

167
209



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**CICLO BIOLÓGICO DE Triatoma pallidipennis
(STAL, 1872)**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I O L Ó G O

P R E S E N T A:

MARIA DEL ROCIO RIVERA GUZMAN

México, D. F.

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE.

INTRODUCCION	1
GENERALIDADES	4
- Ciclo biológico de <u>Trypanosoma cruzi</u>	4
- Ciclo de Transmisión de <u>T. cruzi</u>	5
- Reservorios	8
- Vectores	8
-- Morfología externa	10
-- Morfología interna	11
ANTECEDENTES	16
OBJETIVO	18
MATERIAL Y METODO	19
RESULTADOS	23
- Descripción morfológica de <u>Triatoma pallidipennis</u> ..	24
-- Dibujos	31
-- Tablas y Gráficas	40
DISCUSION	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
LITERATURA REFERIDA	54

INTRODUCCION

La tripanosomiasis americana o enfermedad de Chagas está catalogada (según la Organización Mundial de la Salud, - OMS), entre una de las siete enfermedades tropicales más importantes en el mundo, junto con el paludismo, la tripanosomiasis africana, la leishmaniasis, la esquistosomiasis, la filariasis y la lepra. Todas ellas a excepción de la última son enfermedades parasitarias (1).

La enfermedad de Chagas se encuentra muy extendida, ya que según estimaciones realizadas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), de los 330 millones de individuos que habitan el territorio continental latinoamericano, es padecida por un 7% y un 19% se encuentra en riesgo de contraerla (2).

La tripanosomiasis americana es una enfermedad social causada por el protozoo flagelado Trypanosoma cruzi, - (Schizotrypanum cruzi, Chagas 1909) y pasa por tres fases: aguda, indeterminada y crónica, afectando principalmente el miocardio, colon y esófago. Es transmitida generalmente por las deyecciones de los insectos hematófagos pertenecientes a la familia Reduviidae, que se encuentran habitando frecuentemente las viviendas pobres de las regiones rurales endémicas (3), aunque la transmisión también es común en zonas urbanas por transfusión sanguínea, a través de la placenta, trasplante de órganos o por accidentes en el laboratorio con la sangre de animales infectados o cultivos de T. cruzi, penetrando por la piel, la conjuntiva ocular y otras mucosas (4). Se ha reportado también la infección por leche materna (5).

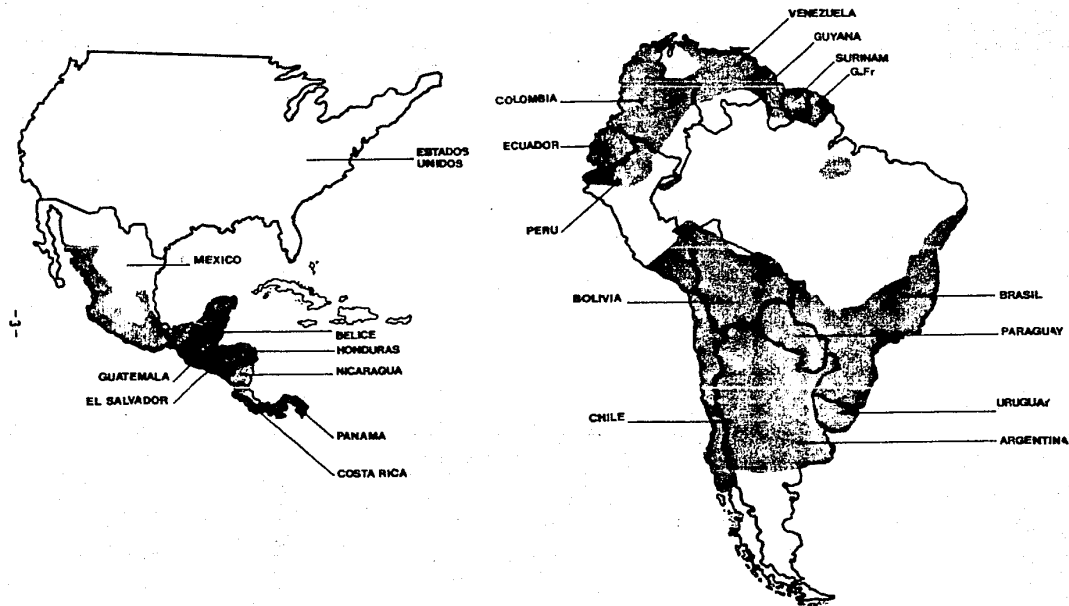
El T. cruzi se originó en amplias áreas silvestres de

América y evolucionó hacia el ciclo doméstico de la infección, debido a los diferentes factores como la explosión demográfica, el desarrollo industrial y agrícola, etc., - que desencadenaron la necesidad de colonizar nuevas áreas, causando disturbios irreversibles en los ecosistemas naturales y por ende el desequilibrio ecológico en las comunidades silvestres, permaneciendo en vectores y mamíferos infectados (6).

Dada la adaptación de algunas especies de estos insectos vectores y de algunos mamíferos a la vivienda humana y su elevado índice de infección por T. cruzi, el conocimiento de su distribución geográfica constituye una base primordial para evaluar la importancia de la enfermedad de Chagas. De acuerdo a esto se ha verificado que la tripanosomiasis americana está confinada al hemisferio Occidental, desde el paralelo 43° de latitud Norte hasta los 49° de latitud Sur, donde se han reportado casos de seres humanos infectados (7), Fig. 1.

La epidemiología de la enfermedad de Chagas está estrechamente relacionada con los bajos niveles culturales, la pobreza y consecuentemente las malas condiciones de la vivienda (8), ya que la mayoría de estas habitaciones rurales, son elaboradas con materiales como madera, cañas de bambú, barro y adobe y techos con palma o hierbas secas - que proporcionan un refugio ideal no sólo para los redvídos sino también para los reservorios que transmiten la enfermedad al hombre que las habita (9).

Fig. 1. DISTRIBUCION DE LA TRIPANOSOMIASIS AMERICANA



GENERALIDADES

El agente etiológico, Trypanosoma cruzi es un protozoario flagelado, que fue descubierto en 1909 por Carlos - Chagas, al revisar el contenido intestinal de un insecto - hematófago (Panstrongylus megistus), mismo que encontró - posteriormente en la sangre de niños y animales domésticos (10).

T. cruzi mide entre 2 y 25 micras de largo, por 3 a 5 de diámetro, dependiendo de la forma, que está determinada por la existencia, posición y ausencia del flagelo libre y la parte donde se encuentra implantado con relación al núcleo, es decir es polimórfico (11), dichas formas son:

- Tripomastigote, que mide entre 10 y 20 micras, presenta típicamente una forma de "C", su cinetoplasto es voluminoso y próximo a la extremidad posterior del cuerpo, - es fino y puntiagudo, se encuentra en el vertebrado como - tripomastigote sanguíneo y en el invertebrado como tripomastigote metacíclico.

- Amastigote, que carece de flagelo, es esférico u ovalado, de aproximadamente 2 a 5 micras de diámetro y presenta una multiplicación intracelular en el vertebrado.

- Epimastigote, que tiene el cinetoplasto situado delante del núcleo, un flagelo y una membrana ondulante corta; es fusiforme de unas 20 micras de longitud y su forma de multiplicación es por fisión binaria, misma que se lleva a cabo en el tubo digestivo del vector y en medios de cultivo (12).

Ciclo biológico de T. cruzi, (11, 12 y 13).

El T. cruzi presenta dos fases en su ciclo de vida, - una en el hombre y/o huéspedes reservorios (vertebrados) y

otra en el insecto vector (invertebrado).

La primera fase está dada por la penetración en sangre del vertebrado por los tripomastigotes metacíclicos que se encuentran en las deyecciones del insecto hematófago infectado, que atraviezan la piel. Estos tripanosomas invaden las células de los tejidos (cercaños al sitio de penetración) en donde se rodean y pierden el flagelo y la membrana ondulante, diferenciándose a la forma de amastigote, ésta se multiplica por fisión binaria dando origen a la formación de un gran número de tripomastigotes sanguíneos que al romperse las células que los alojan quedan libres para invadir otras, o en el torrente sanguíneo donde pueden ser ingeridos por el insecto transmisor.

La segunda fase se presenta en el triatómino cuando ingiere los tripanosomas de la sangre periférica del huésped infectado. Estos tripomastigotes sufren un proceso de diferenciación a medida que pasan por el tubo digestivo a formas redondeadas o esferomastigotes y formas alargadas o epimastigotes. Estas se dividen activamente en el intestino medio del insecto, hasta llegar al nivel del intestino terminal y de los tubos de Malpighio, donde se diferencian a tripomastigotes metacíclicos, Fig. 2.

Ciclo de transmisión de T. cruzi (14, 15).

- Ciclo doméstico o antropótico. De gran importancia epidemiológica, pues se encuentra al insecto colonizando casas, atacando a gatos, perros y otros animales domésticos y por supuesto al hombre. Los triatóminos viven en las grietas, paredes, techos, camas, etc.

- Ciclo silvestre o enzootico. Comprende roedores, marsupiales, armadillos y otros animales silvestres, así como triatóminos que ocasionalmente pican al hombre.

FIGURA 2. CICLO BIOLÓGICO DE *T. cruzi*.

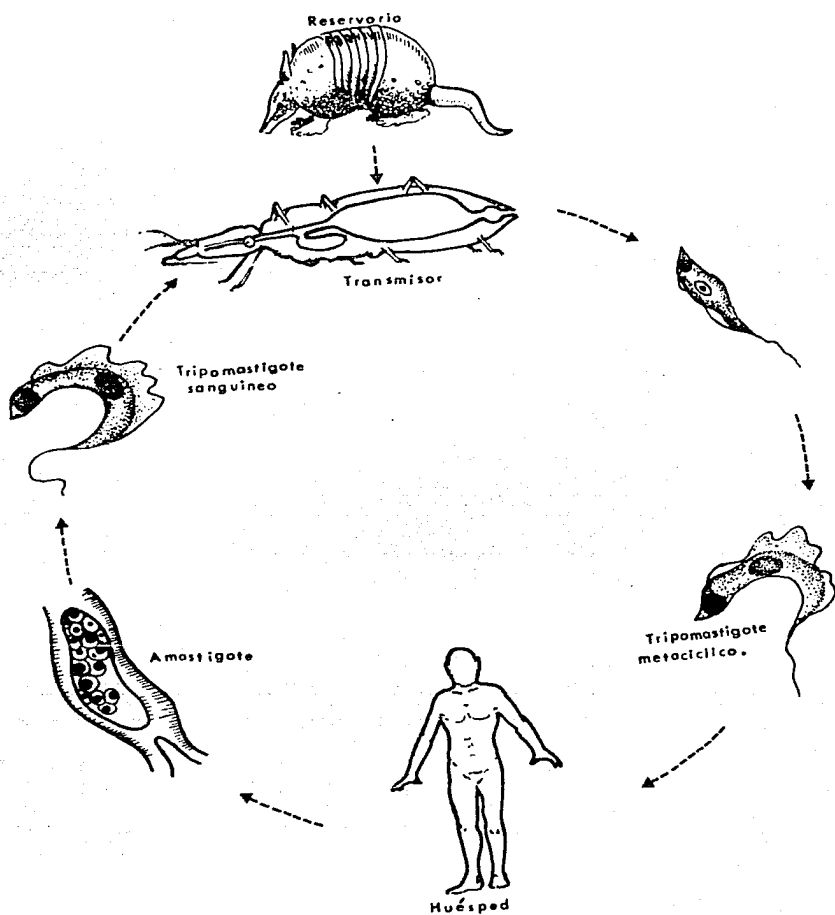
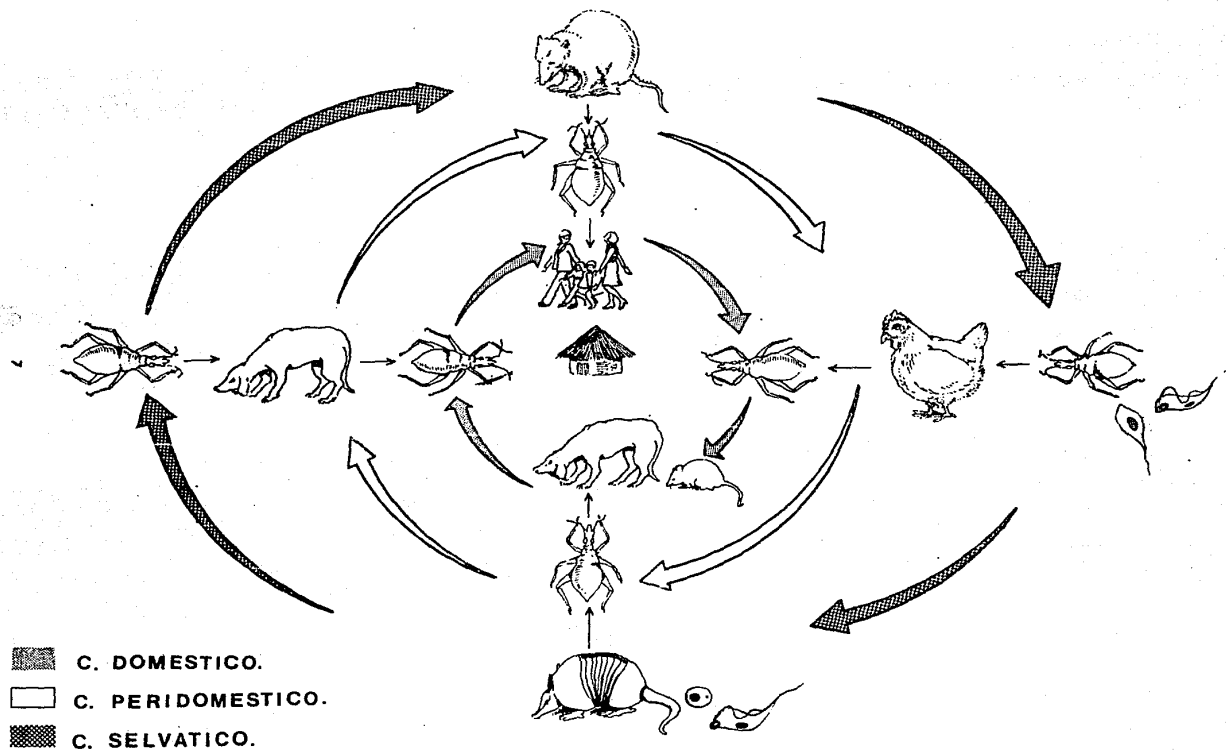


Fig. 3. CICLO DE TRANSMISION DE *Trypanosoma cruzi*.



- Ciclo peridoméstico o zocantropótico. Es el intermedio, integrado por los vertebrados que se albergan en los alrededores de las casas y por los triatóminos de hábitos originalmente silvestres que están en vías de adaptación a la vivienda humana, Fig. 3.

Reservorios.

Se han identificado más de 150 especies o subespecies de mamíferos que pertenecen a siete órdenes distintos (Marsupialia, Chiroptera, Rodentia, Lagomorpha, Edentata, Carnivora y Primate) que están naturalmente infectados con T. cruzi. Algunas tienen mayor importancia que otras, ya que como se sabe constituyen un eslabón intermedio entre los ciclos silvestre y doméstico de la transmisión (16).

Las aves de corral y algunos pájaros son a menudo importantes fuentes de alimentación para el vector, pero éstas son refractarias a la infección por T. cruzi, (17 y 18).

Se han reportado en México especies de reservorios tanto silvestres como domésticos, entre las que figuran: Dasyus novemcinctus maximus (armadillo), Didelphis marsupialis (tlacuache), Neotoma sp. (rata de campo), Rattus norvegicus (rata noruega), Sciurus vulgaris (ardilla), Canis familiaris (perro) y Mus musculus (ratón), (19).

Vectores.

Clasificación según Lent (1979).

- Phylum: Arthropoda
- Subphylum: Antennata
- Clase: Insecta
- Orden: Hemiptera

- Superfamilia: Reduvidoidea
- Familia: Reduviidae
- Subfamilia: Triatominae
- Géneros: Alberprosenia, Belminus, Bolbodera, -
Cavernicola, Dipetalogaster, Eratyrus, -
Linshocosteus, Microtriatoma, Panstrongy-
lus, Parabelminus, Paratriatoma, Psammo-
lestes, Rhodnius y Triatoma.

Epidemiológicamente los triatóminos juegan un papel muy importante como transmisores de la enfermedad de Chagas, ya que son los principales participantes del origen y la difusión de la misma.

Actualmente se conocen 112 especies de triatóminos pertenecientes a 14 géneros, de los cuales 13 son nativos de las Américas (20). Son conocidos en diferentes regiones como chinche hocicona, besucona, vinchuca, barbeiro, chipo, etc.

Se han reportado 53 especies de triatóminos infectados naturalmente con T. cruzi, pero sólo 36 son comunes en la vivienda humana; de éstas, Triatoma infestans, T. dimidiata, T. brasiliensis, T. sordida, Rhodnius prolixus y Panstrongylus megistus se consideran como las más importantes desde el punto de vista epidemiológico (11)

En México se conocen, por referencias bibliográficas (19), 32 especies de estos transmisores, de las cuales se consideran de mayor importancia médica por su amplia distribución y domesticidad a Triatoma barberi, Rhodnius prolixus, T. dimidiata, T. phyllosoma y T. pallidipennis.

Los triatóminos son ovíparos, su desarrollo es por metamorfosis gradual o incompleta (paurometábolos), pasan por 5 estadios ninfales (mudas) para alcanzar la fase adulta, su ciclo se completa en varios meses dependiendo de la

especie y de las condiciones ambientales como temperatura, humedad, provisión de alimento, etc. Todas las especies y estadios de las mismas requieren sangre de vertebrados para su desarrollo completo por lo que pueden quedar infectadas con la sangre parasitada por T. cruzi desde el primer estadio hasta el adulto.

Hábitat: Las especies selváticas se han encontrado en bromeliáceas, palmas, nidos de pájaros, áreas pedregosas, madrigueras, corteza de árboles, cuevas y troncos (21). Las domésticas, en las viviendas humanas, en paredes, techos, pisos, detrás de cuadros y muebles, camas, etc. Las peridomésticas en gallineros y alrededores de la vivienda.

Morfología Externa. (20, 22, 23).

En cuanto a su morfología, los triatóminos pueden medir desde 5mm la más pequeña (Alberprosenia goyovargasy) - hasta 44mm la más grande (Dipetalogaster maximus). El color varía de acuerdo a la especie.

Generalmente las hembras son más grandes que los machos, su forma es alargada, difiriendo los adultos de las ninfas por la presencia de ocelos, de órganos genitales externos y alas completamente desarrolladas, excepto T. spinolai, cuya hembra es áptera.

Su cuerpo está dividido en tres tagmas: cabeza, tórax y abdomen.

La cabeza es larga, cilíndrica o cónica, presenta un par de antenas formadas por cuatro segmentos. El rostro o proboscide surge de la región frontal de la cabeza. Estas partes bucales están adaptadas para picar y succionar; tanto las mandíbulas como maxilas están modificadas en estiletes, los que en estado de reposo quedan guardados dentro -

del labium. El carácter que distingue a esta subfamilia de las especies fitófagas es la proboscide compuesta por tres segmentos, además de una conexión membranosa entre el segundo y tercer segmentos del rostro que permite una amplia flección en el acto de picar.

Los ojos son compuestos, grandes, redondeados y salientes, además poseen un par de ocelos ubicados hacia atrás.

El tórax es duro, firme y bien quitinizado, se subdivide en: protórax, mesotórax y metatórax. En el protórax visto dorsalmente hay un segmento anterior (pronoto) de forma trapezoidal y un segmento posterior (escutelo) de aspecto triangular conforma lo que es el mesotórax del cual nacen un par de alas o hemélitros, correspondiendo otro par de aspecto membranoso al metatórax. Se presentan igualmente tres pares de patas tipo ambulatorio, terminando en los tarsos - que presentan generalmente tres artejos.

El abdomen es ancho y amplio con un margen lateral (con nexivo) y que en muchas especies presentan manchas características de importancia taxonómica. Este borde lateral oculta el pliegue que permite ampliar la capacidad del abdomen cuando se alimenta el insecto.

El abdomen está conformado por 11 segmentos; del segundo al séptimo son llamados uroterguitos (parte dorsal) y uroesternitos (parte ventral). Los segmentos octavo y noveno forman parte de los genitales externos y los restantes - constituyen el ano, Figs. 4 y 5.

Morfología Interna (20, 22, 23 y 24).

El cuerpo de los triatóminos contiene en su interior - diversos sistemas de órganos que desempeñan funciones definidas:

Fig. 4. MORFOLOGIA EXTERNA (CABEZA).

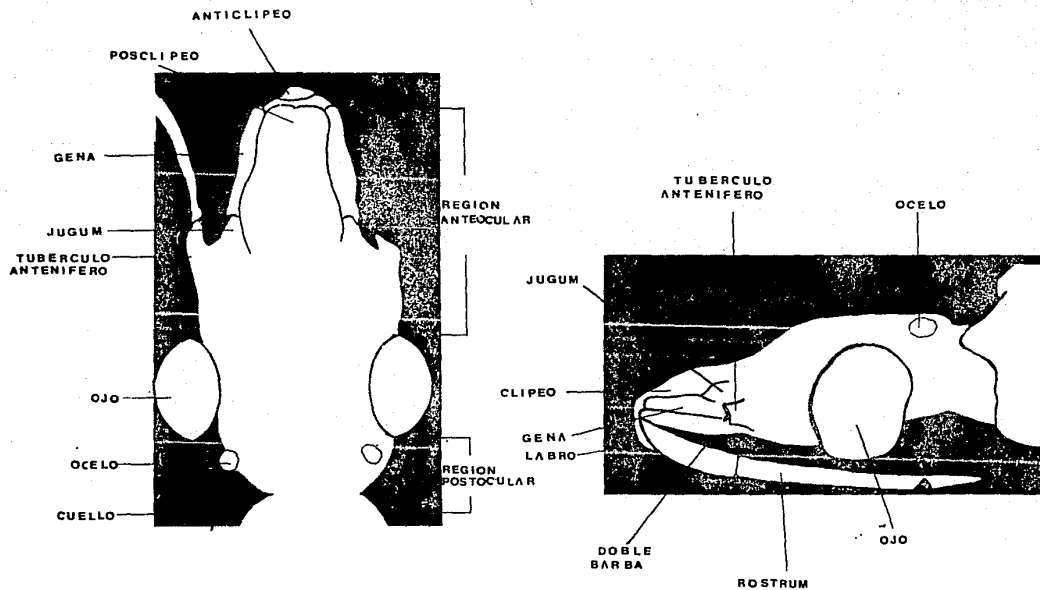
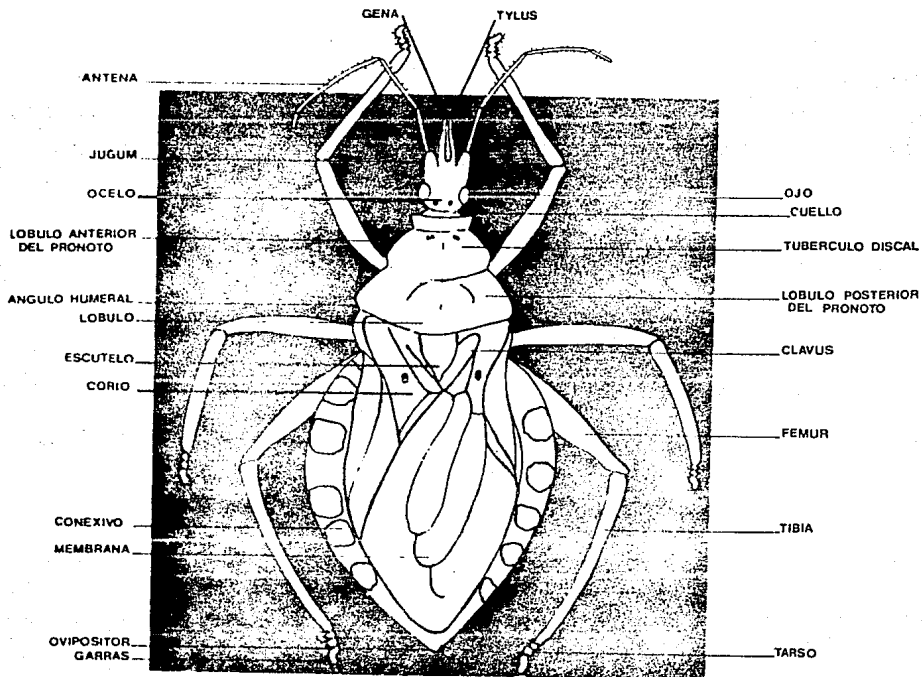


Fig. 5. MORFOLOGIA EXTERNA



- El aparato digestivo está dividido en tres regiones: estomodeo, mesenteron y proctodeo.

En la región anterior de este aparato y que constituye el estomodeo no existe una verdadera boca, el orificio de entrada de los alimentos está situado en el extremo de los estiletes que se conectan al conducto faringeo, la faringe y el esófago.

El mesenteron está compuesto por un proventrículo, un estómago dentro del cual se abren los ciegos gástricos que son generalmente de bajo número.

Finalmente en el proctodeo se observa un ensanchamiento donde llegan los tubos de Malpighio y se continua con el recto terminando en el ano.

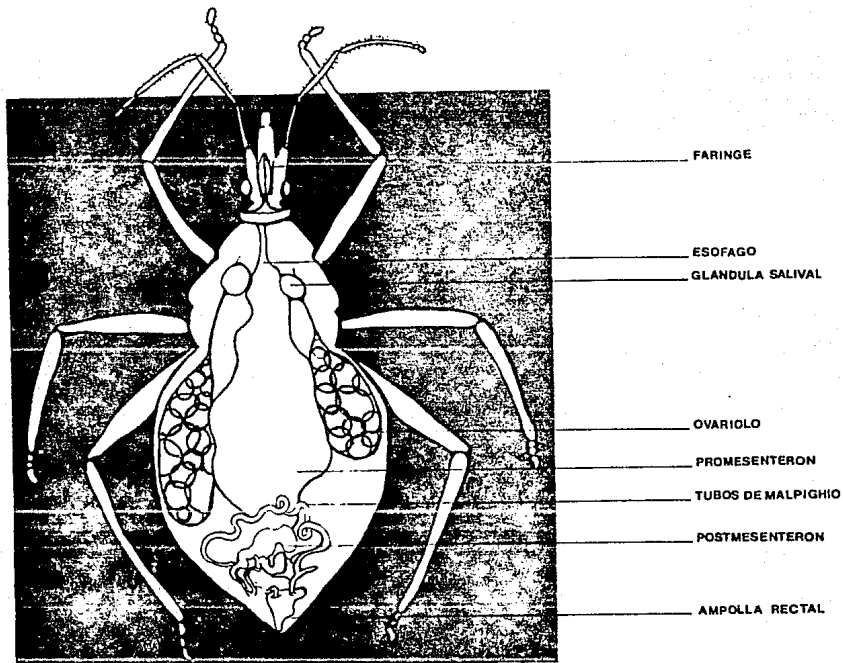
- El aparato salival tiene tres pares de glándulas: la accesoria, la suplementar y la principal, simétricamente dispuestas, distintas en forma y situación, ligadas entre sí por un sistema de conductos excretores conocido como bomba salivar, destinado a expulsar el líquido elaborado por ellas.

- El sistema circulatorio presenta un vaso dorsal con cinco cámaras, además en algunas especies presenta órgano pulsátil en el primer segmento tarsal o en la base de las tibias.

- El aparato excretor está constituido por cuatro tubos de Malpighio que desembocan en la parte superior y anterior del saco rectal.

- El aparato reproductor en la hembra está compuesto por dos ovarios que se continúan con los oviductos, presentando además una espermateca, en el macho existen un par de testículos ovoides unidos a los conductos deferentes, llevando además una vesícula seminal, Fig. 6.

Fig. 6. MORFOLOGIA INTERNA



ANTECEDENTES.

A pesar de la gran importancia de los triatóminos en la epidemiología de la enfermedad de Chagas, pocos son los estudios que se han reportado de la biología básica de los reduvidos, encontrándose entre estos los de Panstrongylus megistus, T. brasiliensis, T. dimidiata, T. infestans, T. sordida, T. pseudomaculata, Rhodnius neglectus y R. prolixus estudiados por Perlowagora (25) y otros investigadores. Sin embargo, si consideramos las 112 especies descritas morfológicamente por Lent y Wygodzinski (20) se deduce la escasez de información existente en aspectos fundamentales.

En México los triatóminos son conocidos desde 1528, año en que son citados por Antonio de Herrera al escribir: "el ejército expedicionario fue víctima molesta de los mosquitos y pitos que pican y dejan señal como chinches y suelen causar calenturas" (26). A la fecha se reportan 32 especies de transmisores de tripanosomiasis americana, sin embargo y al igual que en el resto de América Latina son desconocidos aspectos básicos de la biología de los más importantes vectores, teniéndose sólo estudios de estos parámetros en T. barberi por Zarate (27) y T. picturata por Federico Islas (28), descuidándose las de otras especies de igual o mayor importancia como T. dimidiata, T. pallidipennis, T. longipennis y R. prolixus entre otras.

En lo referente a T. pallidipennis que es la especie en estudio, poco puede citarse en cuanto a trabajos de investigación realizados. Los primeros antecedentes que se tienen es la de su descripción por Stal en 1872.

Puede decirse que no es sino hasta el siglo XX, específicamente en la década de los 40' que aparecen los primeros estudios de distribución de T. pallidipennis en Méxi

co en el trabajo de Mazzotti (1940) sobre "Triatóminos de México y su infección natural por Trypanosoma cruzi" (29). En esa misma fecha, Peláez reporta una malformación de una ninfa de T. pallidipennis debida a la carencia de un segmento abdominal (30). También en esa década (1942) se realizaron trabajos sobre la hibridación de triatóminos, encontrándose entre las especies estudiadas T. pallidipennis (aún como subespecie del complejo T. phyllosoma (31).

En 1944 Peláez encontró que huevos de T. pallidipennis, eran parasitados por un microhimenóptero (Telenomus fariai) al que propone como posible control biológico de triatóminos (32).

En la siguiente década destaca el grupo de Biagi, cuya contribución es la de referir más localidades, en las que habita T. pallidipennis.

Posteriormente en 1966 Tay publica su trabajo: "Estado actual de conocimientos de triatóminos del estado de Morelos" (34) en el que incluye un estudio de ecología básica de T. pallidipennis y T. barberi.

Es también Tay quien en 1980 reporta su trabajo "La enfermedad de Chagas en México" (19) donde se incluye una amplia descripción de las localidades donde se han colectado ejemplares de T. pallidipennis en la República Mexicana.

Como podrá observarse son escasos los estudios realizados en México, pareciendo paradójico que sea en otros países como Venezuela (35) y Argentina (36), donde se halla trabajo con esta especie, aparentemente endémico de tierras mexicanas, a grado tal que se empleó para pruebas de xenodiagnóstico en esas latitudes, pasando por alto los estudios de que la mejor especie transmisora de T. cruzi es la especie local.

OBJETIVO

El objetivo principal del presente trabajo fue contribuir al conocimiento de la biología de Triatoma pallidipennis e inferir su importancia como transmisor del Trypanosoma cruzi en la epidemiología de la enfermedad de Chagas en México, abarcando así los siguientes puntos:

- a) Conocer el ciclo biológico de T. pallidipennis.
- b) Estudiar la biología de algunos aspectos de la reproducción de T. pallidipennis.
- c) Describir la morfología externa e interna de T. pallidipennis.
- d) Referir la distribución geográfica de T. pallidipennis en México.

MATERIAL Y METODO

El experimento se realizó de abril a septiembre de 1986 en el Departamento de Parasitología del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales (ISET), en el laboratorio de entomología médica, en el que se acondicionó una estufa a temperatura de 28°C y humedad relativa de 60%.

Se utilizaron 180 ninfas de primer estadio eclosionadas en un rango de 48 horas. Estas se colocaron en recipientes de plástico de 70mm de largo por 76mm de diámetro, los cuales contenían papel plegado para hacer más adecuado el hábitat de las ninfas y se taparon con una malla delgada de tul, Fig. 7.

La alimentación de los triatóminos fue en gallina amarrada a una tabla a la que se le colocaron los recipientes que contenían las ninfas debajo de las alas para que éstas picaran e ingirieran la sangre del ave, Fig. 8. El tiempo de exposición de los triatóminos contenidos en cada recipiente fue de 15 minutos, proceso que se repitió diariamente durante el desarrollo del trabajo.

Después de esto se hizo la separación de las ninfas cada vez que mudaban, es decir que pasaban a los siguientes estadios para conocer el periodo o rango de tiempo entre un estadio y otro. Una vez que pasaron a la fase adulta se cuantificó el número de hembras y machos que habían surgido.

Por otra parte para conocer el número de huevos que puede poner una hembra se seleccionaron cuatro parejas que habían pasado en un mismo día a la fase adulta, colocándose cada una de las parejas en recipientes como los anteriormente descritos (una hembra y un macho en cada uno); desde el primer día de puesta se cuantificó diaria-

mente durante cuatro meses (120 días) el número de huevos puestos por ellas.

Se realizó la descripción morfológica de cada uno de los estadios con la observación al microscopio estereoscópico y se sacrificaron dos ejemplares adultos para efectuar la disección y así describir su morfología interna, - haciendo énfasis en el aparato digestivo, pues es ahí donde se lleva a cabo la diferenciación (y multiplicación) de Trypanosoma cruzi.

Para ubicar la distribución geográfica de Triatoma pallidipennis en México, se consultaron referencias bibliográficas, como también se consideraron las capturas recientes de esta especie por el personal del ISET y de los Servicios Coordinados de Salud Pública de los Estados.

FIG. 7. COLOCACION DE LOS TRIATOMINOS

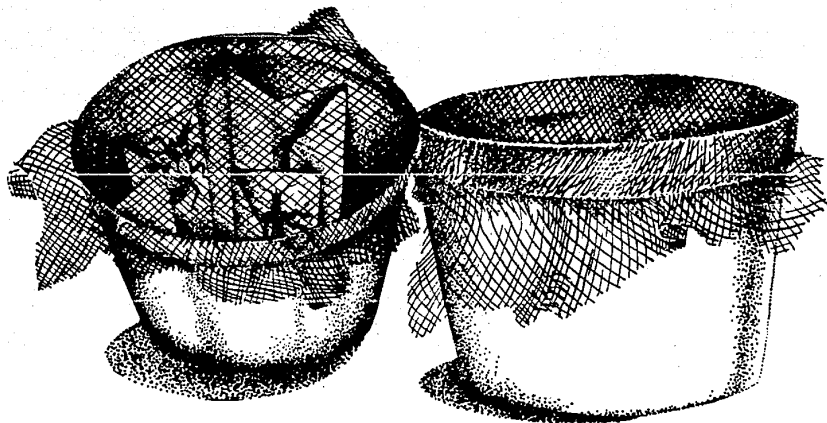
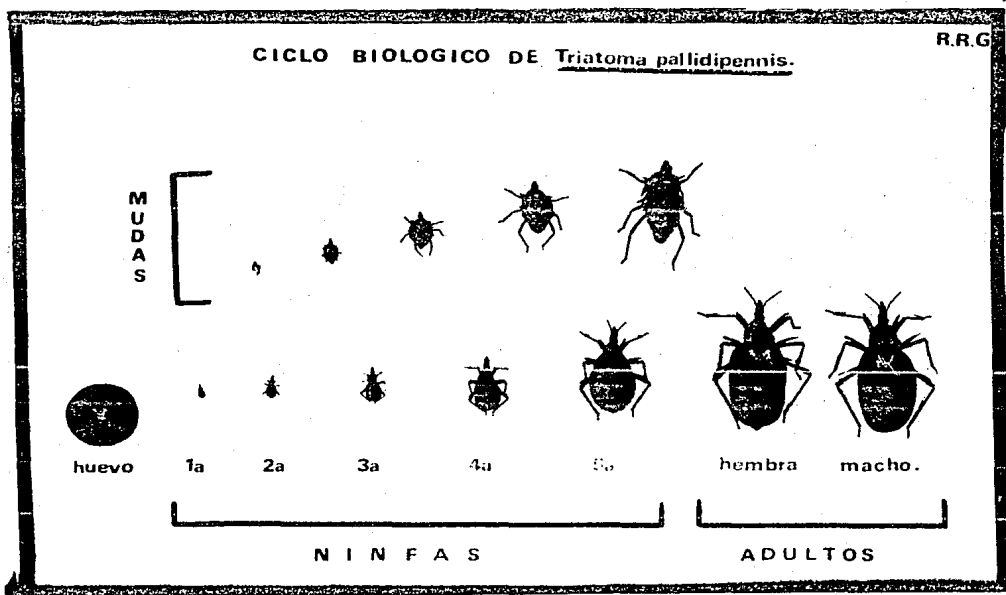




Fig. 8. ALIMENTACION DIARIA.

RESULTADOS.



DESCRIPCION MORFOLOGICA DE Triatoma pallidipennis.

HUEVO (Fig. A)

Los huevos son de color blanco aperlado poco después de la puesta, de forma oval, miden en promedio 2.40 mm de largo por 1.35 mm de ancho. La superficie tiene apariencia granulosa, está formada por pentágonos y hexágonos irregulares. El opérculo tiene un diámetro de .75 mm y se inserta al huevo por medio de una costilla engrosada. - Conforme transcurre el tiempo, el color se torna anaranjado y poco antes de la eclosión se definen ya los ojos, se delínean también el rostro, las antenas y las patas.

PRIMER ESTADIO NINFAL (Figs. B y C)

Al emerger la ninfa presenta un cuerpo color anaranjado y apéndices de color más claro, casi transparente, éstos van cambiando de color por la quitinización a café más intenso, principalmente la cabeza y el tórax. El abdomen permanece mayor tiempo de color naranja, pero alcanza la coloración más intensa a las 48 horas. Esto sucede de la misma manera en todos los estadios.

Miden en promedio 4 mm de largo por 1.5 mm en su parte más ancha (abdomen).

La cabeza es de forma cónica, está cubierta por pequeñas sedas, ocupa una tercera parte de la longitud total del cuerpo. Un par de antenas están incrustadas en la par

te anterior (lateralmente), tienen una longitud de poco más de la mitad del cuerpo, con una vellosidad clara, están constituidas por 4 segmentos o artejos, el primero basal, es pequeño y grueso, el segundo es el doble de largo, casi del mismo grosor que el anterior, el tercero es casi tres veces el tamaño del primero pero más delgado, el cuarto es más angosto todavía y poco más largo que el tercero. El primero, segundo y tercer artejo son de color café igual que el primer tercio del cuarto, ya que los últimos dos tercios del último son mucho más claros y con mayor número de sedas aunque más finas.

Presenta un par de ojos laterales de color negro, prominentes y con pocas omatidias claramente visibles.

El rostro tiene tres segmentos, el basal es 2 a 3 veces más corto que el intermedio y casi igual el primero que el tercero, pero este último tiene forma lanceolada.

El tórax presenta una tonalidad igual o poco más oscura que la cabeza. En la vista dorsal el pronoto es casi lo doble que el mesonoto, ambos enmarcados o contorneados con una sutura media. El metanoto tiene lateralmente dos pleuras, de la mitad de tamaño que las del mesonoto y más oscuras, con apariencia de una mancha cuadrangular.

En la vista ventral del tórax se contemplan incrustados tres pares de patas, en el pronoto, mesonoto y metanoto respectivamente, con sedas a lo largo de todos los segmentos. Las coxas de las patas son globosas y de tamaño semejante, al igual que los trocánteres. Los fémures y las tibias de los dos primeros pares (pro y mesotorácicas) son de la misma forma y tamaño, a diferencia del tercer par (metatorácicas) en donde se ve más largo el fémur aunque con el mismo diámetro, la tibia es más larga y delgada. Los tarsos son en todas las patas semejantes y terminan con un par de uñas pequeñas.

El abdomen es de color más claro, consta de once segmentos, es menos quitinizado que el tórax con membranas intersegmentales bien definidas, con pocas sedas uniformemente repartidas. La mayor parte de los segmentos son semejantes. Los últimos se observan más quitinizados (de color más oscuro) y con una forma redondeada; en el último se aprecia la abertura anal.

SEGUNDO ESTADIO NINFAL (Figs. D y E)

Miden de 6 a 7.5 mm de largo y 2 a 3 mm de ancho con la misma forma (aunque más alargada). Presentan un color - café rojizo.

La cabeza tiene mayor tamaño y consistencia dura, las antenas y los ojos tienen las mismas conformaciones que el estadio anterior, sólo aumenta el tamaño.

El tórax en la parte dorsal tiene dos tuberculos simétricos a cada lado del pronoto. En el mesonoto se observan espacios lisos laterales a la sutura media simétricamente situados. Ventralmente los artejos de las patas guardan también las mismas proporciones que el estadio anterior, pero de mayor tamaño.

El abdomen tanto en vista dorsal como ventral posee una consistencia más dura, mayor cantidad de sedas y aparecen pequeñas manchas negras y claras (amarillo-naranja), - alternadas a lo largo del conexivo. También se observan espacios lisos, correspondientes a la inserción de músculos dorsales longitudinales, tres a cada lado, dos junto al borde exterior y uno más interior en cada uno de los segmentos abdominales. Sólo en posición ventral se obser-

van un par de estigmas por cada segmento en posición lateral. En los últimos segmentos se observa una mayor quitinización, terminando con la abertura anal.

TERCER ESTADIO NINFAL (Figs. F y G)

Miden de 9 a 11 mm de largo por 3.5 a 5.5 mm de ancho.

La tonalidad es más oscura que el estadio anterior.

La cabeza tiene gran cantidad de pequeños tubérculos y una gran pilosidad.

El tórax también presenta mayor vellosidad. Visto dorsalmente el pronoto es más protuberante, en el mesonoto se marcan dos espacios lisos simétricamente dispuestos, al lado de la sutura media.

El abdomen es de color más oscuro y las manchas del conexivo aumentan de tamaño. El primer segmento abdominal sólo se observa en posición dorsal. Se aprecian en la sutura media tergal, pequeñas protuberancias (una en el centro del borde posterior de cada tergo). Crecen los espacios desnudados de sedas, correspondientes, como ya mencionamos a los músculos dorsales longitudinales. En general tiene la misma apariencia que el estadio anterior.

CUARTO ESTADIO NINFAL (Figs. H e I)

Miden entre 13 y 16 mm de largo por 6 y 8 mm de ancho. Son de color café oscuro (casi negro).

La cabeza presenta sedas más claras, se aprecian ma--

por cantidad de omatidias en los ojos.

En el tórax visto dorsalmente se observan los bordes de color anaranjado. Aparecen ya los primordios elitrales y se ve aumentado el tamaño de los espacios marginales. -- El metanoto se observa más pequeño.

El abdomen tanto dorsal como ventralmente es similar a los estadios anteriores aunque se marcan cada vez más -- las manchas negras del conexivo alternadas con las de color anaranjado, así como las protuberancias en la parte media de cada uno de los tergos. Se observa mayor pilosidad.

QUINTO ESTADIO NINFAL (Figs. J y K)

Miden entre 17 y 22 mm de largo por 7.5 y 9.5 de ancho. Semejante a los estadios anteriores en estructura y conformación. La diferencia se aprecia en mayor grado en la parte dorsal.

La cabeza es 4 veces más pequeña que la longitud total del cuerpo y más delgada. Los ojos presentan mayor número de omatidias. Las antenas son similares, pero el último -- tercio del cuarto segmento es muy claro y con pocas sedas.

En el tórax, el pronoto es protuberante, casi de la -- misma anchura que el mesonoto, éste último cubre casi en -- su totalidad al metanoto. Del mesonoto surgen los primordios alares. Ventralmente se visualizan los estigmas del meso y metatórax.

El abdomen es ovalado, dorsalmente están marcadas completamente las protuberancias del centro del borde poste--rior de cada uno de los tergos, la pilosidad es más densa. Se reducen más las inserciones musculares en este estadio.

IMAGO HEMBRA (Figs. L y M)

Mide entre 30 y 36.5 mm de largo por 13 y 18 mm de ancho. En general presenta un color negro brillante en la mayor parte del cuerpo.

La cabeza es pilosa y 5 veces más pequeña que la totalidad del cuerpo, los ojos presentan una gran cantidad de omatidias, detrás de ellos existen un par de ocelos. El primer segmento de las antenas es de 2 a 3 veces más pequeño que el segundo, aunque más grueso. El tercero es un poco más delgado que el segundo y de color muy claro (amarillento) y con mayor cantidad de pelos. El cuarto segmento es de 2 a 3 veces más pequeño que el primero y presenta un color mucho más claro que los anteriores, al igual que los pelos.

En el tórax, dorsalmente, el pronoto es generalmente muy desarrollado y esclerotizado, el escutelo lleva una espina. Del mesotórax nacen un par de alas (hemélitros), se caracteriza por tener la región basal (proximal) endurecida, mientras que la distal es membranosa. También del metatórax surgen un par de alas, estas membranosas casi transparentes y más cortas que los hemélitros. Las alas metatorácicas permanecen cubiertas por las mesotorácicas.

El abdomen presenta un reborde lateral (conexivo) en donde se aprecian manchas intercaladas de color amarillo-anaranjado y negras. Dorsalmente se distinguen 8 terguitos, no apreciándose ni el primero ni los últimos (ubicados en posición ventral).

Tampoco en posición ventral se distingue el primer segmento, únicamente se visualizan del segundo al séptimo segmentos abdominales. Los octavo y noveno forman parte de los genitales externos y los dos restantes constituyen el ano.

IMAGO MACHO (Figs. N y O)

Mide entre 29 y 35 mm de largo por 12 y 16 mm de ancho, es casi siempre de menor tamaño que la hembra.

Presenta un color negro brillante.

La cabeza es similar a la de la hembra, al igual que el tórax.

En el abdomen dorsalmente se observa marcado el dimorfismo sexual, ya que a diferencia de la hembra, el macho presenta el reborde lateral (conexivo) completo, es decir sin interrupción en los últimos segmentos.

Ventralmente en los últimos segmentos se aprecia una protuberancia, que constituye el órgano eyaculador.

MORFOLOGIA INTERNA.

Con respecto a la morfología interna de T. pallidipennis, se avocará sólo a la descripción específicamente del aparato digestivo y excretor, debido a que es ahí donde se lleva a cabo la multiplicación y transformación del Trypanosoma cruzi.

El aparato digestivo está compuesto por tres regiones: estomodeo, mesenteron y proctodeo.

La primera está compuesta por la faringe y el esófago, este último es un tubo pequeño y delgado. Enseguida viene el proventrículo que es más globoso, uniéndose al intestino cuya parte terminal contiene los tubos de Malphigio, correspondiendo estos al mesenteron.

Finalmente en la parte que corresponde al proctodeo se observa el recto y el ano, Fig. Q.

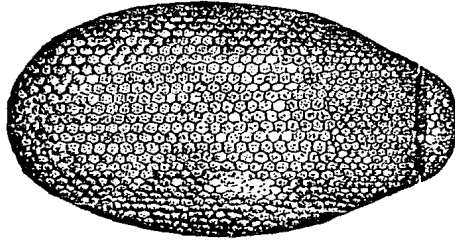


Fig. A. HUEVO

PRIMER ESTADIO NINFAL

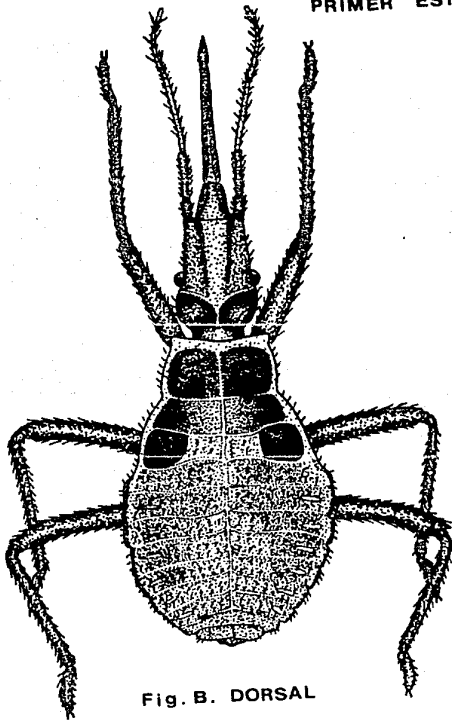


Fig. B. DORSAL

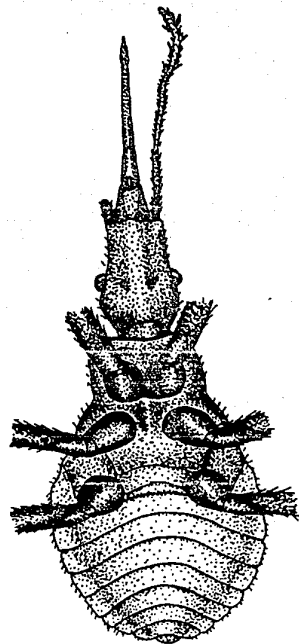
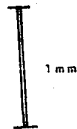


Fig. C. VENTRAL

SEGUNDO ESTADIO NINFAL

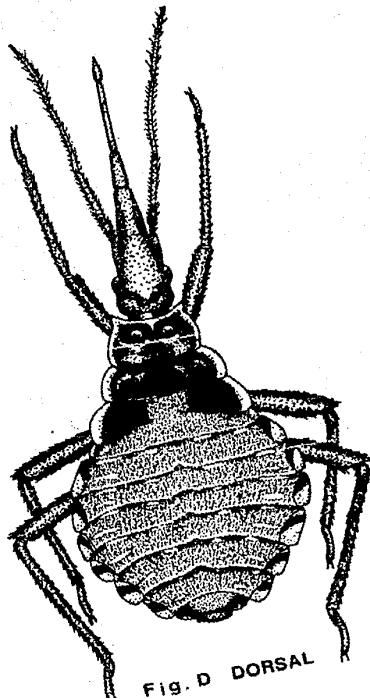


Fig. D DORSAL

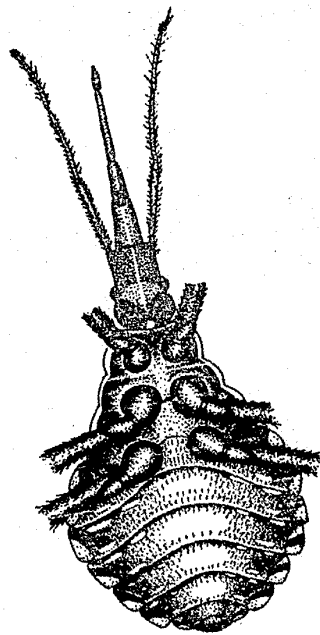


Fig. E. VENTRAL

TERCER ESTADIO NINFAL

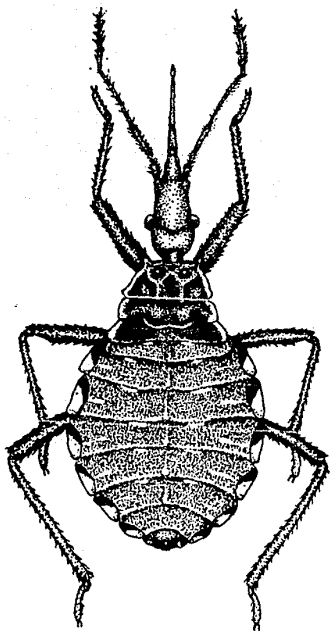
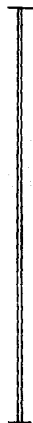


Fig. F. DORSAL



1 cm

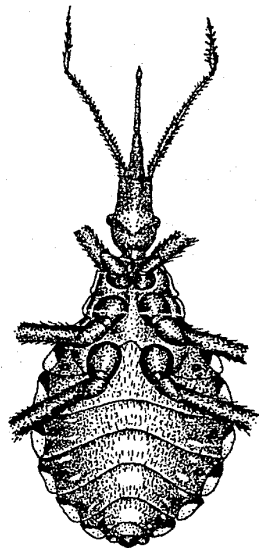


Fig. G. VENTRAL

CUARTO ESTADIO NINFAL

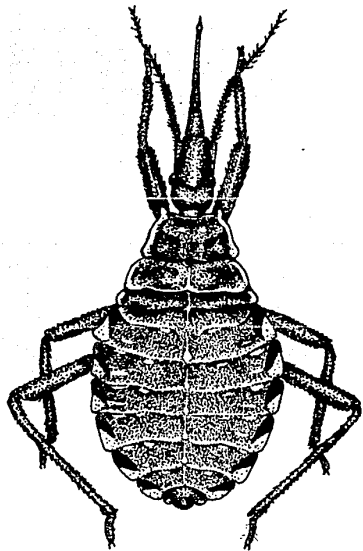


Fig. H. DORSAL

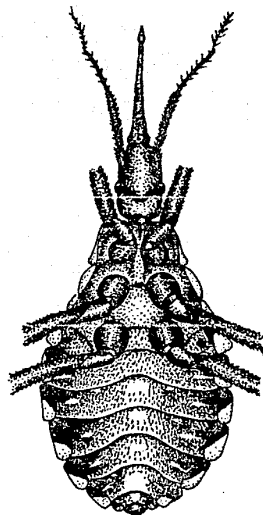
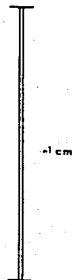


Fig. I. VENTRAL

QUINTO ESTADIO NINFAL

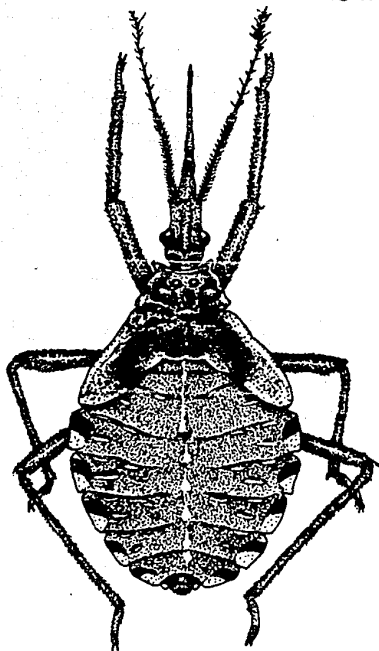


Fig. J. DORSAL

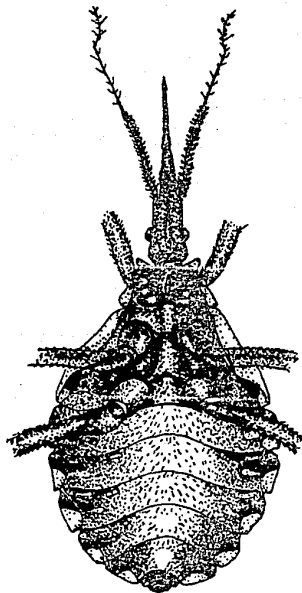
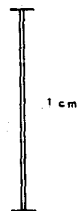


Fig. K. VENTRAL

IMAGO HEMBRA

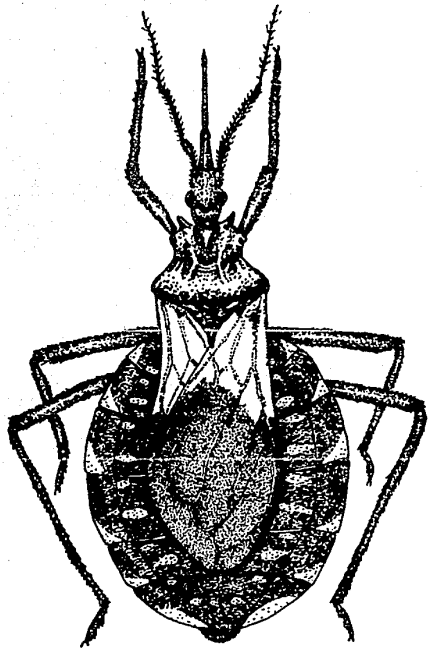


Fig. L. DORSAL

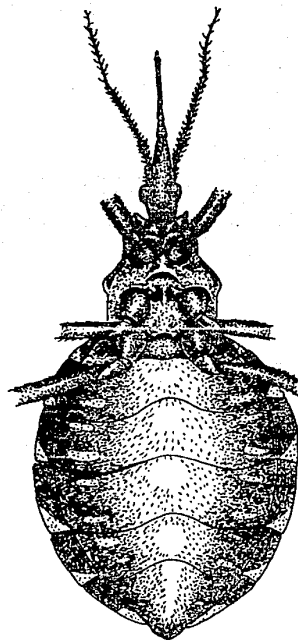
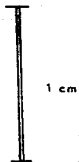


Fig. M. VENTRAL

IMAGO MACHO

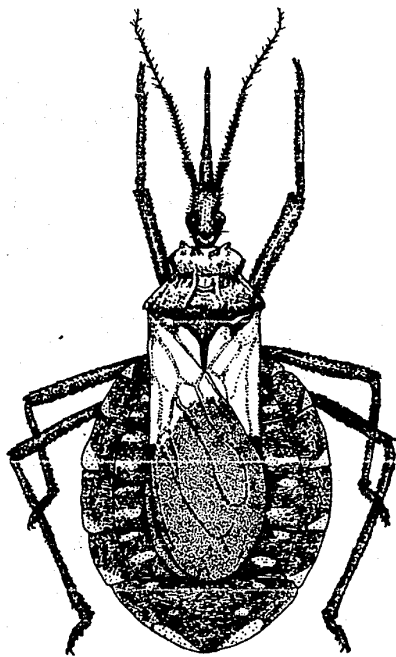


Fig. N. DORSAL

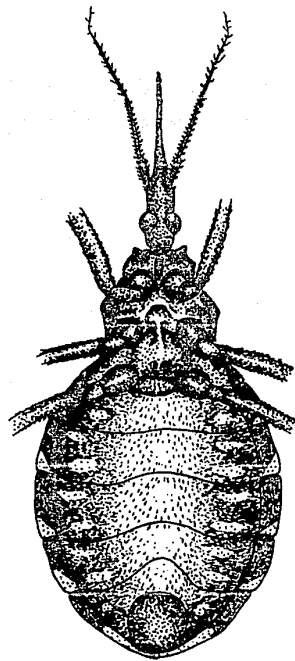
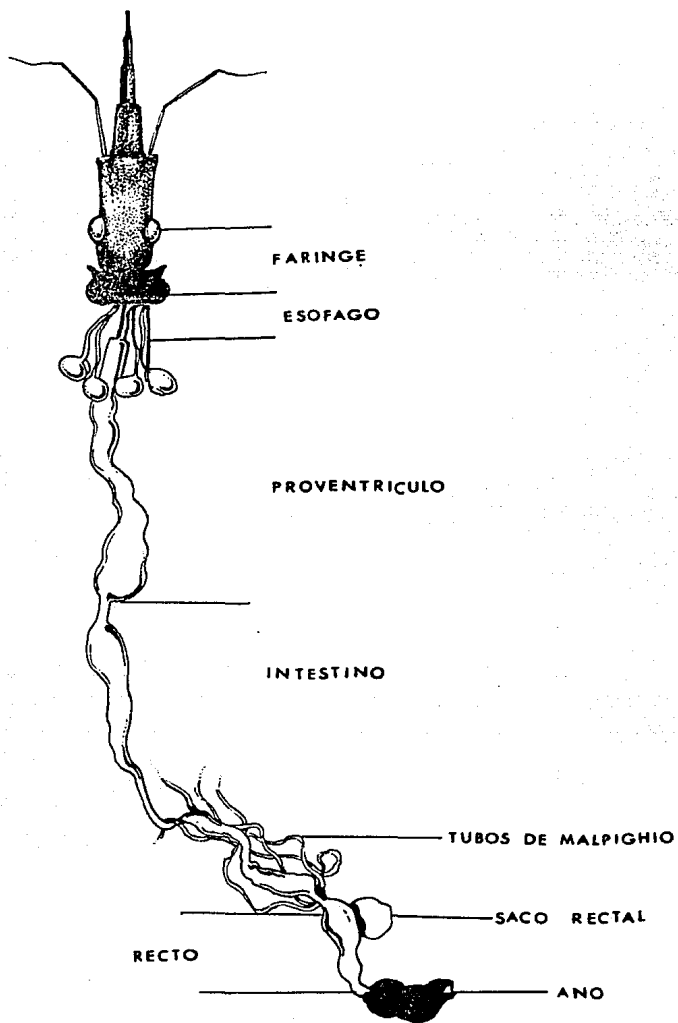


Fig. O. VENTRAL

FIGURA P. MORFOLOGIA INTERNA.



GRAFICA 1. PRIMERA ALIMENTACION.

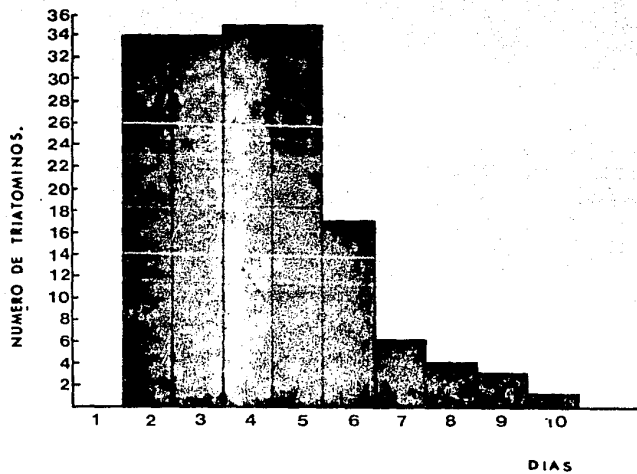


TABLA 1. DESARROLLO TOTAL DE TRIATOMINOS.

ESTADIO	DURACION (DIAS)		
	MINIMO	MAXIMO	RANGO TOTAL
Huevo	18	25	7
1° - 2°	9	32	23
2° - 3°	24	42	18
3° - 4°	38	56	18
4° - 5°	59	78	19
5° - Adulto	104	145	41

TABLA 2. DESARROLLO DE TRIATOMINOS ENTRE CADA ESTADIO

ESTADIO	DURACION (DIAS)		
	MINIMO	MAXIMO	RANGO TOTAL
Huevo	18	25	7
1° - 2°	9	32	23
2° - 3°	15	33	18
3° - 4°	14	32	18
4° - 5°	21	40	19
5° - Adulto	45	86	41

GRAFICA 2. DESARROLLO DE *T. pallidipennis* POR ESTADIOS.

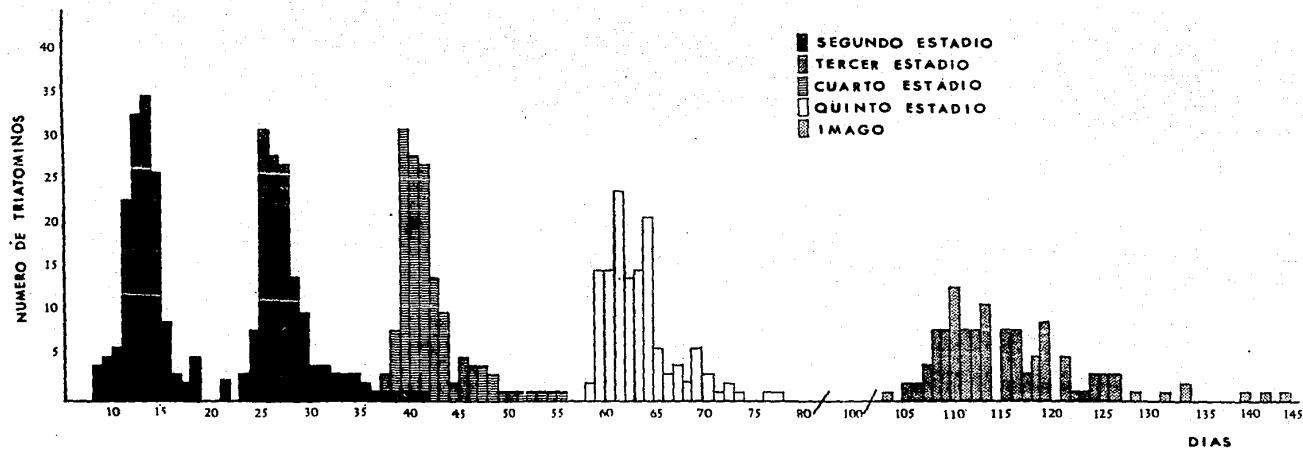


TABLA 3. MORTALIDAD DE TRIATOMINOS POR ESTADIOS.

ESTADIOS	EN PROCESO DE MUDA	OTRAS CAUSAS	TOTAL	%
1°	8	11	19	10.55
2°	7	9	16	8.88
3°	0	0	0	0
4°	5	4	9	5
5°	3	2	5	2.77
TOTAL	23	26	49	27.2

TABLA 4. PROPORCION DE SEXOS

SEXO	# TOTAL DE ADULTOS	%
HEMBRAS	70	53.43
MACHOS	61	46.57

GRAFICA 3. TIEMPO DE DIFERENCIACION A ADULTOS Y PROPORCION DE SEXOS DE Triatoma pallidipennis

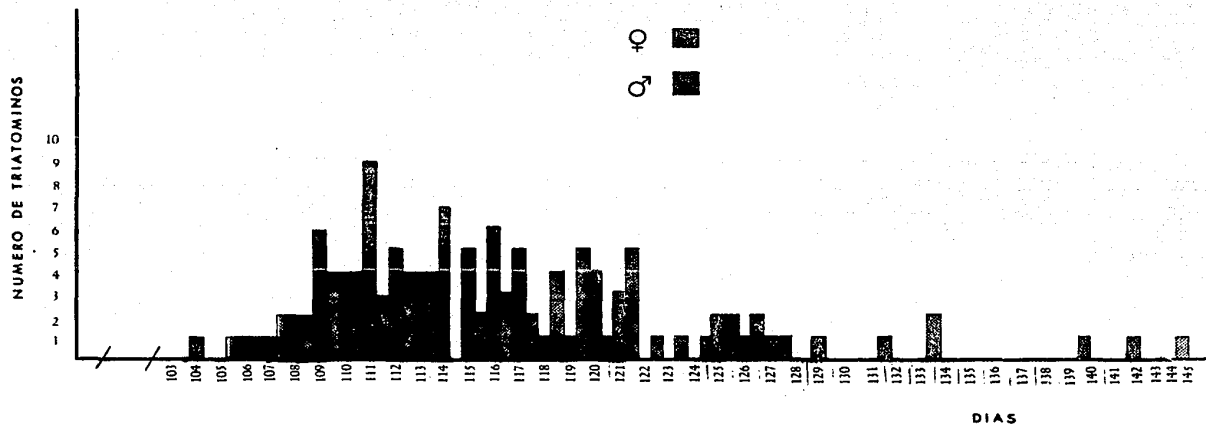


TABLA 5. OVIPOSICION DE CADA HEMBRA MENSUALMENTE.

HEMBRA	PERIODO DE PREOVIPOSICION (DIAS)		M E S E S				TOTAL	X POR MES.
			1°	2°	3°	4°		
1	14	H U E V O S	147	196	192	131	666	166
2	17		138	188	161	133	620	155
3	19		105	143	126	79	553	138
4	25		81	191	185	136	593	148

FIG. Q. DISTRIBUCION DE Triatoma pallidipennis en México



TABLA 6. DISTRIBUCION EN MEXICO DE Triatoma pallidipennis.

ESTADO	LOCALIDAD	MUNICIPIO
COLIMA	+ Colima	Colima
GUERRERO	+ Arcelia	Arcelia
	+ Izuala	
	+ Zumpango del Río	Zumpango del Río
	+ Chilpancingo	Chilpancingo
	+ Iguala	Iguala
	+ Tetela del Río	Apaxtla de Castrejón
	+ Balsas	
	+ Tepecoacuilco	Tepecoacuilco
	+ Tlapa	Tlapa
	+ Vallecito de Zaragoza	José Azueta
	+ Chilapa	Chilapa
	+ Acamixtla	Taxco de Alarcón
	+ La Mina	
	Huitzucu	
	Rincón de Lucero	
	Agua Zarca	
	Los Placeres	
	Ahuacoutzingo	
	Coyuca de Catalán	
JALISCO	+ Autlán de Navarro	Autlán de Navarro
	+ Mascota	Mascota
MEXICO	Atencingo	
	+ Tutuapán	San José Tutuapán
	Temascaltepec	Temascaltepec
	+ Potrero Chico	
	Distrito Federal	
MICHOACAN	+ Apatzingan	Apatzingan
	+ Nueva Italia	Nueva Italia de Ruiz
	Carácuaro	Carácuaro
	Enandio	Zitácuaro
	+ Jungapeo de Juárez	Jungapeo de Juárez
	Acámbaro	
	Muraracha	
	+ El Asoleadero	
	+ Agua Blanca	
	Parácuaro	
MORELOS	+ Villa de Ayala	
	Zacatepec	Zacatepec
	+ Zapotla	
	Axochiapan	Axochiapan
	+ Las Higueras	Temixco
	Tetecala	Tetecala
Miacatlán	Miacatlán	

	+ Zacualpan de Amilpas	Zacualpan de Amilpas
	+ Jojutla	Jojutla
	+ Acatlipa	Temixco
	+ Tilzapotla	Puente de Ixtla
	+ Chiconcuac	Xochitepec
	+ Cuernavaca	
	Atencingo	
	Coatlán del Río	Coatlán del Río
	+ Jiutepec	
	San Felipe Yautepec	
	Tlaltizapan	
	Cañón de Lobos	
	3 Km Sur de Tetealite	
	4 Km Sur de Chinameca	
PUEBLA	+ 3 Km NE de Chietla	Chietla
	Matamoros	
	+ 13 Km Sur Jonacatepec	
	+ Barranca de Cuecuetla	
	+ Rancho de Ixtlaclala	
	+ Izúcar de Matamoros	Izúcar de Matamoros
	+ Chietla de Tapia	
	Huehuetlán	
QUERETARO	Acámbaro	
VERACRUZ	San Andrés Tuxtla	
ZACATECAS	Milpillas de Allende	Téñil de González

(+ Infeccionadas naturalmente por Trypanosoma cruzi)

DISCUSION.

En relación a la alimentación y particularmente a la primera (Gráfica 1), se observa que las ninfas después de haber eclosionado del huevo (día 0 y 1), no se alimentan de inmediato sino hasta el segundo día, lo que puede ser debido entre otras cosas a que su proboscide es muy blanda y que conforme transcurren las horas se va endureciendo (quitinizando), hasta que puede penetrar e ingerir la sangre sin problemas.

La mayoría de las ninfas se alimentaron por primera vez entre el segundo y quinto día. Tomando en cuenta que eclosionaron del huevo en un rango de 48 horas, se infiere que la mayor parte se alimentan entre el tercero y cuarto días, después la frecuencia disminuye paulatinamente hasta que terminan de alimentarse en el décimo día.

Cabe mencionar de manera general que el volumen de sangre ingerida y el número de veces, aumenta a medida que las ninfas pasan a los posteriores estadios y que en ningún caso de los casos se alimentaron de inmediato, sino hasta el segundo día posterior a la metamorfosis.

En cuanto al desarrollo de los triatóminos (Gráfica 2), se aprecia uniformidad en la cohorte ya que el primer adulto emerge a los 104 días (3.4 meses) y el último a los 145 días (4.8 meses), con una diferencia relativamente pequeña de 41 días (1.3 meses), (Tabla 1).

En comparación con otras especies como Triatoma barberi, que fue estudiada en México (Zarate, 1983) con 37 individuos y con similares condiciones de laboratorio, donde el primer adulto emergió a los 112 días y el último a los 455 días (3.7 meses y 1 año 3 meses respectivamente) con un rango de diferencia de 343 días (11.4 meses).

Así mismo no existe variación significativa en cuanto al tiempo que tardan las ninfas entre cada estadio hasta - el quinto, pero sí, de éste último al adulto (Tabla 2), en el cual aumenta notablemente el tiempo en relación con los anteriores. Esto puede atribuirse a que en este periodo - se dan mayores cambios fisiológicos y morfológicos.

Es importante señalar que la fase embrionaria tiene - una duración entre 18 y 25 días (desde la puesta de huevo a la eclosión de la ninfa).

En lo que respecta a la mortalidad (Tabla 3), del total de la población inicial (180 individuos), murieron 49 (27.2%), ocurriendo en mayor grado en el primer y segundo estadios (con un 10.5 y 8.8% respectivamente); en el tercer estadio no hay mortalidad, lo que denota ser un estadio muy resistente, y en el cuarto y quinto es menor el grado de mortalidad (5 y 2.7%).

Entre las causas de mortalidad, una proporción notoria muere en proceso de muda y la restante por razones desconocidas en las que no se apreciaron anomalías externas, por lo que son necesarios estudios fisiológicos para establecer dichas razones.

Otro aspecto relevante fue el estudio de la proporción de sexos (Tabla 4), en donde se obtiene un 53.4% de hembras y un 46.7% de machos (proporción 1/1). Sin embargo el tiempo destaca en este sentido ya que las hembras terminan de emerger primero que los machos, entre 104 y 129 días - (rango de 25 días de diferencia) y los machos entre el 105 y 145 días (rango de 40 días), (Gráfica 3).

En relación al número de huevos puestos por hembra mensualmente (Tabla 5), se obtuvo un promedio de 166, 155, 138 y 148 huevos por cada una de las hembras que se estudiaron durante cuatro meses, con una media global de 151 huevos por mes. La postura se inició a los 14, 17, 19 y -

25 días después de haberse colocado las cuatro parejas. - Sin embargo se observó una variación en cuanto a la oviposición, pues en ocasiones no ponían huevos y otras hasta - 23 por día, es decir no se apreció uniformidad alguna.

Finalmente, la distribución geográfica de Triatoma pallidipennis reportada a la fecha (37) es muy amplia, ya que hasta la fecha se ha encontrado en los estados de: Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Queretaro, Veracruz y Zacatecas, tanto libre de infección, como naturalmente infectadas por Trypanosoma cruzi, lo que indica que es de gran interés epidemiológico, pues la presencia de los vectores cuestionan no sólo el contacto entre hombre-vector, sino que la infección por los triatóminos es la principal forma de transmisión de dicho parásito y por ende de la enfermedad. Particularmente Triatoma pallidipennis es considerada como de las más importantes - en la transmisión de la enfermedad de Chagas en México, - (Fig. Q y Tabla 6).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se estudiaron los aspectos básicos en determinadas condiciones de laboratorio de la biología de Triatoma pallidipennis, lo que enriquece la información de las especies existentes en México.

Además de la descripción morfológica de los diferentes estadios, se pudo establecer que bajo condiciones similares, T. pallidipennis puede lograr tres ciclos anuales.

Se observó también la mayor resistencia en el tercer estadio, ya que no hubo mortalidad en éste.

La proporción de sexos fue equitativa.

El tiempo de diferenciación al adulto fue relativamente mayor en machos que en hembras.

Con respecto a la oviposición cada hembra logra poner en promedio 150 huevos mensualmente.

La amplia distribución geográfica de la especie en estudio, es de gran interés, ya que hasta la fecha se ha encontrado (infectada y libre de infección por T. cruzi) en diez estados de la República Mexicana, repercutiendo así en la trascendencia de la enfermedad de Chagas.

Por los aspectos antes señalados, se considera de vital importancia el conocimiento de las especies como base de posteriores investigaciones, todas encaminadas a controlar la enfermedad de Chagas.

Se recomienda también esta especie en la creación de insectarios para estudios de susceptibilidad a la infección por T. cruzi con fines de xenodiagnóstico, no sólo por ser una especie local, sino por su fácil manejo y resistencia.

En cuanto a la búsqueda de métodos de control se deben realizar estudios entomológicos en condiciones naturales como: distribución geográfica, hábitats, lugares de reposo y oviposición, dispersión y motilidad, preferencias alimenticias, resistencia al ayuno, depredación, longevidad en el terreno, dinámica de poblaciones, tasas de invasión a la vi---

vienda humana, tasas de infección por T. cruzi, además de - estudios sobre su fisiología, ya que todos ellos son funda-- mentales para la determinación de métodos de control a usar-- se.

LITERATURA REFERIDA.

1. Bada. Ainsa, J.L. 1983. Enfermedades parasitarias de trascendencia sanitaria en los países en vías de desarrollo. *Medicine* (27). 1566-1577.
2. Velasco, C.O. 1985. Estado actual de la enfermedad de Chagas en México. Prensa. *Rev. Latinoamericana de Microbiología*, julio-agosto.
3. Pinto-Dias, J.C. & Borges, D.R. 1982. Las viviendas y la lucha contra los vectores de la enfermedad de Chagas en el hombre, en el estado de Minas Gerais, Brasil. *Bol. Of. Sanit. Panam.* 93 (5): 453-464.
4. Organización Panamericana de la Salud. 1984. Historia Natural, la Epidemiología y el Control de la enfermedad de Chagas. Curso de Niveles Múltiples. *Of. Sanit. Panam.* 37 p.p.
5. Mazza, S. y cols. 1936. Publicación de la Misión de - Estudios de Patología Regional (MEPRA); (28): 41-56.
6. Dias de Avila-Pires, F. 1976. Ecology of small mammals in relation to sylvan and domestic transmission cycles. *PAHO. Sci. Publ. No. 318, New Approaches in American Trypanosomiasis Research.* Washington, D.C. 301-305.
7. Pedreira, J.L. 1960. Importancia de la enfermedad de Chagas para la Salud Pública. *Boletín de la OPS.*
8. O.P.S. 1970. Informe de un grupo de estudio sobre la enfermedad de Chagas. *Publicación Científica, No. 195.*
9. Petana, W.B. 1975. Educación para el control de la enfermedad de Chagas. *Boletín de la O.P.S.*; 50-55.

10. Chagas, C. 1909. Nova Trypanosomiasis Humana. Mem. - Inst. Osw. Cruz. (1): 159-218.
11. Pinto-Dias, J.C. 1984. Enfermedad de Chagas. Epidemiología, Clínica y Terapéutica. Programa de Salud Humana, Argentina. 106 p.p.
12. Alarcón, S. y cols. 1974. Morfología y Multiplicación de T. cruzi. Inmunología de la enfermedad de Chagas. - Bull. of the WHO. (5): 459-492.
13. Tay, J.; Lara, R.A.; Velasco, C.O. y Gutierrez, M.Q. - 1985. Parasitología Médica. Segunda edición. México.
14. Centro de Investigaciones y referencia al control de vectores. 1978. Guía para el estudio y control de la enfermedad de Chagas. OPS.
15. Praxis Médica. 1981. Enfermedad de Chagas (6): 6535 - (1-8). Madrid España.
16. Zeledón, R. 1974. Epidemiology, modes of transmission and reservoir hosts of Chagas disease. In Trypanosomiasis and Leishmaniasis with special reference to Chagas disease. Ciba Foundation Symposium 20, 51-57.
17. Lima, F.M. & Kierszenbaum, F. 1984. Lysis of vector-transmissible, metacyclic forms of Trypanosoma cruzi by avian serum. J. Parasitol. (70) 1: 155-156.
18. Kierszenbaum, F. et al. 1981. Antibody-independent, - Natural resistance of birds to Trypanosoma cruzi infection. J. Parasitol. 67 (5): 656-660.
19. Tay, J. y cols. 1980. La enfermedad de Chagas en la República Mexicana. Salud Pública de México. Vol. - XXII: julio-agosto, 409-450.

20. Lent, H. & Wygodzinsky, P. 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas disease. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 163: 123-520.
21. Miles, A.M. 1976. Distribution and importance of Triatominae as vectors of T. cruzi. PAHO. Sci. Publ. No. 318, New Approaches in American Trypanosomiasis Research. 48-62.
22. Vázquez, G.L. 1980. Arthropoda. Parte II. 607-613.
23. Atlas, A. & Negme, A. 1979. (Triatóminos y chinches de cama) Parasitología Clínica. Ed. Intermédica. Buenos Aires, Argentina. 429-439.
24. Barreto, A.L. 1922. Notas entomológicas. Estudio sobre a anatomía do género Triatoma. Mem. Inst. Osw. Cruz. Vol. XV.: 127-130.
25. Perlowagora, S.A. 1976. Laboratory colonies of Triatominae, biology and population dynamics. PAHO. Sci. Publ. No. 318, New Approaches in American Trypanosomiasis Research. Washington, D.C., 68-82.
26. Sahagún, B. 45, Fray. 1956. Historia general de las cosas de la Nueva España. Edit. Porrúa, México.
27. Zárate, G.L. 1983. The biology and behavior of Triatoma barberi (Hemiptera: Reduviidae) in México. III. Completion of the cycle, adult longevity, and egg production under optimal feeding conditions. J. Med. Entomol. - Vol. 20, No. 5: 485-497.
28. Islas, F. 1960. Observaciones acerca del desarrollo y caracteres morfológicos de Triatoma picturata, Usinger. Instituto de Biología. Méx. X: 311-323.

29. Mazzotti, L. 1940. Triatomídeos de México y su infección natural por Trypanosoma cruzi Chagas. Medicina. México. 20: 95-109.
30. Peláez, D. 1940. Un caso de segmentación anormal asimétrica en el abdomen de una larva de Triatoma pallidipennis. Ciencia. Año 1. No. 9. México.
31. Mazzotti, L. & Osorio, M.T. 1942. Cruzamientos experimentales entre varias especies de triatomas. Medicina - Revista Mexicana. XXII. No. 412: 215-222.
32. Peláez, D. 1944. Algunas notas sobre el hallazgo en México de un Microhimenóptero parásito de huevos de T. pallidipennis. Ciencia 5 (1-3): 29-33. México.
33. Biagi, F. & Navarrete, F. 1950. Estado actual de nuestros conocimientos sobre la enfermedad de Chagas en México. I. Transmisores. Anais do Congresso Internacional sobre doença de Chagas. 1: 285-289.
34. Tay, J. y cols. 1966. Estado actual de conocimientos sobre triatomas del estado de Morelos, México. Revista de la Facultad de Medicina, México. 8: 451-461.
35. Pifano, F.C. & Romero, J.M. 1973. Estudio comparativo entre el Rhodnius prolixus (Stal, 1859) y el Triatoma pallidipennis (Stal, 1872) en la prueba xenodiagnóstica realizada en casos crónicos de la enfermedad de Chagas. Arch. Venez. Med. Trop. Parasit. Med. 5: 85-94.
36. Cerisola, A. J. 1971. Rendimiento del xenodiagnóstico en la infección Chagásica Crónica humana utilizando ninfas de diferentes especies de triatóminos. Boletín Chileno de Parasitología. 26 (1,2): 57-58.

37. Zárate, L.G. & Zárate, R. J. 1985. A Checklist of the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) of México. International Journal of Entomology. Vol. 27, No. 1-2: 102-127.