expresadas en forma nominal.

n) **Conocimiento de los Tritomas mostrados**, como variable nominal Sí o No.

Estas variables también se aplicaron como Factores para las comparaciones cuantitativas.

7.- ANALISIS ESTADISTICO:

Los análisis estadísticos son fundamentalmente de tipo No paramétrico, mediante tablas de contingencia de una y dos entradas con X^2 , Odds Ratio (OR) con intervalo de confianza a 95 % para estimar factores de riesgo cruzado o razón de momios. También aplicamos análisis paramétricos t student no pareada, ANOVA, ANCOVA y pruebas de contrastación postANOVA para las variables en escala de proporción, sobre todo las referentes al número de chinches y de ninfas por casa, considerando que al estimar los valores promedio \pm error std. por casa, la distribución se comporta como población normal. Para los análisis paramétricos se toman las demás variables como Factores, en algunas variables de proporción se empleó regresión lineal (Programa Statistica, 1998).

RESULTADOS:

En la tabla I se muestra la distribución de las viviendas examinadas por ecotopo y por localidad, en la tabla II las tasas de infestación y de densidad por casa en cada estrato.

De las 218 casas revisadas, 65 (30 %) correspondieron al ecotopo alto, 96 (44 %) al ecotopo medio y 57 (26 %) al ecotopo bajo. Estas viviendas se dividieron entre un total de 16 localidades, tanto urbanas como rurales (ver fig. 7).

En la zona urbana del ecotopo medio (Colima-Villa de Alvarez) se examinó el mayor número de casas (64, que corresponden al 0.29% de las casas censadas), proporción semejante a lo obtenido en el ecotopo costero (0.26%), mientras que en el ecotopo alto la proporción de casas muestreadas respecto a las censadas fue mayor (0.73%), debido a que en éste fue donde mas Triatomos se reportaron.

Como se observa, de las 16 localidades examinadas, en 8 de ellas (50 %), se capturaron 441 triatomas en 60 casas infestadas, siendo las poblaciones de Nogueras (rural del ecotopo medio) y Cuauhtémoc (urbano del ecotopo alto) las que presentaron mayor infestación y densidad de chinches por casa. En forma global el índice de infestación es de 27.5 %, aunque si consideramos únicamente la infestación en localidades positivas a infestación, el índice es de 34.88 %, en tanto que el índice de densidad global fue de 2.02 y el de hacinamiento de 7.35 triatomas por casa.

En la tabla III se muestra la clasificación de los triatomas capturados: de los 467 ejemplares 140 correspondieron a adultos de *T. pallidipennis* como el que se muestra en la fig. 8; 80 a *T. longipennis*, ver fig. 9; y 247 a ninfas de *Triatoma sp.* Entre los estadios III y V, con muy pocos huevecillos en unas 2 viviendas de Cuauhtémoc, 1 de Nogueras y 1 de Colima. Aquí mismo se consigna el hallazgo aislado de un solo ejemplar adulto macho de *T. dimidiata* (Latreille), variedad *maculipennis* en una vivienda de la localidad Joyitas, Chiapa (rural dispersa del ecotopo medio), el cual se muestra en la fig. 10.

La distribución espacial de *T. pallidipennis* y de *T. longipennis* fue semejante, tanto en las localidades, como en los habitats, observándose cópula espontánea en campo entre estas dos especies. En 16 especímenes se practicó electroforesis de proteínas en hemolinfa, la cual reveló que los insectos catalogados como *T. longipennis*, resultaron con patrón electroforético idéntico al de *T. pallidipennis*, pero diferente al de *T. longipennis* de otras localidades (estos resultados se notificarán por separado).

La comparación morfológica de las chinches clasificadas como *T. longipennis* de Colima vs. *T. longipennis* de Jalisco y Zacatecas mostró que la primera comparte características mas cercanas a *T. pallidipennis* de los mismos sitios de colecta, que a *T. longipennis* provenientes de otras localidades. Al compararlos con *longipennis* de Zacatecas y de Jalisco encontramos que en los especímenes de Colima los pelos de los hemélitros y de la cabeza son mas cortos, las manchas del conxivo presentan patrón diferente; en los ejemplares de Zacatecas y Jalisco se presenta una mancha naranja humeral que está ausente en nuestros ejemplares de Colima y finalmente, la proporción entre la región postocular y antocular es diferente (ver fig. 11).

En la tabla IV se muestra la distribución de triatomas de acuerdo al habitat en las 8 localidades con infestación (174 viviendas), como puede apreciarse, encontramos una preferencia por el ámbito domiciliar (301 en 36 casas), en relación al peridomiciliar (141 en 26 casas), sin embargo, esta diferencia no fué significativa cuando analizamos cuantitativamente la densidad (1.73 ± 0.04 intradomiciliar vs. 0.8 ± 0.02 peridoméstico, $t=1.44$, $p=0.149$). En el ámbito silvestre, se muestrearon 12 sitios, de los cuales en 4 de ellos se capturaron 26 ejemplares: 8 adultos de *T. pallidipennis*, 4 de *T. longipennis* y 14 ninfas.

Solo en 3 casas de las 60 infestadas encontramos simultáneamente chinches intra y peridomésticas. La correlación entre la densidad de chinches intradomésticas con las peridomésticas no fué significativa ($r=0.23$, $df=1.51$, $p=0.097$, fig. 14).

En relación a las ninfas, en la tabla V se resumen los datos: encontramos 233 ejemplares en 35 viviendas, lo que representa un índice de colonización de 20 %. Cuando comparamos los habitats intra y peridoméstico en las localidades positivas observamos que hubo mas casas con ninfas intradomésticas (149 ninfas en 28 casas), que con peridomésticas (84 en 14 casas), lo cual resultó significativo cuando comparamos cuantitativamente densidad de ninfas intradomésticas (0.85 ± 0.03) vs. ninfas peridomésticas (0.42 ± 0.01) con una $t=2.06$, $df.172$, $p=0.0039$.

En cuanto a la ubicación de la vivienda dentro de las localidades positivas (tabla VI y figura 15), de acuerdo a la clasificación, encontramos que 87 casas correspondieron al tipo urbanizado, de las cuales 20 resultaron positivas a triatoma y 7 de ellas con ninfas; 45 fueron de tipo semiferal, de las cuales 15 estuvieron infestadas y 7 colonizadas con ninfas, en tanto que 41 se calificaron como ferales y de éstas 20 estuvieron infestadas con 9 colonizadas. El análisis de la densidad en cada tipo de ámbito mediante ANOVA en las 8 localidades positivas revela que hubo diferencia significativa ($F=5.18$, $df.171$, $p=0.0065$), sobre todo entre las casas ferales y las urbanizadas ($F=7.43$, $p<0.0001$).

Con respecto al tipo de construcción, en la tabla VII se muestran los resultados en las 174 casas examinadas de las localidades positivas a triatomas: 102 casas se calificaron como completas, de las cuales 28 se encontraron infestadas y 72 incompletas, con 27 infestadas, OR= 0.63 IC 0.22-1.05, la densidad por casas completas resultó menor que en las incompletas en forma significativa (1.38 ± 0.02 vs. 4.16 ± 0.18 , $p=0.045$), sin embargo,

cuando se comparó la densidad exclusivamente intradoméstica, como se ilustra en la tabla VIII, vemos que hubo 19 de 102 casas completas y 22 de las 72 incompletas (OR= 0.520, IC 0.02- 1.02). Cuantitativamente la densidad en casas completas fué de 0.89 ± 0.03 , comparada con la densidad en casas incompletas, de 2.91 ± 0.15 , diferencia que aparentemente fue acentuada (figura 12), sin embargo, no alcanzó a ser significativa por prueba de t student ($t= 1.74$, $df\ 299$, $p= 0.083$).

La densidad de ninfas intradomésticas tampoco se vió afectada por el tipo de construcción: 47 en las casas completas y 102 en las incompletas (densidad 0.46 ± 0.02 en completas vs. 1.43 ± 0.09 en incompletas, $t= 1.36$, $df= 172$, $p=0.17$). Con el fin de confirmar si esta falta de asociación entre calidad de casa y el índice de densidad estaba influida por la densidad de triatomas peridomiciliarios, se usó ANCOVA (Análisis de Covarianza), aplicando el número de chinches peridomésticas como covariante y nuevamente encontramos que no hubo asociación significativa ($F= 2.45$, $df=2$, $df\ del\ error=169$, $p= 0.119$).

La presencia de animales intradomésticos (tabla IX y figura 13), tampoco mostró asociación significativa ni con la infestación, ni con la colonización intradomiciliar en las localidades positivas, encontramos 82 casas con animales intradomésticos, de las cuales 18 estuvieron infestadas, en tanto que 92 casas sin animales intradomésticos, 21 estuvieron infestadas (OR= 0.95, $p>0.1$). La densidad de chinches intradomiciliares fué mayor en las habitaciones con animales que sin ellos, pero no en forma significativa (2.29 ± 0.12 chinches/habitación con animales vs. 1.2 ± 0.04 en habitaciones sin animales, $t= 0.96$, $df\ 172$, $p= 0.35$). En general el animal mas frecuente en habitaciones fué el perro. En cuanto a los animales peridomésticos observamos que en 111 casas de las localidades positivas había animales peridomésticos (aves, perros, cabras, bovinos, caballos, porcinos, roedores), con un total de 19 casas positivas, mientras que en las que no había tal fauna, que fueron 63 casas, solo en 5 se encontraron Triatomas, lo cual es aparentemente significativo (OR= 2.68, IC 1.2-4.1), sin embargo, al examinar la densidad por casa la diferencia tampoco alcanzó a ser significativa (2.28 ± 0.04 en casas con animales peridomésticos vs. 1.2 ± 0.013 en las que no había animales, $t= 1.66$, $df\ 172$, $p= 0.098$). Cabe aquí señalar que en el habitat peridoméstico los triatomas capturados no estuvieron cercanos a corrales ni a nidos de aves, pero sí a echaderos de perro o a sitios con huellas de roedores (heces).

La higiene intradomiciliar se asoció a una mayor infestación, mayor densidad y a una mayor colonización en las 8 localidades positivas (ver tabla X y fig. 16): En las casas con higiene buena hubo 14 chinches intradomésticas en 5 casas de un total de 51 examinadas (índice de infestación 10 %), con presencia de ninfas en 2 de ellas (colonización de 3.6%); En el caso de higiene regular se encontraron 86 insectos en 30 casas de 79 examinadas (infestación 38 %) y colonización de 8.9%; En tanto que en las casas con mala higiene intradoméstica encontramos 206 chinches en 14 casas de 44 revisadas, 11 de ellas con ninfas (infestación del 31.8 % y colonización de 25 %), lo cual es significativo mediante ANOVA cuando se comparan los promedios de densidad por casa ($F= 4.136$, $p= 0.017$ entre mala, regular y buena, o bien $F= 8.438$, $p= 0.00416$ si comparamos buena y regular vs. Mala,

mediante contrastes ortogonales). Respecto a la higiene peridoméstica, también se encontró mayor densidad en las casas con menor higiene peridoméstica, aunque en este habitat la diferencia no resultó estadísticamente significativa ($F= 1.39$, $df 171$, $p= 0.25$), aún cuando se aplicó ANCOVA usando la presencia de animales peridomésticos como Covariante ($F= 0.74$, $df 170$, $p= 0.47$).

El reconocimiento de los Triatomas por parte de los moradores y la presencia de los mismos en las viviendas estuvo fuertemente asociado: El Triatoma fué reconocido en 69 casas, de las cuales 53 fueron positivas y 16 negativas, mientras que No fué reconocido en 149 casas, de las cuales 7 fueron positivas y 142 negativas ($OR= 67.19$, $IC 32-102$).

En 193 especímenes capturados en zonas habitacionales se practicó exámen de heces en fresco y se observaron formas flageladas en 59 de ellos (tasa de Infección natural de 30.06 %). De los insectos positivos, se obtuvieron frotis teñidos compatibles con *T. cruzi* y se hicieron 8 inoculaciones a ratón, en los cuales se obtuvo un caso de tripanosomemia a los 30 días revisados mediante frotis en sangre de la cola y crecimiento en cultivo NNN a los 60 días. Como se observa en la tabla XI, en el ecotopo alto, encontramos que la tasa de chinches con flagelados en heces fué de 30 % (30 positivas en 99 examinadas), en tanto que en el ecotopo medio fué del 34.5 % (29 positivas en 84), mientras que del Ecotpo bajo solo se examinaron 6 chinches y las 6 fueron negativas (0 %). En el ámbito silvestre, se examinaron 5 ejemplares de las cuales 3 fueron positivas (60 %), sin embargo este valor no fué considerado en los análisis debido al escaso número de especímenes. De las chinches examinadas, 87 correspondieron a ninfas y de éstas 64 fueron intradomésticas y 23 peridomésticas, resaltando la presencia de 16 ninfas intradomésticas positivas a flagelado en sus heces (29%), sobre todo en Cuauhtémoc y en Nogueras, la tasa de infección en ninfas fué sensiblemente menor que en adultos ($X^2= 3.24$, $n= 193$, $p= 0.0065$), tal como se muestra en la misma tabla XI.

La tasa de infección de acuerdo al tipo de construcción fué mayor en las casas incompletas que en las completas, pero no se alcanzó significancia estadística ($X^2= 0.197$, $n= 35$, $p= 0.155$). La tasa de infección intradomiciliar fué semejante a la del ámbito peridomiciliar (30.1 vs. 31.2 %). La presencia de animales intradomésticos no influyó en la tasa de infección ($X^2= 0.11$, $n= 57$, $p= 0.739$).

Por otro lado, en 148 chinches se determinó el tiempo de defecación postprandial, el cual fue de 21.13+- 12 min., con rango de 0 a 105 minutos.

Respecto a los métodos de muestreo (ver tabla XII), encontramos que el método manual, empleado en todas las 218 viviendas aportó 451 especímenes, así como 18 en 12 sitios silvestres. Las cajas tipo sensor se aplicaron en 53 viviendas y en 10 sitios silvestres, sin haber encontrado un solo resultado positivo, ni heces ni exuvias, solamente se colectaron arácnidos, ciertos Coleópteros de la fam. Carabidae, escorpiones y en dos casos Hemípteros de la fam Ligidae, pero en ningún caso Triatomino. En cuanto a las trampas cebadas con ratón, solamente se emplearon 19 de ellas, 3 intradomiciliarias, 8 peridomiciliarias y 8 en ámbito selvático, obteniendo una captura total de 8 especímenes en las casas y 8 en el ámbito silvestre, la mayor parte ninfas de 3er instar, preferentemente en ámbito peridoméstico. La trampa con luz negra se utilizó únicamente en el Habitat peridoméstico de 12 viviendas, sin haber obtenido ni un solo Triatomino.

En relación al sustrato o sitio de reposo en que se capturaron los insectos dentro de las habitaciones predominaron las paredes de ladrillo o tabique detrás de cuadros o de muebles (n= 105), en el suelo, ya fuera sueltas o bajo madera o en cajas de cartón (n= 105) y en camas (n= 39). Mientras que en el habitat peridoméstico los sitios mas frecuentes de captura fueron: bajo madera (n= 64), bajo material de construcción (n= 80), bajo cartón o textiles (n= 43) o en cercas de piedra (n= 6), siempre en lugares abrigados, oscuros y secos. En el ámbito silvestre el único sitio positivo fueron acúmulos de piedra, estos hallazgos se resumen en la tabla XIII. La altura sobre el piso en que se hicieron las capturas (tabla XIII y figura 17) fué predominantemente hacia la parte baja: 33 casas con capturas en suelo, 19 con predominio a menos de 1 mt. y 8 con especímenes a mas de 1.5 mts de altura ($X^2= 14.678$, $df= 2$, $p< 0.00065$).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DISCUSION:

Como se aprecia en la tabla I, los triatomas se encontraron en 8 de las 16 localidades examinadas, lo que representa en forma cruda un índice de dispersión del 50%. Sin embargo, al examinar mas detenidamente el mapa de la fig. 7, observamos que la distribución de insectos en las localidades estudiadas, hubo una fuerte tendencia a la agregación entre las localidades rurales del ecotopo medio y la Urbana del ecotopo alto, en una franja de terreno que va desde la zona norte de Colima-Villa de Alvarez., hasta la ciudad de Cuauhtémoc y de Comala al Oeste hasta El Trapiche al este, en un espacio de aproximadamente 100 kms². Fuera de esta franja, la presencia de Triatominos cerca de las viviendas es casi imperceptible, aunque se consigna el hallazgo de capturas ocasionales o reportes anecdóticos en algunas localidades no exploradas por nosotros. Es notable el hecho de que en el ecotopo bajo, cercano a la costa, mas cálido y seco, solo encontramos unos cuantos ejemplares domiciliados y ninguno silvestre.

No encontramos una explicación para esta focalización ecológica y para la escasa colonización en el ecotopo costero, en donde evidentemente existen condiciones climatológicas y demográficas muy favorables a la proliferación de estos insectos, como se ha informado en otras zonas costeras de Centro y Sudamérica (Zeledón, 1981). Mas aún, existe el antecedente de haber encontrado ganado bovino y porcino infectado con *T. cruzi* en Tecomán (Villaseñor-Mendoza, 1988). Podríamos elucubrar que en esta zona los Triatominos no están domiciliados porque no requieren el calor de las habitaciones que sí es vital en los ecotopos mas altos y porque tampoco requieren protección contra las precipitaciones pluviales que en esta parte del estado son mucho menores que en las partes altas. Esta indiferencia de los insectos por el ámbito domiciliar podría estar en relación con mayor presencia en sitios silvestres (no confirmado por nosotros), que le permitiría mayor contacto con ganado en campo y en ese sentido el mecanismo mas probable para la infección de éste sería mediante la ingestión de los insectos al estar pastando.

Esta tendencia a la focalización ecológica en regiones geográficas y en localidades específicas contrasta con las características de las especies domiciliadas de Sudamérica que tienden a mostrar distribuciones mas amplias y centrifugas con alto grado de dispersión (Schofield, 1994, Zeledón & Rabinovich, 1981). Aunque no hicimos estudios de marcaje para estudiar dispersión, son valiosos los testimonios por parte de los habitantes de las casas en el sentido de que nunca ven a los insectos salir a espacios abiertos, de que no son atraídos a la luz y de que no vuelan. Dichos hallazgos pueden tener implicaciones epidemiológicas importantes en los sitios infestados con *T. pallidipennis*, pues explicaría por un lado la baja transmisibilidad de la enfermedad en esas áreas y por otro lado implicaría que las campañas

de control fueran focalizadas hacia los sitios de alto riesgo, ahorrando recursos con buenas posibilidades de éxito.

En la tabla II se muestran las tasas de infestación y la densidad de triatomas por casa exclusivamente en las 8 localidades positivas a infestación, se reitera la alta densidad en las localidades de Nogueras y Cuauhtémoc. Con el fin de analizar mas adecuadamente la distribución de triatomas por habitat y de evitar la influencia de viviendas ubicadas en localidades no infestadas, solo consideramos estas 8 localidades y sus 174 casas habitación.

Como se muestra en la tabla III, las especies de triatomos colectadas corresponden exclusivamente a *T. pallidipennis* y *T. longipennis* con un solo ejemplar de *T. dimidiata*. Llama la atención que *T. longipennis* invariablemente apareció en los mismos sitios de colecta de *T. pallidipennis*, sobre todo en los nidos con abundantes ninfas. Si bien hacen falta estudios de seguimiento en tales sitios que nos permitan definir el grado de competencia o de traslape de Nicho, esta estrecha cohabitación, aunada a la observación de cópula espontánea entre ambas especies, nos hace suponer que existe una convivencia simpátrica entre ambas especies, o mas bien que se trata de la misma especie, es decir que se trata de *T. pallidipennis* con alguna variante fonotípica semejante a *T. longipennis*.

La diferenciación entre especies de Triatominae se basa en caracteres morfológicos, principalmente los patrones de manchas en conexivo, las proporciones de los diversos segmentos cefálicos, longitud de antenas, tamaño de los pelos en hemélitros y en cabeza (Lent & Wygodzinsky, 1979). Otro abordaje para la caracterización taxonómica de este grupo estriba en los diferentes patrones de composición proteica de saliva y hemolinfa (Canavoso y Rubiolo, 1993), o de sus isoenzimas (Almeida, 1982) y mas recientemente a través de la morfometría de cariotipos cromosomales, sobre todo número, tamaño y ubicación del centrómero (Pérez y Panzera, 1992). Finalmente, algunos autores están trabajando sobre la obtención de secuencias iniciadoras de nucleótidos, en genoma total RAPDS para determinar con mas precisión la distancia genética entre los variadísimos fenotipos de esta subfamilia (García, et al., 1998). En nuestro caso los hallazgos morfológicos comparativos entre ejemplares de *T. longipennis* provenientes de Zacatecas y Jalisco ya señalados, en donde notamos que los ejemplares de *T. longipennis* capturados por nosotros en Colima están mas cercanos a la morfología de *T. pallidipennis* que a *T. longipennis* de otras localidades, así como el hallazgo de similitud en la composición proteica de la hemolinfa mediante electroforesis, método reconocido por varios autores como útil para establecer diferenciaciones interespecíficas en caso de complejos de especies (Canavoso y Rubiolo, 1993) nos refuerza la idea de que estamos frente a una misma especie. Además, cuando se transportaron 125 ejemplares de *T. longipennis* de Jalisco a Colima todos murieron antes de 5 días, cuando los insectos autóctonos normalmente sobreviven mas de 30 días en las mismas condiciones ambientales, indicando una notable diferencia en cuanto a la tolerancia climatológica entre ambas variedades supuestamente pertenecientes a la misma especie. Mas aún, el examen de ninfas en cada uno de los estadios comparando *T. pallidipennis* y *T. longipennis* nos parece que no mostró diferencias de relieve, aunque no contamos con estudios previos que permitan diferenciación entre ambos tipos de ninfas.

Por todo lo anterior, nos atrevemos a plantear la hipótesis de que *T. pallidipennis* en Colima se presenta con una variedad intraespecífica ("like longipennis") a manera de mimetismo Bayesiano de tipo deimático (defensivo rojo-negro). Polimorfismos semejantes se han informado para especies como *T. infestans* y *T. dimidiata* (Lent & Wygodzinsky, 1979), en nuestro caso el único rasgo distintivo sería la presencia de hemélitros manchados, de tal suerte que *T. pallidipennis* sería la especie exclusiva en esta región. Para confirmar esta aseveración habrá que esperar la maduración de las crías obtenidas al cruzar en laboratorio ambas especies en condiciones de nubilidad, y verificar si éstas son fértiles. En caso de confirmar esta suposición, proponemos la denominación de esta especie como *T. pallidipennis* variedad *Colima* y nos obligaría a una nueva revisión de las especies mexicanas, al menos del complejo *Phyllosoma* y proponemos que además de los criterios morfológicos y bioquímicos, se incluyan las características ecológicas, como distribución geográfica y de habitat, para poder definir con mas claridad las especies a que nos estamos refiriendo.

Aunque todavía no podemos confirmar que se trata de una sola especie, para fines de explorar su distribución geográfica y ecológica *T. pallidipennis* y *T. longipennis* fueron consideradas como una sola especie, por lo que su análisis se realizó en forma conjunta.

El hallazgo de *T. dimidiata* var. *maculipennis* en Colima es inédito y aunque fué realizado en el ámbito domiciliar, pensamos que su presencia es accidental, ya que búsquedas posteriores en la zona no han aportado nuevos ejemplares. Cabe aquí señalar que es frecuente la migración de personas de dicha localidad hacia sitios infestados con esa especie, sobre todo en Jalisco, Michoacán y Nayarit de donde pudo haberse transportado en equipaje. Al respecto contamos con el registro aislado de *T. dimidiata* y de *Rhodnius prolixus* en autobuses que viajan entre Colima, y poblados del sur de Jalisco (Espinoza, 1997) Por tal motivo, el registro de *T. dimidiata* para Colima lo damos a conocer como un hallazgo casual y no debe considerarse especie de importancia Epidemiológica o Biológica en Colima.

Es relevante la pobre diversidad de Triatominos en Colima que contrasta con lo encontrado en el vecino estado de Jalisco donde se localizan hasta 10 especies distintas (Magdaleno, Magallón, 1990). Una probable explicación sería que la cadena montañosa del volcán de Colima y la Sierra de Manantlán conforman una barrera que impide no solo la migración, sino la colonización de este territorio por otras especies, además de que la mayor parte de Triatominos proliferan en regiones planas, mas secas y templadas, por ejemplo en la región de Santiago del Estero en Argentina con una precipitación pluvial de 780 ml/añual y temp. De 22°C (Wisnivesky et al 1985), o en las planicies del vecino estado de Jalisco, donde la precipitación pluvial anual rara vez llega a los 800 ml y la temp. promedio no pasa de los 22° (Magdaleno, Magallón, 1990), a diferencia de nuestro estado mucho mas cálido, húmedo y con terreno muy inclinado. Otra posibilidad es que *T. pallidipennis* sea una especie sumamente competitiva y dominante que impide la instalación de otras especies en su habitat, lo cual explicaría porqué en las localidades donde se reporta esta especie, rara vez

se presenta otro tipo de Triatomíneos. La desaparición de otras especies previamente notificadas para el estado, como *T. barberi* y *T. picturata* podría deberse a un proceso de erradicación por uso sistemático de insecticidas, o bien a que desde un principio haya existido un registro inadecuado (vg. en reportes originales no se especifican localidades exactas, que quizá no correspondan a Colima).

Aunque el diseño de nuestro muestreo no permite aplicar un estudio más cuidadoso de la distribución espacial de individuos, como podría ser la prueba de poder de Taylor, los hallazgos apuntan hacia ciertas tendencias bien definidas, una de ellas es la preferencia por sitios de reciente intromisión humana en el ámbito silvestre, tal como se ilustra en la tabla IV en donde se aprecia que las densidades de triatomas son sensiblemente mayores en las casas ferales, en relación con las más urbanizadas ($p=0.0065$), independientemente del tipo de localidad o de vivienda. Mas aún, en las localidades infestadas, la mayor parte de viviendas positivas se ubicaron en la periferia, preferentemente a orillas de cultivos o de pastizales perturbados. Otra tendencia es que, cuando analizamos la distribución de los insectos en un grupo de viviendas, encontramos una focalización centrípeta, con una aparente pobre dispersión entre las casas, lo cual sugiere una notable tendencia a la agrupación en sitios de crianza muy específicos, posiblemente determinados por la liberación de feromonas ninfales que aglutinan a las pequeñas colonias cerca de las fuentes alimentarias en donde viven las ninfas, fenómeno consignado para otras especies como *Rhodnius prolixus* y *R. pictipes* (Zeledón, Rabinovich, 1981).

De la tabla V observamos que predomina la población de triatomas intradomésticos sobre los peridomésticos y silvestres y aunque la diferencia de densidades no fué significativa, este hallazgo sugiere que los triatomas de Colima están francamente domiciliados o en vías de sinantropización. Con relación a las ninfas, que presumimos pertenecen a una misma especie, en la tabla VI vemos su distribución en los ámbitos intra y peridomésticos de las 8 localidades infestadas. Como se aprecia, al igual que con adultos, predomina la población intradomiciliar, aunque en este caso la diferencia sí es significativa ($p=0.039$), si a esto agregamos que las densidades de triatomas intra y peridomésticos parecen ser independientes, como se aprecia en la figura 12, podemos especular que las ninfas han estado largo tiempo en el interior de la vivienda al cual se han adaptado adecuadamente y no necesariamente emigrado del espacio peridoméstico y por tanto son francamente sinantrópicas, lo cual tiene implicaciones epidemiológicas de relieve. En 1940 Brumpt y Mazzotti registraron a esta especie con una clara tendencia al ámbito silvestre y aunque no se hicieron estudios cuantitativos al respecto, se refiere que los sitios de colecta fueron silvestres, lejos de las casas habitación. En nuestro estudio, a la inversa, la mayor parte de colectas se ubicaron en zonas habitacionales, con una significativa tendencia a la colonización intradomiciliar, en tanto que las colectas silvestres aportaron pocos ejemplares y más aún, casi todas correspondieron a sitios manipulados por el hombre, sobre todo en cercas de piedra o en restos de viviendas abandonadas, pero nunca en sitios tradicionalmente reportados para triatomas silvestres, tales como cuevas, huecos de árboles, frondas de palmas o bromeliáceas. Este hallazgo nos hace suponer que *T. pallidipennis* en Colima se encuentra en un proceso de evolución etológico y genético sumamente acelerado hacia la

sinantropía, aún cuando las densidades de insectos encontradas en nuestras casas están muy por debajo de lo informado para localidades Sudamericanas o incluso mexicanas, pues en Jalisco encontramos casas con mas de 300 chinches (observación personal).

La calidad de construcción de la casa ha sido señalada como factor determinante para infestación y colonización por triatomos y en consecuencia para la transmisión de Chagas. En nuestro estudio, en cambio, encontramos que el tipo de construcción, al menos cuando se clasifica en completas e incompletas, no impacta en el riesgo de infestación ni de colonización y parece que en vez de las características y las condiciones de la vivienda, fué mas bien su ubicación geográfica el factor mas fuertemente asociado a la presencia de triatomas domiciliados. En la tablas VII y VIII se aprecia que, a pesar de una aparentemente mayor densidad en las casas incompletas que en las completas, estadísticamente esta diferencia no es significativa, ni cuando analizamos la tasa de infestación por casas en forma nominal (OR= 0.52), ni cuando se comparan densidades ($p= 0.083$), en tanto que la colonización intradoméstica tampoco se vió influida por el tipo de construcción ($p= 0.174$ completas vs incompletas), con el fin de verificar si esta falta de asociación entre tipo de construcción y densidad de triatomas intradomiciliares pudo ser influida por la densidad de triatomas peridomiliares que emigraran al intradomicilio, se analizó la diferencia mediante ANCOVA y tampoco encontramos diferencia significativa ($F= 2.45$, $p= 0.11$), por lo que podemos concluir que en Colima el tipo de construcción no representa riesgo significativo para la infestación con triatomas. Estos hallazgos contrastan notablemente con lo descrito para otras especies en Centro y Sudamérica, en donde tradicionalmente se asocia la presencia de Tiatominos a un tipo de construcción rústico y rural, a base de adobe, de carrizo, de paja o de madera, por lo que se ha dicho que el mal de Chagas es una enfermedad de países pobres (Zeledón & Rabinovich, 1981, Sgambatti, et al, 1995, Gürtler, 1990). En Colima, en cambio, parece que es mas importante la ubicación geográfica y ecológica de la vivienda que su tipo de construcción como riesgo para infestación y colonización por triatomas.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En Sudamérica se menciona frecuentemente la estrecha asociación entre la presencia de mamíferos domésticos y la infestación por Triatomas (Gürtler, 1992, Sgambatti et al, 1995), nosotros encontramos también cierta asociación con la presencia de mamíferos, tanto intra como peridomésticos, sin embargo la relación es muy débil como se muestra en la tabla IX, lo que nos hace pensar que en el ámbito domiciliar no hay necesidad de alimentarse de otros animales y existe preferencia por sangre humana, lo cual también tiene implicaciones epidemiológicas de relieve.

En cambio, cuando analizamos la densidad de triatomas intradomiciliares en relación a la Higiene sí encontramos fuerte asociación, como se ilustra en la tabla IX y en la figura 16, a menor grado de higiene mayor infestación, por lo que podemos afirmara que la higiene, sobre todo en términos de acumular objetos por largos periodos en las habitaciones

si representa un factor determinante para la infestación y colonización, independientemente de su ubicación geográfica, de los materiales de construcción o del entorno de la vivienda. En el ámbito peridoméstico la higiene no fué tan determinante para la densidad de triatomas, ni siquiera cuando se analizó conjuntamente a la presencia de animales peridomésticos, hallazgo que nos hace pensar que estos triatomas peridomésticos pueden estar inmigrando a las casas desde focos silvestres o bien del propio interior de las viviendas.

En nuestro estudio documentamos estrecha asociación entre la presencia de triatomas y su reconocimiento por parte de los moradores, lo cual revela por un lado que la infestación con estos insectos es tan molesta que es difícil que pase desapercibida y por otro lado, que a pesar de su reconocimiento y su combate doméstico, habitualmente persisten en las casas, este hallazgo sugiere que podría ser de gran utilidad tomar en cuenta el reconocimiento de los triatomas por parte de los habitantes como indicador preliminar de riesgo y de vigilancia en eventuales campañas de control, tal como lo han propuesto Sgambatti, et al, 1995.

En la introducción apuntábamos que la presencia de flagelados en las heces de los insectos no es diagnóstica de *T. cruzi* y se requieren mas evidencias como replicación al inocularse en ratones con formación de tripomastigotes característicos en sangre, o bien mediante el reconocimiento de sus huellas genéticas mediante PCR y RAPDS de Kinetoplasto, sin embargo, varios autores coinciden en que es muy rara la presencia de otros flagelados que no sean *T. cruzi* en las heces de Triatominos mexicanos, por lo cual pensamos que con cierta seguridad estamos ante *T. cruzi* en los especímenes examinados, mas aún si en un ratón se desarrolló la forma sanguínea. Cabe aquí resaltar el antecedente de que en 1939 se aisló *T. cruzi* a partir de *T. pallidipennis* de Colima y accidentalmente se produjo un caso de Chagas agudo en un investigador del Instituto Pasteur de París por inoculación accidental con chinches de Colima, Colima (Brumpt, Mazzotti, 1939). Si bien en el momento actual no hemos podido reproducir nuevamente la parasitemia en ratones y existe el antecedente de haber intentado previamente la inoculación de ratones con flagelados de las heces de triatomas sin éxito (Velasco R., 1997), lo cual pensamos se debe mas bien a que estamos ante una cepa de *T. cruzi* poco patógena, y no a flagelados de otra especie (Little, Tay. 1966). De cualquier manera estamos en proceso de identificación definitiva mediante PCR en las heces de los insectos, esperando que otros ratones inoculados desarrollen parasitemia y de que crezcan en medios de cultivo NNN.

Como se señala en la tabla XI, obtuvimos un 30.6 % de positividad a dichos flagelados en las heces de Triatomas, lo cual representaría un porcentaje mediano en relación a lo informado para otras especies, por ej. 63.6 % en *T. infestans* (Wisnivesky et al., 1982); 41 % en *Rhodnius prolixus* (Zeledón, Rabinovich, 1981) o aún en triatominos mexicanos como *T. barberi* que alcanza 71.8% (Zárate-Zárate, 1980). Esta tasa de infección a pesar de ser moderada, podría ser riesgosa considerando que fué mas aparente en las chinches intradomésticas que en las peridomésticas.

Se debe destacar la presencia de ninfas intradomésticas infectadas con flagelados en sus heces. Si consideramos, que esta población de ninfas es independiente de la presencia de chinches peridomésticas e indica una franca adaptación al nido humano y que además no depende de la presencia de otros mamíferos en la habitación debido a que su principal fuente alimenticia es el hombre, entonces debemos suponer que estas ninfas debieron haberse infectado a partir de un humano con *Trypanosoma* en sus sangre y en ese sentido podríamos asumir que este parámetro de ninfas domiciliadas infectadas, funcionaría como un "Xenodiagnóstico natural" y podría ser una nueva herramienta Entomológica para vigilancia epidemiológica. De momento nuestro estudio podrá servir de base para el diseño de un modelo de pesquiza de Chagas en humanos a partir de este sencillo parámetro, para el cual proponemos análisis de dispersión de ninfas intra y peridomésticas, determinación de preferencias alimenticias (Blood meals) y búsqueda exhaustiva de casos humanos con PCR en las casas estudiadas. La otra posibilidad es que no se trate de *T. cruzi*, sino de otro flagelado que puede circular entre el humano y los triatomas dentro de la vivienda, lo cual parecería mas complejo e interesante.

El tiempo de defecación parece largo (21.7 min.) en comparación con el de otros vectores mas eficaces, pero observamos que el rango es muy amplio, llegando a ser sumamente corto en algunos casos. Nuevamente este dato puede hablar de baja capacidad vectorial, sin embargo, los pocos ejemplares que defecan inmediatamente al comer, nos debe alertar ante la posible transmisión, además, en este sentido debemos tomar en cuenta las consideraciones de Schofield, 1990, respecto a que una población intradoméstica escasa de Triatomas pero en vías de crecimiento, podría ser mas peligrosa, ya que cada individuo, al tener mayor acceso a fuentes de alimento expedito y con menos conducta defensiva por parte del huésped, el tiempo de defecación se acorta y el riesgo de transmisión aumenta. Así pues, este factor también puede estar a favor de un creciente riesgo de trasmisión de Chagas en Colima, sobre todo en las habitaciones con menor grado de higiene de la zona señalada y con presencia de ninfas intradomiciliares, aún cuando en laboratorio su tiempo de defecación sea aparentemente prolongado.

En relación al método de muestreo, en la tabla XII claramente se demuestra que el manual dirigido (hora hombre casa) es el mas efectivo, haciéndose el mas recomendable a pesar de su alto costo en cuanto horas trabajo y gastos de transporte. El otro método relativamente efectivo fué el uso de trampas pegajosas cebadas con ratón, el cual, sin embargo mostró rápidamente grandes inconvenientes, como la necesidad de revisar en corto tiempo la trampa para no perder al ratón, lo laborioso que debe ser su colocación, fuera del alcance de depredadores y de niños, así como el hecho de coleccionar especímenes muertos y mutilados, todo lo cual nos desalentó a seguirlo utilizando, aunque podría tener utilidad sobre todo en sitios peridomésticos o silvestres circunscritos. En cuanto a las Cajas Sensor, ampliamente recomendada por algunos autores como forma idónea para vigilancia epidemiológica, sobre todo en Argentina (Wisnevinsky, 1987; Gürtler, 1995), en esta zona del país no parecen funcionar en lo absoluto y por eso, aunque hagan falta mas pruebas, nuestra impresión es de que no se deben usar para monitoreo de *T. pallidipennis* ni *T. longipennis*. Lo mismo se puede decir de las trampas de luz negra que parece ser efectiva

para capturar ciertos Triatominos selváticos (Brailovsky, 1997), en nuestra experiencia no es útil para fines de vigilancia epidemiológica y su utilidad desde el punto de vista biológico ecológico en ámbito selvático de Colima requerirá de una mayor exploración.

Respecto a los sitios específicos de captura (ver tabla XIII), encontramos que, al igual que otras especies de triatoma, *T. pallidipennis* de Colima prefiere sitios oscuros y secos cerca de dormitorios, sobre todo atrás de objetos en la pared, bajo ladrillos o de madera. Aunque se buscaron exhaustivamente en techos de madera, tejas, palapa o de cartón, en grietas del adobe o del barro, en carrizos, en chiqueros, en corrales de bovinos o caprinos, en nidos de gallinas, al igual que en huecos de árboles, sitios tradicionalmente descritos como preferidos por triatominos, no encontramos ningún espécimen en estos lugares. Cabe aquí hacer referencia al hallazgo de otros Artrópodos ubicados en los sitios habitualmente ocupados por Triatominos, destacando en primer término la estrecha convivencia de Triatomas con Ambiplygy de especie indeterminada, así como Scorpionidae, fundamentalmente *Centruroides margaritatus* y *C. limpidus limpidus*. Otras especies frecuentemente asociadas a Triatomas o sus habitats usuales son otros Hemípteros como Reduviidae no Triatominae, Ligaeidae y Coreidae, cucarachas del género *Periplaneta*, tanto *americana* en ámbito intradoméstico, como *australasiae* en el peridoméstico. En los sustratos húmedos encontramos predominancia de Isópodos terrestres, del género *Porcellia* y escarabajos de las familias Carabidae, lucanidae y Lagriidae. En el ecotopo bajo llama la atención la presencia de un Arácnido de la familia Lycosidae en los sitios donde normalmente se ven triatomas.

Nuestros hallazgos revelan que *T. pallidipennis* de Colima es un insecto rastrero, difícilmente encontrado mas arriba de un metro del suelo como se muestra en la tabla XIV, en contraste con *T. dimidiata*, *Panstrongilus* y *Rhodnius*, tradicionalmente reportados en las partes altas de las casas, sobre todo en techos de madera de cartón o de palapa (Gürtler, 1995, Wisnivesky, 1987, Schofield, 1994), este hallazgo apoya lo informado por Torres y Martínez, 1987 para *T. pallidipennis* en laboratorio y nos sugiere nuevamente que para tomar medidas contra este insecto se deben modificar las estrategias tradicionales empleadas en Centro y Sudamérica.

Una observación que nos parece de interés es la intolerancia de estos insectos hacia el contacto con agua, para lo cual no encontramos antecedentes y amerita mayores estudios dirigidos, ya que de confirmarse este hecho, cabría hacer consideraciones prácticas, como el uso de agua para control y para barreras contra estos vectores, además de que apoyaría nuestra hipótesis de que en ciertos ecotopos de alta precipitación pluvial los insectos buscan habitaciones como refugio contra el agua.

Consideramos que es posible obtener panoramas mas adecuados de la distribución de vectores y eventualmente de las zonas de riesgo para la transmisión de Chagas a partir de análisis cuantitativos de la información obtenida en campo aplicando análisis paramétricos que tienen mayor poder estadístico, en vez de aplicar exclusivamente observaciones meramente descriptivas, cálculo de los índices tradicionales, o el análisis de variables nominales mediante modelos probabilísticos como la proporción de ventajas o de momios (OR). Por ello recomendamos que en las campañas a desarrollarse para vigilancia y control de esta enfermedad en México se intente siempre la aplicación de modelos estadísticos mas racionales y no descansar exclusivamente sobre la base de indicadores prácticos, pero muchas veces limitados.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS:

Nuestros resultados confirman la presencia en Colima de *T. pallidipennis* y *T. longipennis* vectores de la enfermedad de Chagas. Después de una extensa búsqueda por ámbitos silvestres y domiciliarios del estado, no pudimos confirmar la presencia actual en Colima de *T. barberi* ni de *T. picturata* previamente registrados para esta entidad (Ussinger 1944, Brumpt, 1940, Mazotti, 1949), aunque no podemos desechar del todo su presencia en ámbitos silvestres, lo mismo se puede decir respecto a *T. brailovsky* que ha sido previamente colectado en las afueras de Minatitlán, Colima (Martinez, Carcavalho 1984), localidad que queda fuera del ámbito de la presente colecta.

En Colima existen las condiciones propicias para que se genere transmisión de Chagas a humanos, aunque en una forma muy focalizada, sobre todo en los poblados de Nogueras y Cuauhtémoc, en donde a su vez las áreas de mayor riesgo serían las periféricas, sobre todo en viviendas con mala higiene, independientemente de su tipo de construcción y de los servicios con que cuente. La presencia del vector *Triatoma pallidipennis* con una clara tendencia a la sinantropía y al habitat intradomiciliar, así como la existencia de ninfas infectadas en las habitaciones sugiere que ya se ha producido la transmisión a humanos y debe ser motivo de mayor atención epidemiológica.

En caso de confirmarse esta transmisión de la enfermedad, las medidas de control deberán seguir lineamientos propios, adecuados a la bionomía de esta especie, mas que a los cartabones preestablecidos para triatomíneos sudamericanos. En estas medidas deberá darse prioridad a la planeación de los nuevos asentamientos y a promoción de higiene doméstica, en vez de implementar costosas campañas de mejoramiento de viviendas o de fumigaciones extensas como se hace en otras latitudes.

La aparición de flagelados en las heces de los triatomas nos hace pensar que se trata de *T. cruzi*, sin embargo, en caso de tratarse de otra especie, se abre una línea de investigación mas amplia para definir que otro *Trypanosoma* pueda estar circulando en poblaciones domiciliadas de *T. pallidipennis*.

Consideramos que es posible obtener panoramas mas adecuados de la distribución de vectores y de las zonas de riesgo para la transmisión de Chagas a partir de análisis cuantitativos de la información obtenida en campo, en vez de aplicar los índices tradicionales por ello sugerimos que se pueden emplear modelos paramétricos para analizar densidades y no descansar exclusivamente sobre la base de indicadores prácticos, pero muchas veces limitados.

Finalmente, aunque no contamos con datos previos confiables que nos permitieran calcular un tamaño de muestra adecuado para estimación probabilística de riesgos entomológicos o epidemiológicos, consideramos que este trabajo puede servir como estudio piloto para continuar exploraciones mas amplias en cuanto a pesquizas clínicas, estudios epidemiológicos, de reservorios y de ecología de Triatominos en ámbito silvestre aplicando técnicas de citogenética y de biología molecular, proyectos que ya se encuentran en proceso.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Almeida J.R., 1982: Estudio explorativo da proteínas da hemolinfa de triatomíneos (*Hemiptera, Reduviidae*), vectores da doença de Chagas I: *Triatoma spp*; *Rev Bras Malariol D Trop* 34: 101-107, Brazil.
- 2.- Avila-Pires F.D., 1995: The use and mis-use of some ecological terms and concepts in epidemiology; *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 90 (5): 561-564. Rio de Janeiro.
- 3.- Bautista López N.L., Brailovsky A.H., 1990: Estudio de transmisores de de *T cruzi* en el estado de Morelos, México; Memorias de la Ila Reunión nacional sobre enfermedad de Chagas, Tepic Nay., México
- 4.- Brailovsky Harry, 1997: Comunicación personal; Depto de Zoología, Instituto Nacional de Biología U.N.A.M., México.
- 5.- Brumpt E., Mazzoti L., Brumpt L.C., 1939: Enquetes épidémiologiques sur la maladie de C. Chagas au Mexique. Reduidés vecteurs. Animaux réservoirs de virus. Cas humains; *Ann Parasitologie*, XVII (4): 300-312.
- 6.- Canavoso L.E., Rubiolo E.R., 1993: Hemolymphatic components in vectors of *Trypanosoma cruzi*: Study in several species of the subfamily triatominae (*Hemiptera, Reduviidae*); *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*, 35 (2): 123-128, Brazil.
- 7.- CGSNEGI, 1992: Carta estatal de climas para el estado de Colima, Secretaria de Programación y Presupuesto, México.
- 8.- Epidemiología, 1998: Boletín del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de la S.S. México. 15 (38): 18.
- 9.- Espinoza Salvador, 1997: Comunicación personal; Depto. Control de vectores de los Servicios de Salud del estado de Colima, Colima, México.
- 10.- Fierro Velasco F, 1997: Comunicación personal. Depto. De Patología, Hospital Ayala del I.M.S.S., Guadalajara Jalisco, México

- 11.- Galaviz Silva L., Arredondo-Cantú J.M., 1992: First report on *Neotoma micropus* (Rodentia) as a reservoir of *Trypanosoma cruzi* in México. *Bol Chil Parasitol*; 47 (3-4): 54-57.
- 12.- García A.L., Carrasco H.J., Schofield C.J., Stohard J.R., Frame I.A., Valente S.A., Miles M.A., 1998: Random amplification of polymorphic DNA as a tool for taxonomic studies of triatomine bugs (Hemiptera, Reduviidae); *J Med Entomol*; 35 (1): 38-45.
- 13.- Gloss G., Barrera M.R., Monteón V., Reyes L.P., 1990; Tripanosomiasis americana y cardiopatía chagásica crónica en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez; *Arch Inst Cardiol Mex*; 60: 261-266.
- 14.- Gómez- Núñez J.C., 1965: Desarrollo de un nuevo método para evaluar la infestación intradomiciliaria por *Rhodnius prolixus*; *Acta científica Venezolana*; 16: 26-31. Venezuela.
- 15.- Gürtler E.R., Cecere C.M., Rubel D.N., Schweigmann N.J., 1992: Determinants of the domiciliary density of *Triatoma infestans*, vector of Chagas disease; *Med Vet Entomology*; 6: 75-83.
- 16.- Gürtler R.E., Chuit R., Cecere M.C., Castañera M.B., 1995: Detecting domestic vectors of Chagas disease: A comparative trial of six methods in north-west Argentina; *WHO Bull*: 73: 487- 494.
- 17.- INEGI, 1997: Anuario Estadístico del estado de Colima; Instituto Nacional de Geografía e Informática y Gob. Edo. De Colima, México.
- 18.- Kirchhoff L. V., 1997: Trypanosomiasis, in : Harrison's Principles of Internal Medicine, 14th edit., by Isselbacher, Braunwald, Wilson, Martin, Fauci & Kasper; Chap. 176: pp 899-903; Mc Graw Hill, N.Y.
- 19.- Laemmli U.K., 1970: Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4; *Nature*; 227 (8): 681-683.
- 20.- Lehane M.J., Schofield C.J., 1976: Preliminary report on flight by some triatomine bugs; *Trans Royal Soc Trop Med Hyg*, 70 (5-6): 526.
- 21.- Lent H., Wygodzinsky P., 1979: Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas' disease; *Bull Amer Museum Nat History*; 163: article 3, pp 1-520, NY, USA.
- 22.- Little JW, Tay J, Biagi F, 1966: A comparative study on the *Trypanosoma cruzi* infection susceptibility of strains obtained from different mexican Triatomine species. *J Med Entomol*. 3: 452-455.

- 23.- Magallón E., 1997: Comunicación personal, Depto. De Salud Pública de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.
- 24.- Magdaleno P.N., Magallón G.E., Katthain D.G. 1990: Prevalencia de *Trypanosoma cruzi* en *Triatoma* de 50 municipios del estado de Jalisco, México: Memorias de la IIa Reunión nacional sobre enfermedad de Chagas, Tepic, Nayarit, México.
- 25.- Marsden P.D., 1993: Observations on medically important arthropods in Brazil; *Cad Saude Públ*, 9: 466-476, Brazil. (T sordida domiciliar)
- 26.- Martínez A., Carcavallo R.U., Peláez D., 1984: *Triatoma brailovsky*, nueva especie de *Triatominae* de México; *Chagas*; 1: 39-42, Argentina.
- 27.- Martínez Ibarra A, 1995: Estudio sobre los Triatominos de Nuevo León. Tesis recepcional. Depto. De Entomología Médica, Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L., Monterrey, México.
- 28.- Mazzotti L., Dias E., 1949: Resumen de los datos publicados sobre la enfermedad de Chagas en México; *Rev Soc Mex Historia Natural*; X (1): 103-111, Mexico.
- 29.- Mendoza-González J.D., Miranda L.E., Velasco-Castrejón O., Tinoco R.O., Maciel P.M., 1995: cardiopatía Chagásica crónica, presentación de 60 casos. *Arch Inst Nat Cardiol Méx*. 65: 546-550.
- 30.- Monteón V.M., Ramos E.A., Reyes L.P., 1993: Reactividad de sueros de pacientes chagásicos crónicos con extractos de aislamientos mexicanos de *T cruzi*: *Rev Biol Trop*; 41 (3): 861-865.
- 31.- Monteón-Padilla V.M., Negrete G.C., Reyes L.P., 1996: Chronic chagasic cardiomyopathy with parasitemic state (preliminary report); *Archives of Medical Research*; 27 (3) 335-337, México.
- 32.- PAHO, 1984: Situación de la enfermedad de Chagas en las Américas; *Bol Of Sanit Panam* 97 (2): 159-165.
- 33.- Pavlovsky E.N., 1966: Natural Nidality of Transmissible diseases; University of Illinois Press, pp 1-265, Urbana & London.
- 34.- Pérez R., Panzera Y., Scafiezso S., Mazzella M.C., Panzera F., Dujardin J.P., & Scvortzoff E., 1992: Cytogenetics as a tool for *Triatominae* species distinction (Hemiptera, Reduviidae); *Mems Inst Osw Cruz, Rio de Janeiro*; 87 (3): 353-361. Brazil.
- 35.- Piesman J., Sherlock I.A., Mota E., Todd C.W., Hoff R., Weller T.H., 1985: Association between household Triatomine density and incidence of *Trypanosoma cruzi*

infection during a nine year study in Castro alves, Bahía, Brazil; *Am J Trop Med & Hyg* 34 (5): 866-869.

36.- Quintal R.E., Polanco G., 1977: Feeding preferences of *Triatoma dimidiata maculipennis* in Yucatán México; *Am J Trop Med & Hyg*, 26 (1): 176-178.

37.- Prieto-Diaz Chavez E., 1998: Esófago Chagásico, presentación de un caso clínico. (en prensa).

38.- Rabinovich J., 1972: Vital statistics of *Triatominae* (Hemiptera, Reduviidae) under laboratory conditions I. *Triatoma infestans* (Klug); *J Med Entomol*; 9 (4): 351-370.

39.- Rabinovich J., 1985: Chagas' disease: Modeling transmission in: Pest and Pathogen control. Strategy, tactics and policy models, by Conway G.R. (edit); Wiley Interscience, Winchester, UK, pp 58-72.

40.- Rabinovich J.E., Himschoot P., 1990: A population-dynamics simulation model of the main vectors of Chagas disease transmission, *Rhodnius prolixus* and *Triatoma infestans*; *Ecological Modelling*, 52: 249-266.

41.- Rabinovich J.E., Wisnivesky-Colli C., Solarz N.D., Gürtler R.E., 1990: Probability of transmission of Chagas disease by *Triatoma infestans* (Hemiptera, Reduviidae) in an endemic area of Santiago del Estero, Argentina; *Bull World Health Org*; 68 (6): 737-746.

42.- Ramirez Parra T., 1991: Estudio seroepidemiológico de la enfermedad de Chagas en un municipio de Colima; Tesis recepcional; Universidad de Colima, México.

43.- Ramsey J., 1996: Comunicación personal, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca Mor. México.

44.- Ribeiro D.R., Garcia T.A., Bonomo W., 1987: Contribucao para o estudo dos mecanismos de transmissao do agente etiológico da doenca de Chagas; *Rev Saude Pública*; 21: 51-54, Sao Paulo Brazil.

45.- Rivera- Guzmán R., 1987: Ciclo biológico de *Triatoma pallidipennis* (stal, 1872): Tesis recepcional, U.N.A.M., México.

46.- Rogers D.J., Packer M.J., 1993: Vector -borne diseases, models and global changes; *Lancet*; 342: 1282-1284.

47.- Rosales-Encina J.L., 1995: *Trypanosoma cruzi*: diagnóstico y antígenos específicos; *Avance y Perspectiva*; 14: 33- 41. México.

- 48.- Rubio Morán R., 1993: Estudio de la subfamilia *Triatominae* (Hemiptera, Reduviidae) en el estado de Aguascalientes; *Archivos del Insituto de Salud del estado de Aguascalientes*; III (10): 513-516.
- 49.- Ryckman R.E., 1967: Six new populations of Triatominae from Western North America (Hemiptera, Reduviidae); *Bull Pan Am Res Inst*; 1: 1-3.
- 50.- Ryckman R.E., Ryckman A.E., 1967: Epizootiology of *Trypanosoma cruzi* in Southwestern North America. Part X: The biosystematics of *Dipetalogaster maximus* in México (Hemiptera, Reduviidae); *J Med Entomol*; 4: 180-188.
- 51.- Salazar Schettino P.M., Haro I de., Tay J., Bucio M.I., Robert L., 1987: Estudio de la virulencia de cepas de *Trypanosoma cruzi* en el ratón blanco; *Rev Mex Patol Clin*; 34 (2): 105-109.
- 52.- Salazar Schettino P.M., Tay J., Ontiveros A, et al, 1983; Enfermedad de Chagas en México; *Rev Fac Med Mex*: XXVI (1): 11-51.
- 53.- Schofield C. J., 1978: A comparison of sampling techniques for domestic populations of triatominae; *Trans Roy Soc Trop Med & Hyg*, 72: 949-955.
- 54.- Schofield C.J., 1979: The behaviour of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae): a review; *Bull Ent Res*; 69: 363-379.
- 55.- Schofield C.J., 1985: Population dynamics and control of *Triatoma infestans*; *Ann Soc belge Méd Trop*; 65 (suppl 1): 149-164.
- 56.- Schofield C.J., 1994: Triatominae: Biología y Control, edit. Por Eurocomunica Pubs. UK.
- 57.- Sgambatti de A.A.L., Zicker F., de Oliveira R.M., Garcia da Silva I., Almeida S., Sgambatti de A.S., Martelli C.M., 1995: Evaluation of risk factors for house infestation by *Triatoma infestans* in Brazil; *Am J Trop Med & Hyg* ; 53 (5): 443-447.
- 58.- STATISTICA, 1998: Statistica for Windows, Stat Soft Inc., Tulsa Ok. USA.
- 59.- Tay J., SchenoneH., Sánchez J.T., Robert L., 1992: Estado actual de los conocimientos sobre la enfermedad de Chagas en la República Mexicana; *Bol Chil Parasitol*; 47: 43-53.
- 60.- Tay Zavala J., 1992: Tripanosomiasis Americana, en: Tratado de Medicina Interna edit. M. Uribe; Academia Mexicana de Medicina 2ª edición; cap 419: pp 1512-1516, México.
- 61.- TDR REPORT, 1985: Training on Tropical Disease Research, W.H.O. Geneve Switz.

- 62.- Torres Estrada J.L., Martínez Ibarra J.A., García Pérez J.A., 1992: Influence of sex on selecting indoor resting sites by *Triatoma piliidipennis* Stal (Hemiptera, Reduviidae) adults under laboratory and field conditions; *Universidad y Ciencia* 9 (18): 44-47, México.
- 63.- Ussinger R.L., 1944: The Triatominae of North and Central America and West Indies and their public health significance; *Public Health Bull*, No 288: 83pp, USA.
- 64.- Velasco Rodríguez R., 1997: Comunicación personal; Laboratorio de Fisiología del Centro Univ de Investigaciones Biomédicas de la Universidad de Colima, México.
- 65.- Villaseñor Mendoza M.A., 1988: Determinación de reservorios de *T cruzi* en un municipio del estado de Colima; Tesis recepcional U.A.M., México.
- 66.- Wanderley D.M.V., 1993: Chagas's disease: The rural environment and vector control in the state of Sao Paulo, Brazil; *Cad Saúde Públ*, 9: 466-476.
- 67.- WHO, 1990: Weekly Epidemiological record; 65, 257-264. WHO Geneva Switz.
- 68.- Wisnivesky- Colli C., Paulone I., Chuit R., Pérez A., Segura E., 1988: A new method for the detection of reinfested households during surveillance activities of control programmes of Chagas' disease; *rev Argentina Microbiol*; 20 (suppl): 96-102.
- 69.- Wisnivesky-Colli C., Gürtler R.E., Solarz N., Salomon D., Ruiz A., 1982: Feeding patterns of *Triatoma infestans* in relation to transmission of american trypanosomiasis in Argentina; *J Med Entomol*. 19 (6): 645-654.
- 70.- Wisnivesky-Colli C., Paulone I., Pérez A., Chuit R., Gualtieri J., Solarz N., Smith A., Segura E., 1987: A new tool for continuous detection of the presence of triatomine bugs, vectors of Chagas disease, in rural households; *Medicina*; 47 (1): 45-50, Buenos Aires, Arg.
- 71.- Zeledon R., Rabinovich J., 1981: Chagas Disease: Ecological appraisal with special emphasis on its insect vectors; *Ann Rev Entomol*. 26: 101-33
- 72.- Zárate L.G., Zárate R., 1985: A checklist of the *Triatominae* (Hemiptera: Reduviidae) of México; *Int Journal Entomology*; 27 (1-2): 102-127.
- 73.- Zárate L.G., Zárate R.J., Tempelis C.H., Goldsmith R.S., 1981; The biology and behavior of *Triatoma barberi* (Hemiptera, Reduviidae) in México; *J. Med Entomol*; 18 (2): 99-106 .
- 74.- Zeledon R., Rabinovich J., 1981: Chagas Disease: Ecological appraisal with special emphasis on its insect vectors; *Ann Rev Entomol*. 26: 101-33

TABLA I.- LOCALIDADES EXAMINADAS POR ECOTOPO:

ECOTOPO	TIPO DE POBLADO	LOCALIDAD	CASAS EXAMIN.	CASAS POSITIVAS	
A	URBANO	Cuauhtémoc	28	15	
		Quesería	10	3	
	RURAL	Montitlán	5	0	
		Chiapa-Ocotillo	19	9	
		Cofr. Suchitlán	4	0	
	URBANO	Colima- Villa de Alvarez	64	19	
		Comala	12	3	
	B	RURAL	Nogueras	10	7
			Trapiche	4	2
			Ortices	4	0
Zacualpan			2	0	
URBANO	Tecomán	13	0		
	Armería	27	2		
C	RURAL	Cofr. Juárez	5	0	
		Periquillos	5	0	
		Flor de Coco	6	0	
TOTALES			218	60	

TABLA II.- INDICES DE INFESTACION Y DENSIDAD EN LAS LOCALIDADES POSITIVAS A TRIATOMA:

LOCALIDAD	No TRIATOMAS	INFESTACION (%)	DENSIDAD ($\bar{X} \pm EE$)
Cuauhtémoc	155	57.14	5.5 ± 0.05
Queseria	3	3	0.3 ± 0.037
Chiapa-Ocotillo	25	47.36	1.31± 0.09
Colima- V. De Alvz.	90	26.56	1.4 ± 0.04
Comala	13	25	1.08± 0.02
Nogueras	140	70	14.0 ± 0.93
Trapiche	4	50	1.25 ± 0.47
Armería	11	7.4	0.4 ± 0.09
TOTALES	441	34.88	2.47 ± 0.21

TABLA III.- ESPECIES DE TRIATOMAS COLECTADOS EN COLIMA:

ESPECIE	No. DE EJEMPLARES			TOTAL
	INTRAD.	PERIDOMEST.	SILVESTRE	
<i>T. pallidipennis</i> (Stal)	95	36	8	139
<i>T. longipennis</i> (Usinger)	56	20	4	80
<i>T. dimidiata</i> (Latreille)	1	-	-	1
Ninfas <i>Triatoma</i> sp.	149	84	14	247
TOTALES	301	140	26	467

TABLA IV.- DISTRIBUCION DE TRIATOMAS POR HABITAT INTRA, PERIDOMESTICO Y SILVESTRE EN LOCALIDADES POSITIVAS (174 CASAS Y 12 SITIOS FERALES):

HABITAT:	Nº TRIATOMA	CASAS INFEST.	DENSIDAD
INTRADOMESTICO	301	36	1.73 ± 0.04
PERIDOMESTICO	140	26	0.82 ± 0.02 *
SILVESTRE	26	12/4 ³	

*(Intrad. Vs. Perid.) $t= 1.44$, $df 346$, $p= 0.149$

³ Sitios examinados/ Sitios positivos.

TABLA V.- DISTRIBUCION DE NINFAS POR HABITAT EN LAS LOCALIDADES POSITIVAS (174 CASAS):

HABITAT	NINFAS	CASAS (+)	COLONIZ.	DENSIDAD
INTRADOMESTICO	149	28	16 %	0.85 ± 0.02
PERIDOMESTICO	84	14	8 %	0.42 ± 0.01*
TOTALES	233	35°	20 %	1.34 ± 0.06

° 3 casas con ninfas intra y peridomésticas

* Ninfas intrad. Vs. Perid. $t= 2.06$, $df 346$, $p= 0.039$

TABLA VI.- DENSIDAD DE TRIATOMINOS Y AMBITO PERIDOMESTICO EN LAS LOCALIDADES POSITIVAS (174 CASAS):

AMBITO	No Triatomas	Casas Exam.	Casas (+)	Infestación	Densidad
URBANO	85	87	20	23 %	0.95 ± 0.03
SEMIFERAL	140	45	15	33.3 %	3.11 ± 0.27*
FERAL	191	41	20	48.7 %	4.65 ± 0.3 **
TOTALES	416	177	55	31 %	2.35 ± 0.2

* ANOVA Urbano vs. Semiferal y vs feral: F= 5.18, df 171, p= 0.0065

** Contrastes ortogonales Urbano vs. Feral: F= 7.43, df 123, p < 0.0001

TABLA VII: TRIATOMAS Y TIPO DE CONSTRUCCION EN LOCALIDADES POSITIVAS (174 CASAS):

TIPO DE CONSTR.	CASAS EXAMS.	CASAS (+)	NUMERO DE TRIATOMAS	DENSIDAD
COMPLETA	102	28	141	1.38 ± 0.0
INCOMPLETA	72	27	300	4.16 ± 0.18*

*Completa vs Incompleta: t= -2.01, df 172, p= 0.045

TABLA VIII: DENSIDAD DE ADULTOS Y NINFAS INTRADOMESTICAS DE ACUERDO A TIPO DE CONSTRUCCION EN LOCALIDADES POSITIVAS:

TIPO DE CONSTR.	CASAS (+)	ADULTOS	DENSIDAD TOTAL	NINFAS	DENSIDAD DE NINFAS
COMPLETA	19	44	0.89 ± 0.03	47	0.46 ± 0.018
INCOMPLETA	22*	108	2.91 ± 0.15 [∞]	102	1.46 ± 0.09 ^{** 3}
TOTALES	41	152		149	

* Infestación Intradoméstica casas completas vs. Incompletas: OR= 0.520 (0.02- 1.02).

[∞] Densidad intradoméstica total casas completas vs. Incompletas: t= 1.74, df 299, p= 0.083

^{**} Densidad intradom. ninfal, casas completas vs. Incompletas: t= 1.363, df 147, p= 0.174.

³ Densidad en casas completas vs. Incompletas por ANCOVA (factor deCovarianza densidad de triatomas peridomésticos): F= 2.45, df e= 169, p= 0.11.

TABLA IX: DENSIDADES DE TRIATOMINOS Y PRESENCIA DE ANIMALES DOMESTICOS EN LOCALIDADES POSITIVAS (174 CASAS):

HABITAT	CASAS CON ANIMALES	CASAS (+)	DENS. EN CASAS CON ANIMALES	DENS. EN CASAS SIN ANIMALES
INTRADOM.	82	18 ^{''}	2.28 ± 0.12	1.2 ± 0.04*
PERIDOM.	92	21 ³	4.54 ± 0.15	1.53 ± 0.05 ^{**}

* Densidad intradoméstica con animales vs. Sin animales: t= 0.96, df 172, p= 0.35.

^{**} Densidad peridoméstica con animales vs. Sin animales: t= 1.66, df 172, p= 0.098.

^{''} Riesgo de infestación entre casas con animales intradomésticos y sin ellos: OR= 0.95, p> 0.1

³ Riesgo de infestación entre casas con animales peridomésticos y sin ellos: OR= 2.68, p< 0.05

TABLA X: DENSIDAD DE TRIATOMAS E HIGIENE EN LOCALIDADES POSITIVAS (174 CASAS):

HIGIENE DOMEST.	CASAS EXAM.	CASAS (+)	DENSIDAD	HIGIENE PERIDOM.	CASAS EXAM.	CASAS (+)	DENSIDAD
BUENA	51	12	0.29 ± 0.018	BUENA	13	2	0.15 ± 0.03
REGULAR	79	30	1.1 ± 0.052	REGULAR	86	12	0.441 ± 0.01
MALA	44	14	4.45 ± 0.31*	MALA	75	12	1.33 ± 0.07 ³

* Densidad intradoméstica: higiene buena vs, mala y vs. regular, ANOVA: F= 4.13, df 171, p= 0.017. Densidad intradom. higiene buena y regular vs. mala: F= 8.43, p= 0.004.

³ Densidad peridoméstica: buena vs regular y vs mala mediante ANOVA: F= 1.39, df 171, p= 0.25.

La misma comparación con ANCOVA (covariante: animales peridomésticos): F= 0.74, df 170, p= 0.47

TABLA XI: INFECCION NATURAL CON FLAGELADOS EN HECES DE TRIATOMAS.

	TRIATS. EXAMIN.	TRIATS. POSITIVOS	TASA DE INFECCION	No DE CASAS
ECOTOPO A	99	30	30 %	13
ECOTOPO B	84	29	34.5 %	20
ADULTOS	106	39	36.8 %	30
NINFAS	87	20 [*]	23.0 %	17
INTRADOMESTICO	146	44	30.1 %	20
PERIDOMESTICO	47	15	31.2 %	15
CASAS COMPLETAS	69	16	23.2 %	20
CASAS INCOMP.	124	43 ^{**}	34.7 %	15
CON ANIMALES DOMIC.	60	19	31.6 %	16
SIN ANIMALES DOMIC.	133	40 [‡]	30 %	19
TOTALES:	193	59	30.6 %	35

* Tasa de infección en adultos vs ninfas: $X^2 = 3.24$, $n = 193$, $p = 0.0065$.

** Tasa de infección entre casas completas vs incompletas: $X^2 = 0.19$, $n = 35$, $p = 0.155$.

‡ Con animales intradomésticos vs sin animales intradom.: $X^2 = 0.11$, $n = 192$, $p = 0.11$

TABLA XII: METODOS DE CAPTURA DE TRIATOMAS:

METODO	No DE MUESTRAS	No DE TRIATOMAS
MANUAL	218	451
TRAMPA CEBADA	19	16
CAJA SENSOR	53	0
LUZ NEGRA	12	0
		467

TABLA XIII: SITIOS DE REPOSO DE TRIATOMAS DOMICILIADOS Y SILVESTRES:

SITIO DE CAPTURA (SUSTRATO)	NUMERO DE TRIAOMAS.
MADERA	114
PAREDES	105
MATERIAL DE CONSTRUCCION	80*
SUELO (DESCUBIERTAS)	54*
CARTON	43
CAMAS	39
CERCAS DE PIEDRA (DOMICIL.)	6
ACUMULOS DE PIEDRA (SILV.)	26*
TOTAL	467*

* Se incluyen las capturadas con trampa cebada

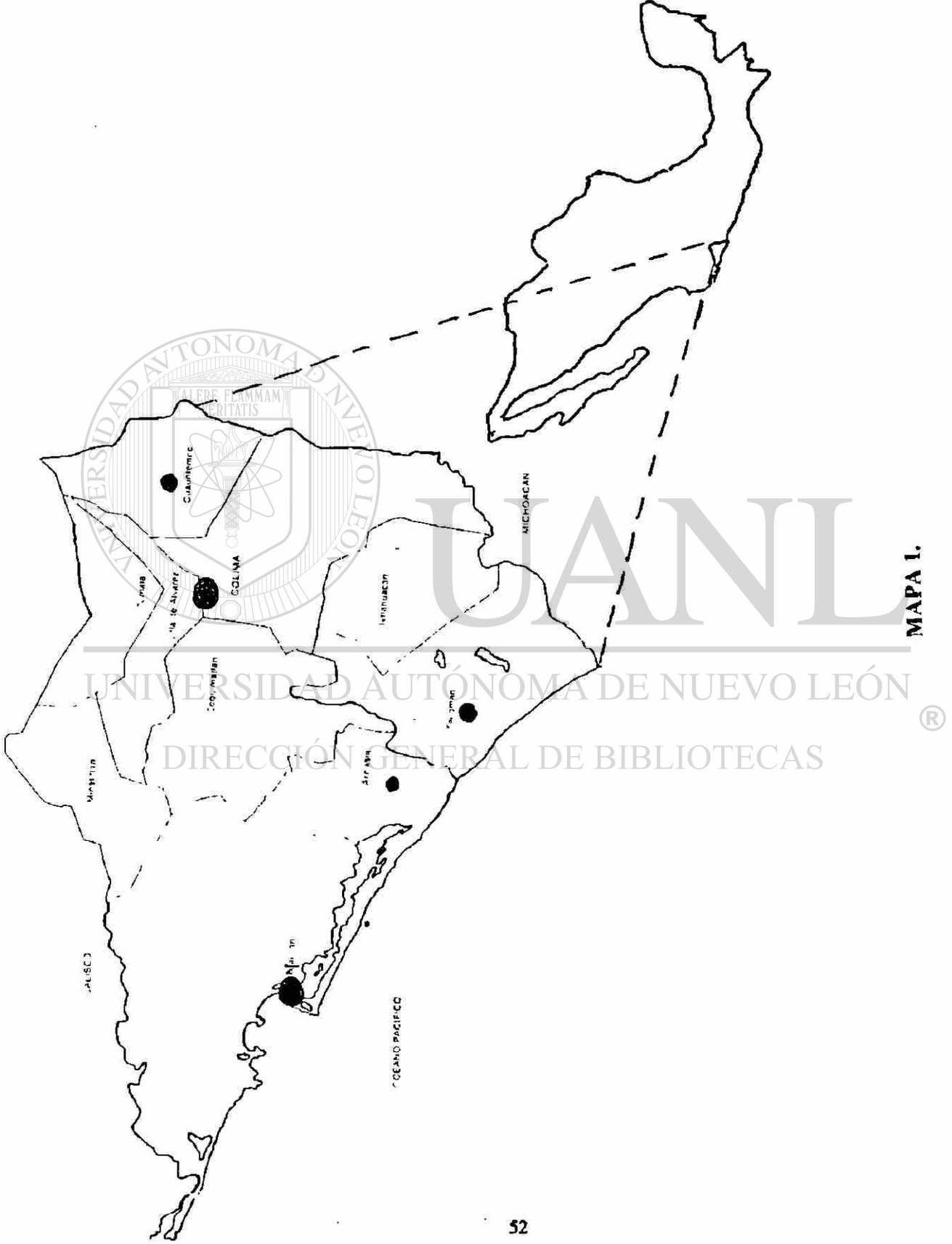
TABLA XIV: ALTURA SOBRE EL PISO PARA CAPTURA DE TRIATOMAS EN 60 CASAS.

ALTURA SOBRE EL PISO	CASAS (+)	TRIAMOMAS
BAJO (< 15 CMS)	33	320
MEDIO (20-140 CMS.)	19	70
ALTO (> 150 CMS.)	8*	51
TOTALES	60	441

* Captura baja vs media y alta, $X^2 = 14.67$, $df 2$, $p < 0.00067$.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



MAPA 1.

FIGURA 1.- UBICACIÓN GEOGRAFICA DE COLIMA.

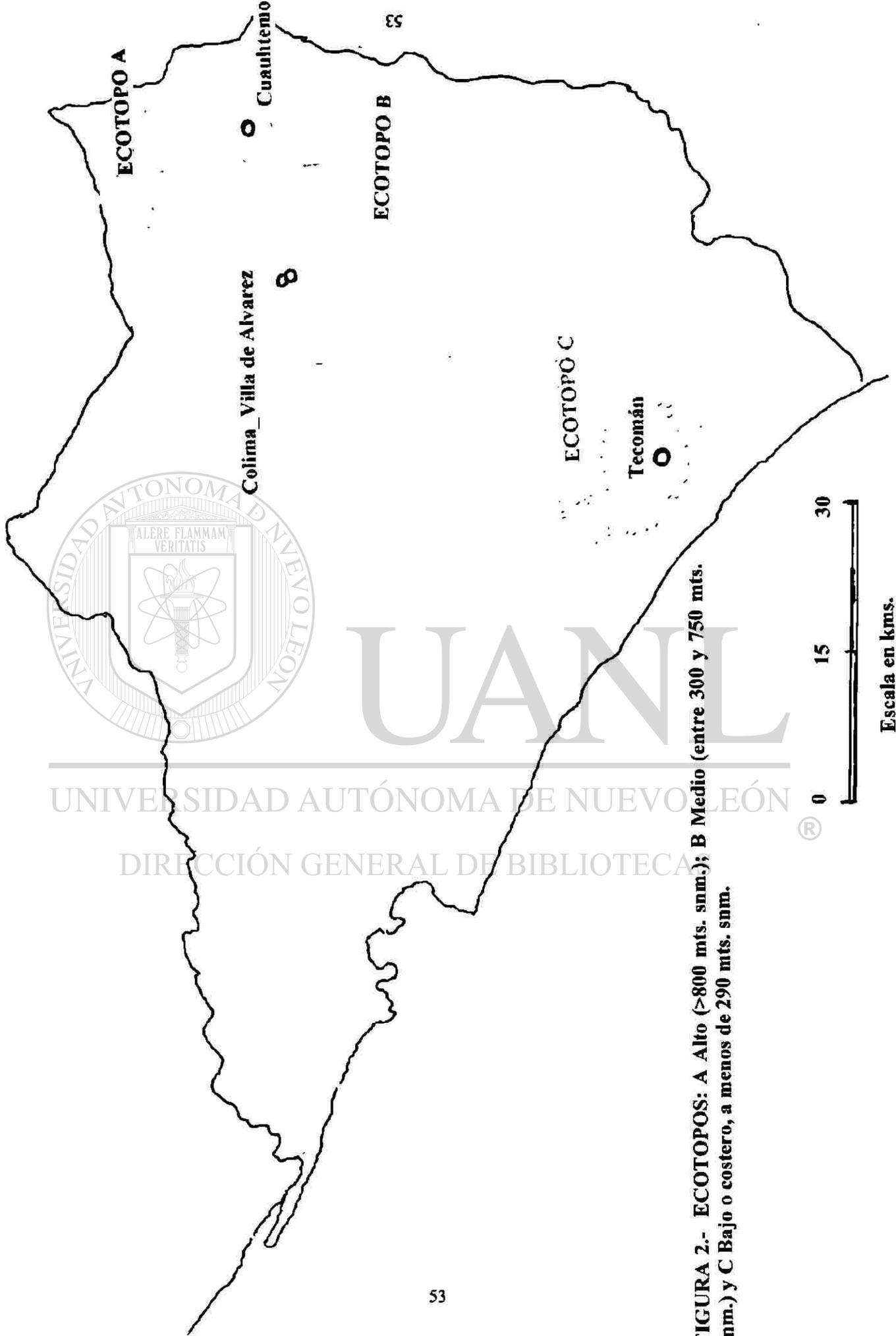


FIGURA 2.- ECOTOPOS: A Alto (>800 mts. snm.); B Medio (entre 300 y 750 mts. nm.) y C Bajo o costero, a menos de 290 mts. snm.

FIGURA 3.- TIPOS DE CONSTRUCCION: Arriba, ejemplo de casa Completa (puertas, ventanas, techo y paredes de ladrillo enjarrado); Abajo, casa Incompleta (sin puertas ni ventanas, paredes sin enjarre).



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

FIGURA 4.- METODO MANUAL DE CAPTURA (HORA-HOMBRE-CASA) EN AMBITO PERIDOMESTICO DE CASA FERAL INCOMPLETA:



FIGURA 5.- CAJA SENSOR CON PERFORACIONES LATERALES, EN EL FONDO Y CON PAPEL ROSA PLEGADO EN SU INTERIOR.



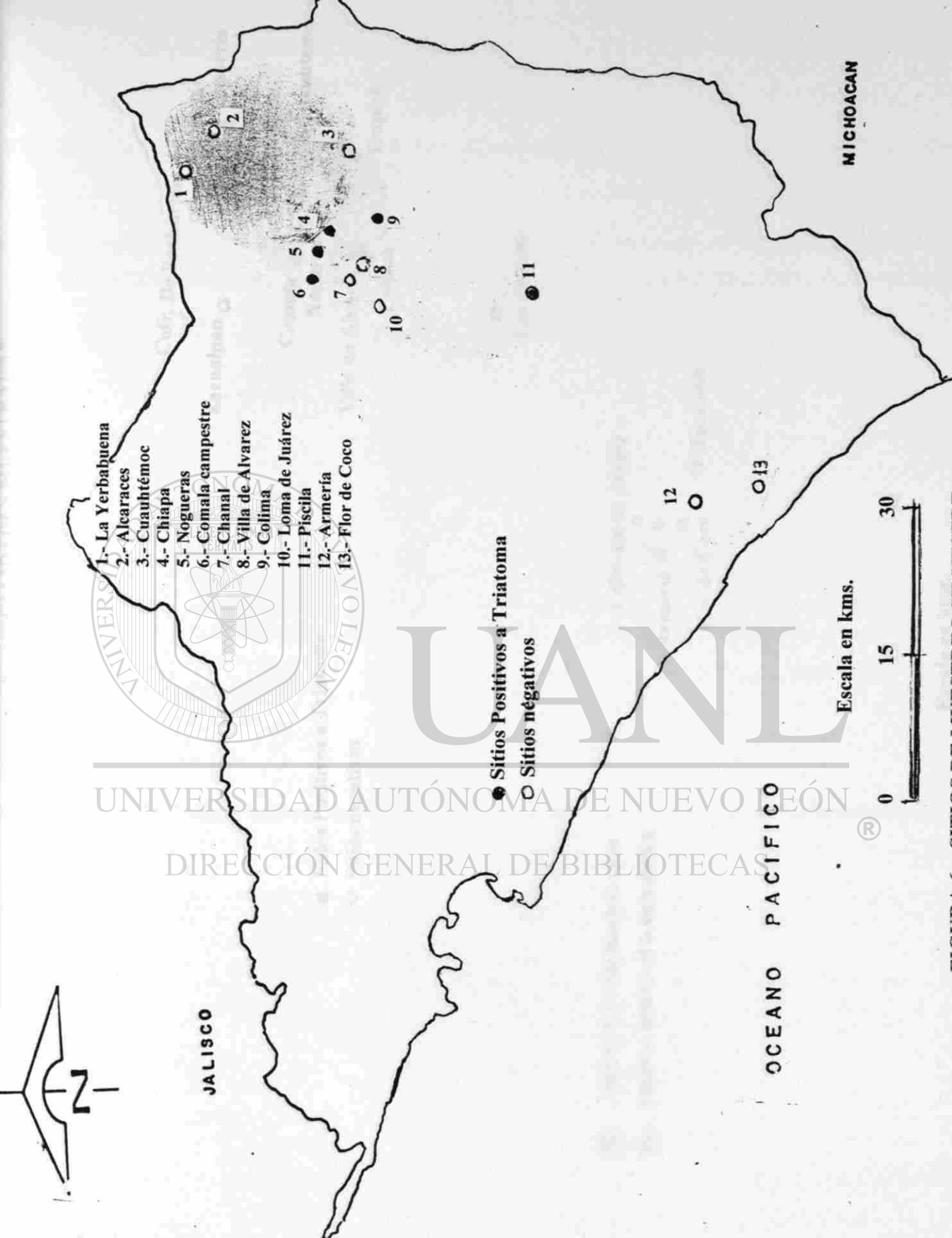


FIGURA 6.- SITIOS DE MUESTREO SILVESTRE:

FIGURA 7.- LOCALIDADES MUESTRADAS

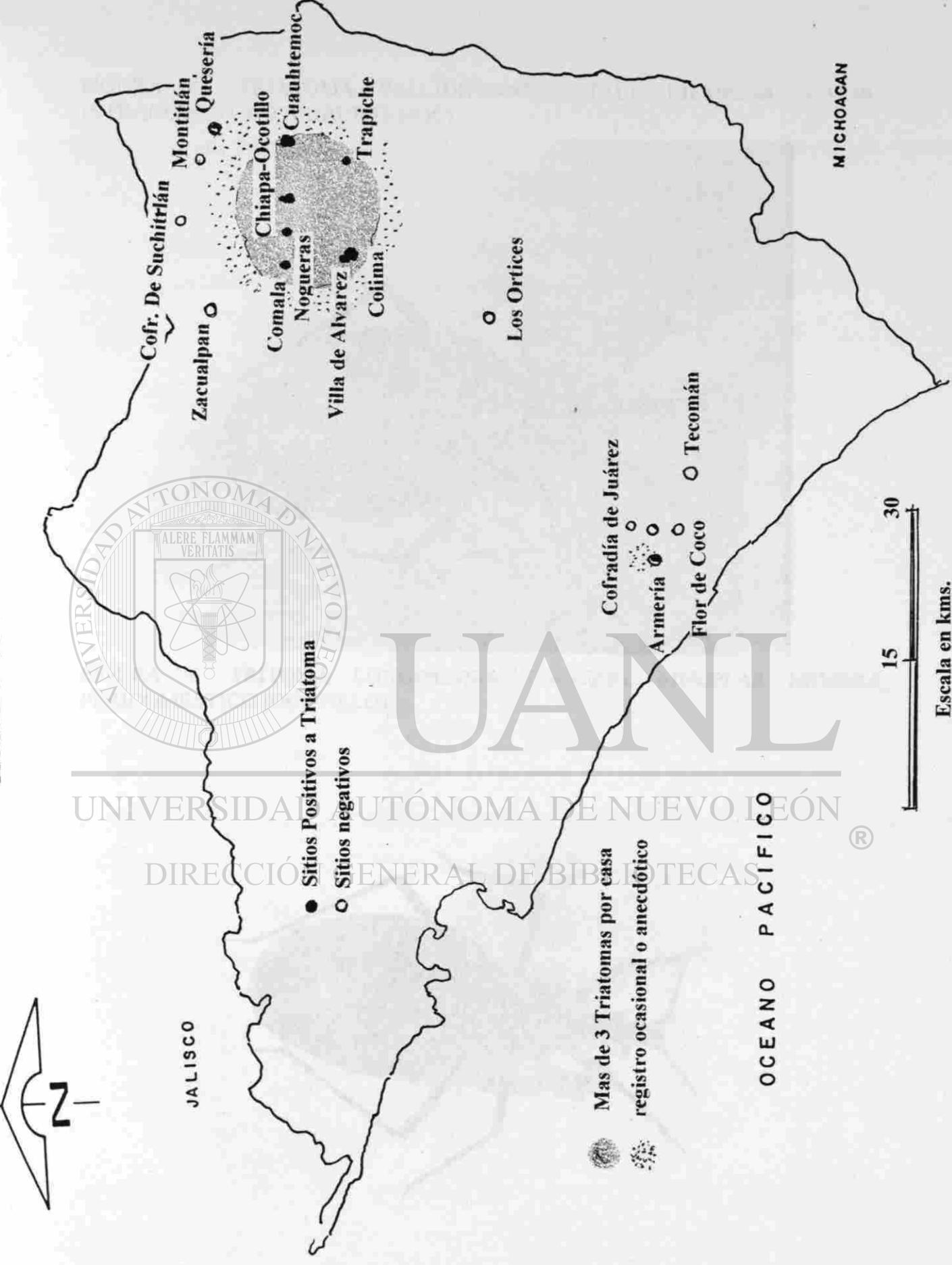


FIGURA 8.- TRIATOMA PALLIDIPENNIS (STAL), EJEMPLAR MACHO, INTRADOMESTICO (CUAUHTEMOC).

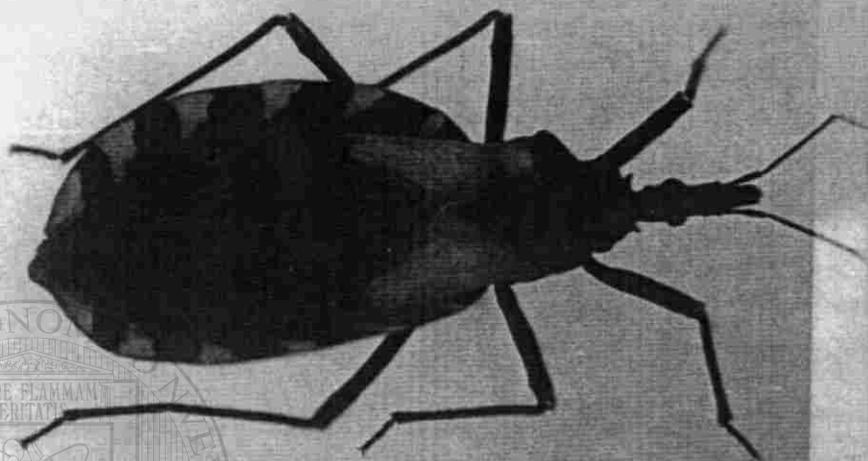
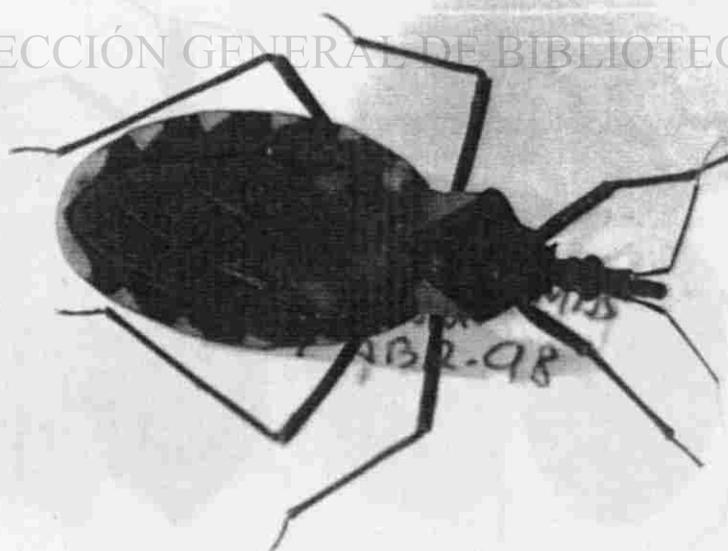


FIGURA 9.- TRITOMA LONGIPENNIS (USINGER), EJEMPLAR HEMBRA, PERIDOMESTICO (OCOTILLO):



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

FIGURA 10.- TRIATOMA DIMIDIATA, MACULIPENNIS (LATREILLE), MACHO INTRADOMESTICO CAPTURADO EN JOYITAS (OCOTILLO, RURAL ECOTOPO ALTO):

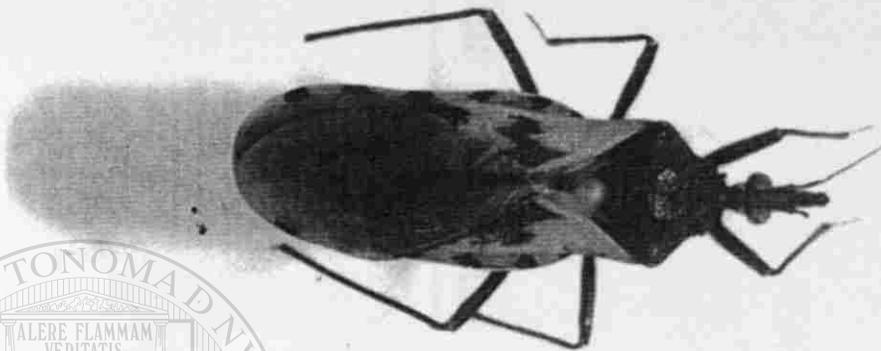


FIGURA 11.- COMPARACION ENTRE T. LONGIPENNIS DE JALISCO (IZQUIERDA) Y T. LONGIPENNIS DE COLIMA (DERECHA): En el ejemplar de Jalisco el espacio postocular es mas largo, presenta manchas humerales y los pelos de cabeza y corion son mas largos que en el de Colima.

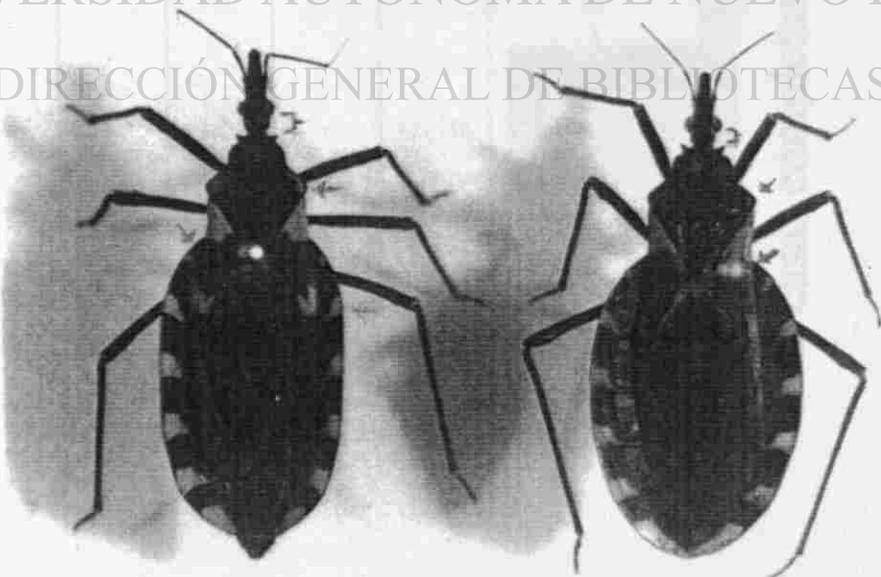
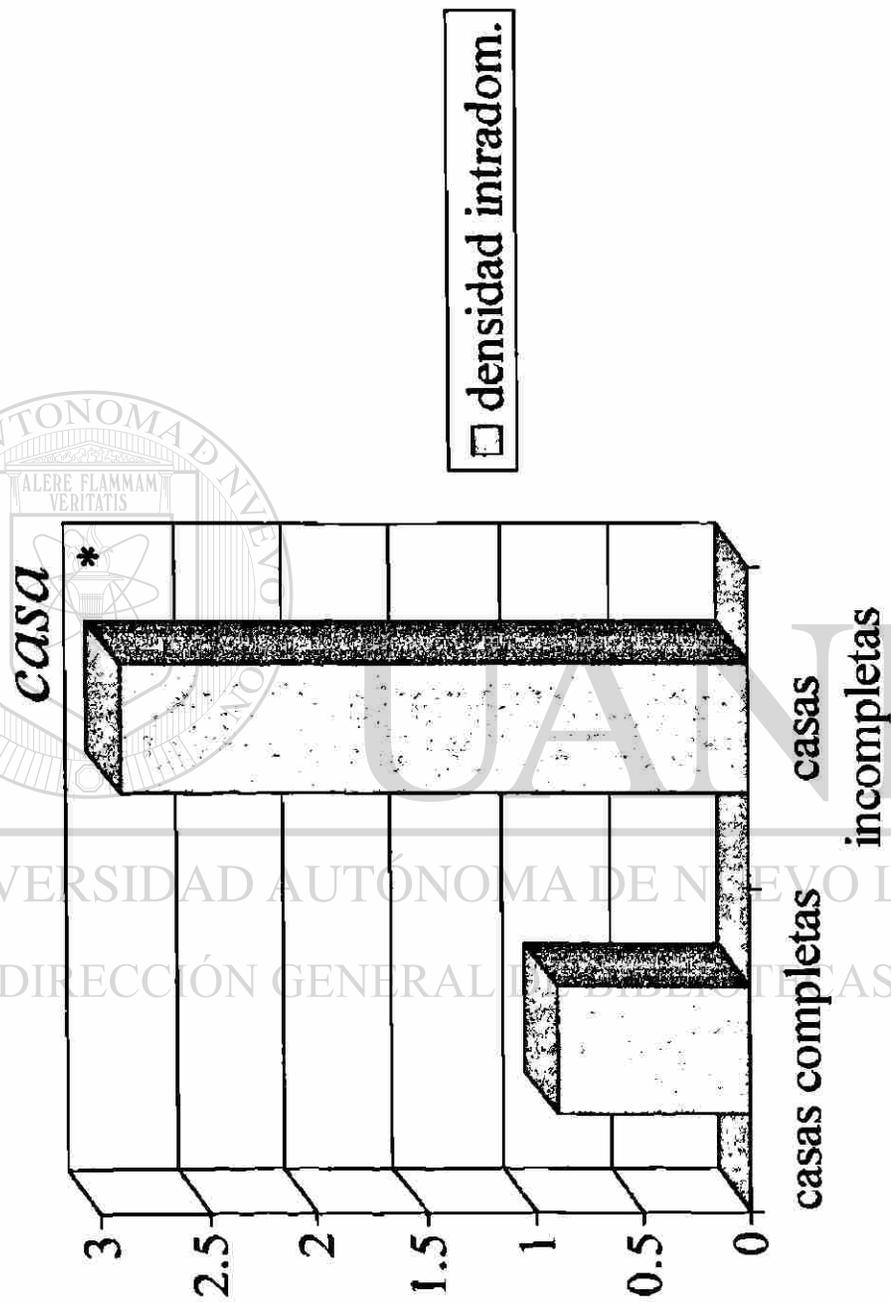
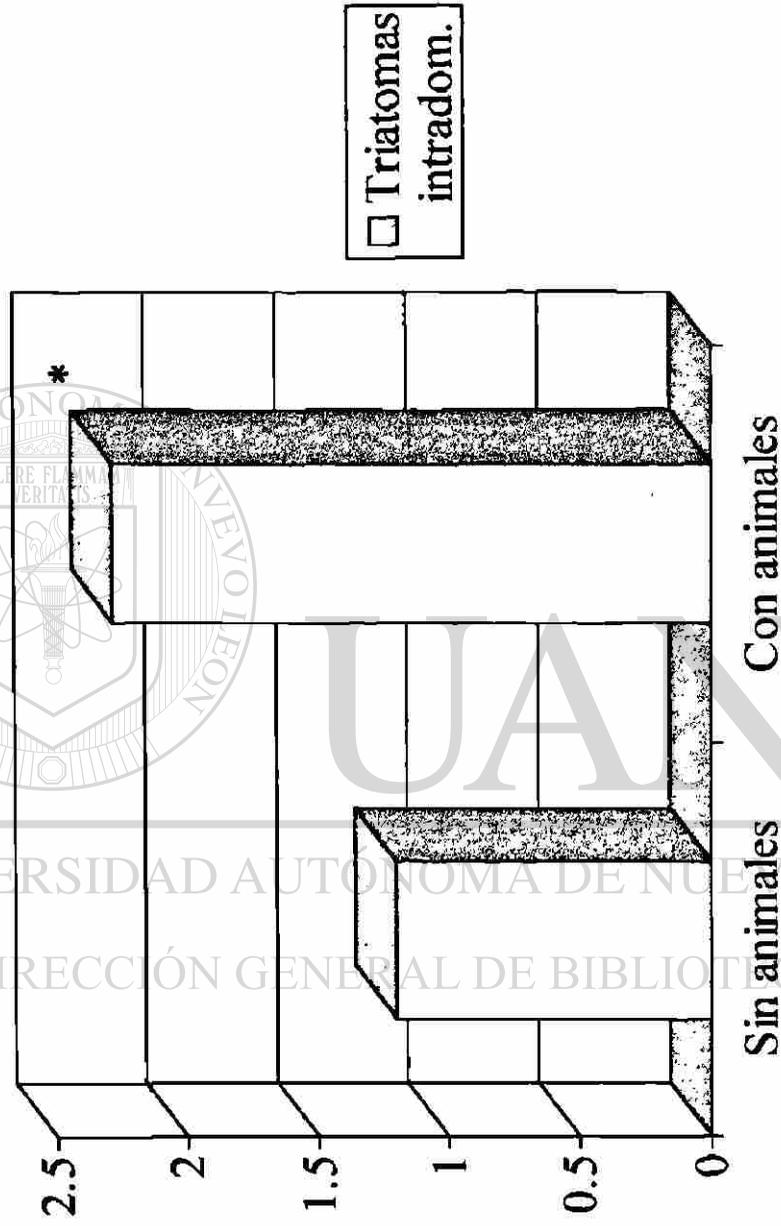


Fig. 12.- Triatomas intradomésticos y calidad de



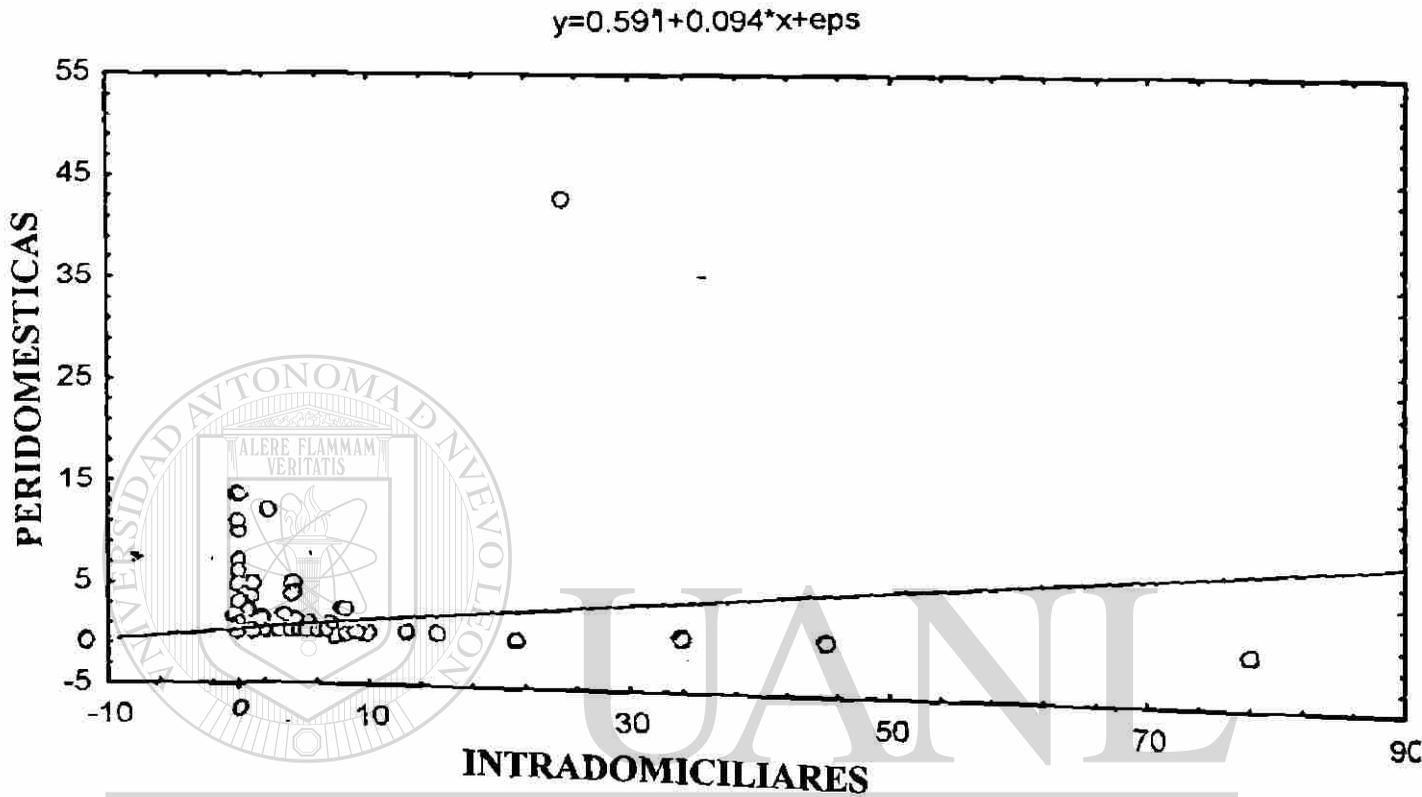
* casa completa vs. incompleta: $t= 1.77$, $p= 0.07$

Figura 13.- Triatomas y mamíferos intradomésticos:



* Con animales vs. Sin animales: $t = 0.96$, $df = 172$, $p = 0.35$

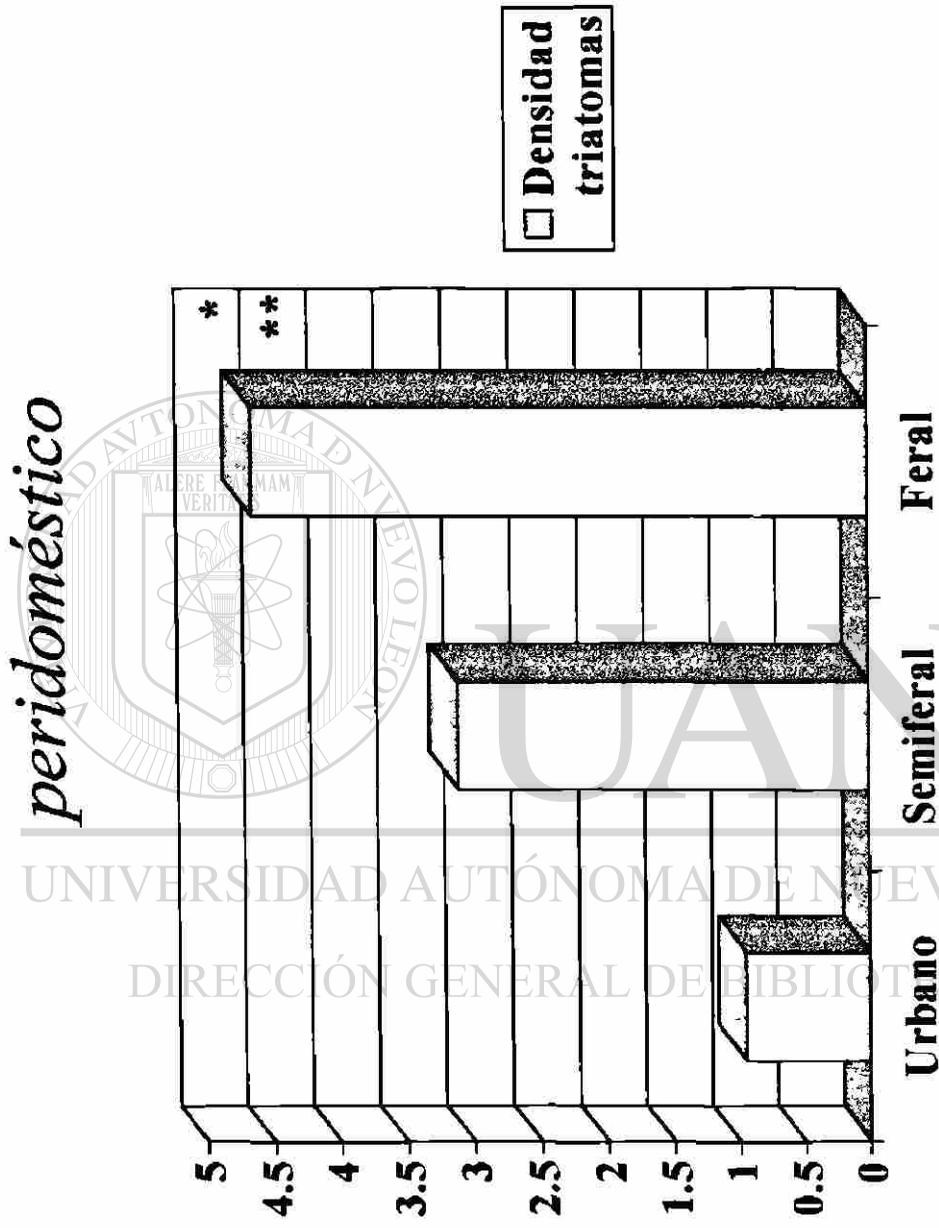
FIGURA 14.- RELACION ENTRE POBLACIONES PERIDOMESTICAS E INTRADOMESTICAS DE TRIATOMINOS:



$r= 0.23, df= 1.51, n= 60, F= 1.25, p= 0.256$

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

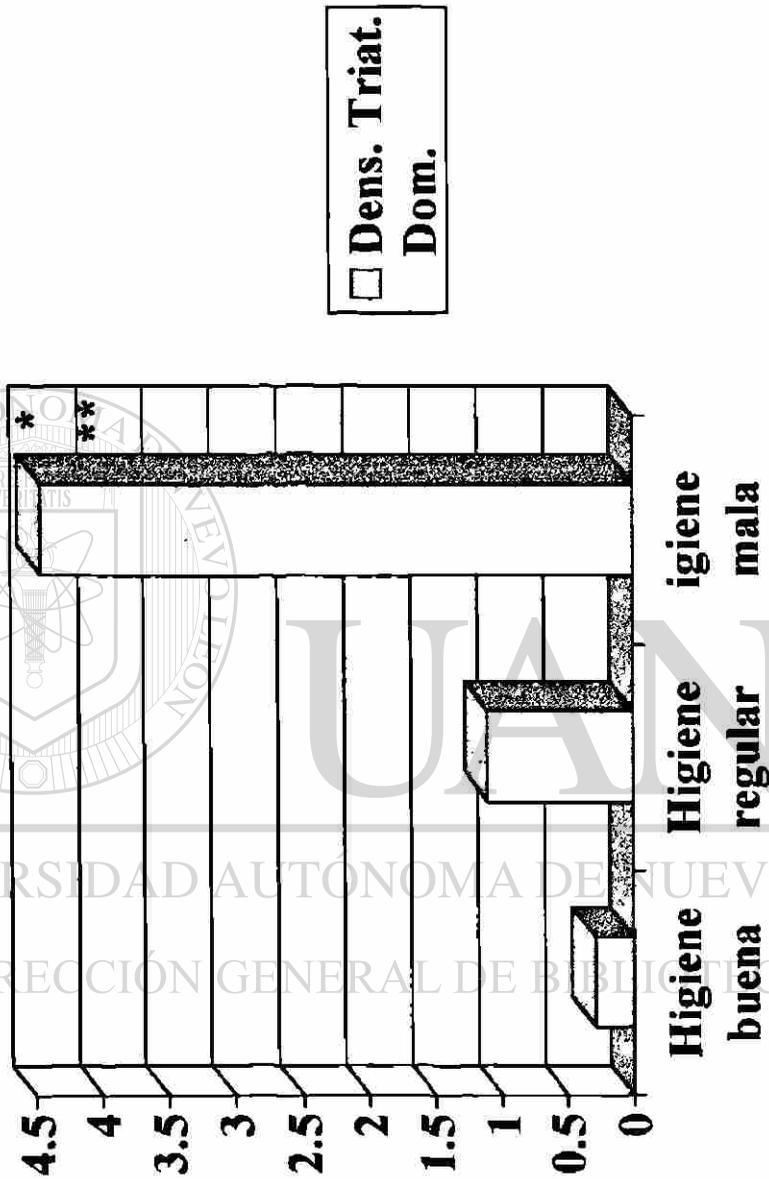
Figura 15.- Densidad de triatominos y Ambito peridoméstico



*** Urbano vs. Semiferal vs. Feral: F= 5.18, df= 171, p= 0.0065**

**** Urbano vs. Feral: F= 7.43, df= 123, p= 0.0001**

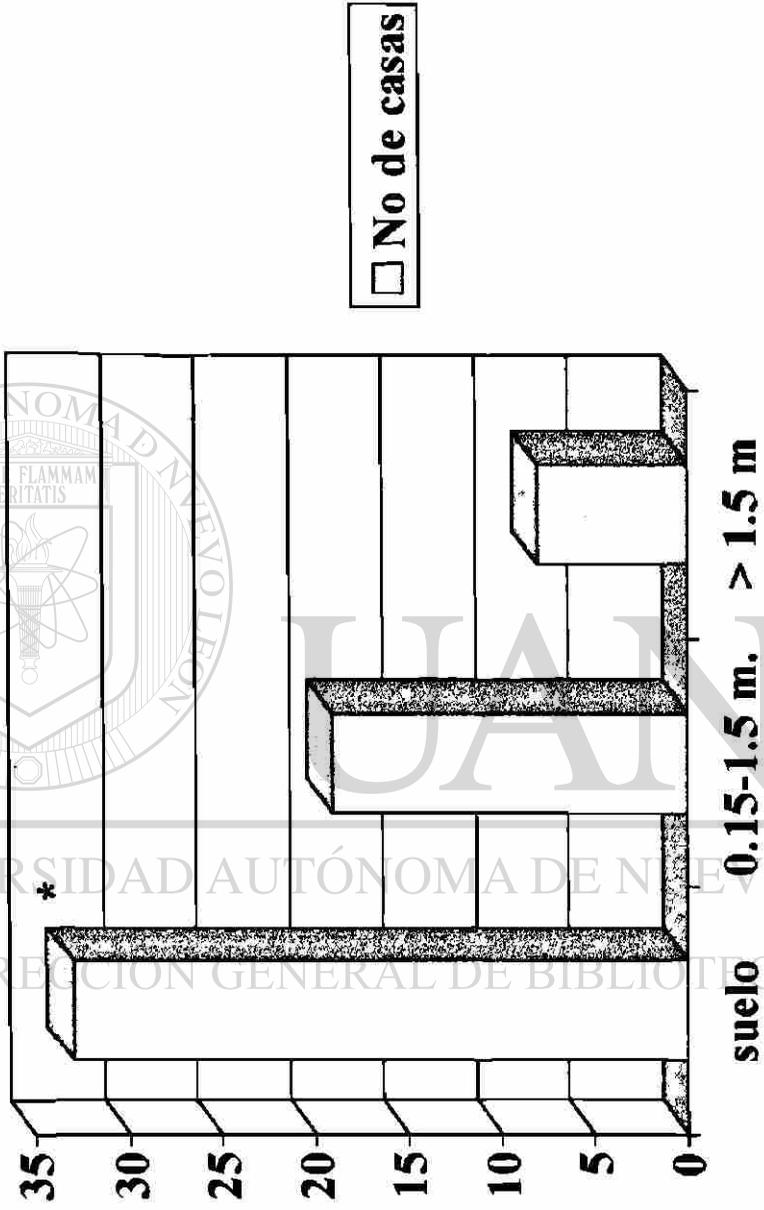
Figura 16.- Densidades intradomésticas e Higiene



* Higiene buena vs regular vs mala: $F= 4.13$, $df= 171$, $p= 0.017$

** Higiene buena y regular vs mala: $F= 8.43$, $p= 0.004$

Figura 17.- Altura de capturas de triatomas



* Altura < 15 cms. Vs media y alta: $X^2= 14.6$, $n= 411$, $df= 2$, $p< 0.0006$

