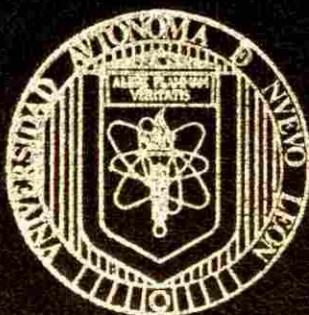


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE MARCAS  
HEXACORIALES Y MORFOMETRIA DE HUEVOS DE  
*Triatominae (Hemiptera: Reduviidae)*  
VECTORES DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS, POR MEDIO  
DE MICROSCOPIA ELECTRONICA DE BARRIDO**

# **TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN CIENCIAS  
CON ESPECIALIDAD EN ENTOMOLOGIA MEDICA**

**PRESENTA**

**BIOL. JUAN CARLOS VILLEGAS-GARCIA**

**SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.**

**DICIEMBRE DE 2001**

TM

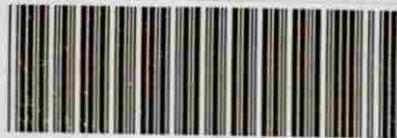
RC124

4

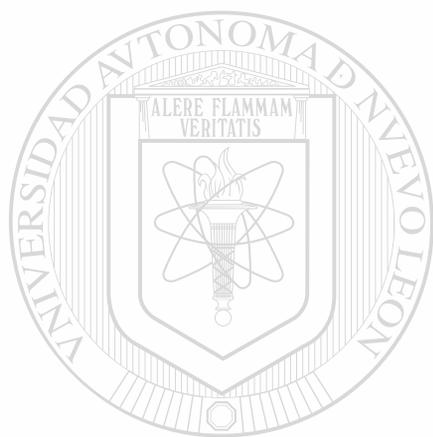
.V5

2001

e.1



1080124402



# UANL

---

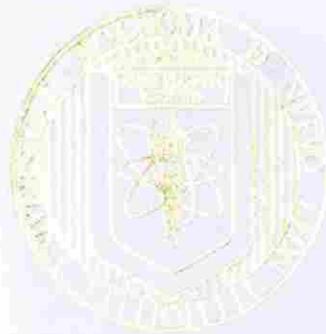
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ANÁLISIS MORFOLÓGICA DE MARCAS  
Y MORFOMETRÍA DE HUEVOS DE  
TIPULÍDOS (*Tipuliferax Reduvillae*)  
VECTORES DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS, POR MEDIO  
DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

UANL

TESIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS  
CON ESPECIALIDAD EN ENTOMOLOGÍA MÉDICA

PRESENTA

BIOL. JUAN CARLOS VILLEGAS GARCÍA

CARRILLO NICOLAS DE LOS GARCIA, N. L.

ENTOMOLOGÍA DE CHAGAS



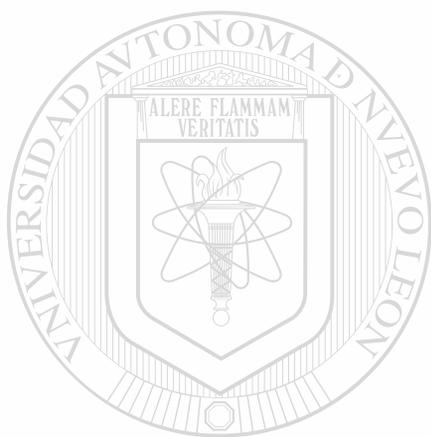
TM

RC124

.4

.V5

2001



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE MARCAS  
HEXACORIALES Y MORFOMETRÍA DE HUEVOS DE  
*Triatominae (Hemiptera: Reduviidae)*, VECTORES DE LA  
ENFERMEDAD DE CHAGAS, POR MEDIO DE MICROSCOPIA  
ELECTRÓNICA DE BARRIDO.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
**TESIS** ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**Que para obtener el Grado de MAESTRÍA EN CIENCIAS  
con Especialidad en Entomología Médica**

**P R E S E N T A**

**BIÓL. JUAN CARLOS VILLEGAS-GARCÍA**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

"CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE MARCAS HEXACORIALES Y MORFOMETRÍA DE HUEVOS DE *Triatominae* (*Hemiptera: Reduviidae*), VECTORES DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS, POR MEDIO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO".

TESIS

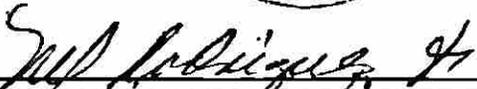
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN ENTOMOLOGÍA MÉDICA

PRESENTA

BIÓL. JUAN CARLOS VILLEGAS-GARCÍA

COMISIÓN DE TESIS

  
DR. LUCIO GALAVIZ-SILVA  
PRESIDENTE

  
DRA. MARÍA LUISA RODRÍGUEZ-TOVAR  
SECRETARIO

  
M. en C. ENRIQUE RAMÍREZ-BON  
VOCAL

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN

NOVIEMBRE DE 2001

# DEDICATORIA

**A Dios :**

Por darme la oportunidad de vivir, crecer, anhelar y ver realizados mis sueños, metas y objetivos.

**A mis Padres :**

**El Sr. Vicente Villegas-Amaro y la Sra. María Magdalena García de Villegas**, en agradecimiento por todo el apoyo, confianza y comprensión que han depositado en mi todo el tiempo.

**A mi hermana :**

**Claudia Villegas-García**. Gracias porque con tu cariño has venido a dar sentido a nuestras vidas y en especial a mí.

**A nuestro Gran Amigo :**

**El Sr. José Erasmo Sánchez-Sánchez**. Gracias porque con su apoyo incondicional ha sido posible concretar una etapa más en mi desarrollo profesional y en nombre de mis padres y mío, le reiteramos nuestro más sincero agradecimiento.

**Para Mi Amor :**

**Adriana Santos-Gamboa**. La mujer que Dios me envió para entregarme su cariño, ternura, comprensión y apoyo, pero sobre todo, su amor. Gracias mi amor, por estar ahí cuando más te necesito.

**A mi Profesor y Gran Amigo :**

**El Biól. Salvador Santillán-Alarcón**. Por que siempre tuvo un consejo que darme, por la amistad que siempre me ha brindado y por enseñarme que a base de lucha y tesón se puede lograr lo deseado.

Y a todos aquellos que nunca creyeron en mí, que pensaron que nunca terminaría, que dijeron que mi trabajo era un absurdo y que dudaron de mi capacidad; significando siempre, motivos para seguir adelante.

# *A G R A D E C I M I E N T O S*

Hago patente mi agradecimiento a las siguientes instituciones y personas, donde siempre encontré atención y ayuda:

**Al Dr. Lucio Galavíz-Silva**, responsable del Laboratorio de Patología Molecular, Centro Nacional de Sanidad Acuícola, Universidad Autónoma de Nuevo León, por su dirección y orientación en esta investigación en sus distintas fases.

**Al Dr. José Alejandro Martínez-Ibarra** del laboratorio de Entomología Médica, Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara, por la donación de lotes de huevos de chinches triatominas.

**Al Dr. José Jurberg** del Laboratorio Internacional de Referencia en Taxonomía de Triatominos, Instituto Oswaldo Cruz, Río de Janeiro, Brasil, por la donación de un lote de huevos cuyos progenitores fueron recolectados en Lassance, Minas Gerais, Brasil.

**Al M. en C. Enrique Ramírez-Bon**, responsable del Laboratorio de Microscopía Electrónica, Departamento de Patología, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Nuevo León, por su apoyo en la microscopía electrónica de barrido.

**A la Dra. María Luisa Rodríguez-Tovar**, por su asesoría en esta investigación, con admiración y respeto.

**Al Dr. Roberto Mercado-Hernández**, director de Informática de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por su apoyo brindado en el análisis estadístico.

**Al Ph. D. Ildelfonso Fernández-Salas**, Coordinador de la Maestría en Ciencias con especialidad en Entomología Médica, quien me tendió la mano a pesar del poco tiempo de conocernos.

A mis amigos los **Biólogos Gabriel Martínez-Jiménez, Armando Elizondo-Quiroga y Artemio Barragán-Gómez**, por la donación de algunas colonias de chinches vectoras de la enfermedad de Chagas.

A los miembros del jurado dictaminador: **Dr. Lucio Galavíz-Silva, Dra. María Luisa Rodríguez-Tovar y M. en C. Enrique Ramírez-Bon**, por sus atinadas observaciones, críticas y sugerencias al manuscrito final.

A todo el personal de la **Facultad de Ciencias Biológicas, Subdirección de Estudios de Postgrado: Dra. Julia Verde-Star, Dra. María Luisa Rodríguez-Tovar**, las secretarías **Carmelita e Irmita**, así como a **Ricardo** y a la **Sra. Cristina Franco** (secretaria del Rector) por la amabilidad con que siempre me atendieron.



## **A G R A D E C I M I E N T O                      E S P E C I A L**

**Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por haberme otorgado la beca para realizar mis estudios correspondientes a la Maestría en Ciencias con especialidad en Entomología Médica (Becario Número 125147).**

**A la Universidad Autónoma de Nuevo León, por permitirme estudiar este postgrado.**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO ESPECIAL</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>II. ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
<b>III. ORIGINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN</b>	<b>13</b>
<b>IV. HIPÓTESIS DE TRABAJO</b>	<b>14</b>
<b>V. OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
<hr/>	
<b>VI. MATERIALES Y METODOLOGÍA</b>	<b>15</b>
<b>VII. RESULTADOS</b>	<b>18</b>
<b>VIII. DISCUSIÓN</b>	<b>67</b>
<b>IX. CONCLUSIÓN</b>	<b>73</b>
<b>X. LITERATURA CITADA</b>	<b>74</b>

## RESUMEN

Se reportan los resultados del análisis morfométrico de tres poblaciones (laboratorio, doméstica y silvestre), así como de la descripción mediante microscopía electrónica de barrido de las marcas hexacorales presentes en los huevos de *Triatoma barberi* Usinger, 1939; *Triatoma gerstaeckeri* Stål, 1859; *Triatoma infestans* Klug, 1834; *Triatoma pallidipennis* Stål, 1872 y *Rhodnius prolixus* Stål, 1859 considerando su importancia como vectores potenciales de la enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana. Teniendo como objetivo demostrar la utilidad de las marcas hexacorales en el diagnóstico específico, encontramos los siguientes resultados: ornamentaciones poliédricas con orificio central en el cuerpo y tapa opercular con cuello notorio en *R. prolixus*; marcas pentagonales y hexagonales, delimitadas por partículas irregulares con tapa opercular exótica en *T. barberi*; marcas hexagonales y heptagonales, delimitadas por surcos poco profundos en el cuerpo y tapa opercular de *T. gerstaeckeri*; marcas hexagonales con pequeñas perforaciones de disposición circular al centro de cada celda en el cuerpo y tapa opercular con cuello notorio en *T. infestans*; marcas pentagonales y hexagonales delimitadas por surcos poco profundos en el cuerpo y tapa opercular de *T. pallidipennis*.

Las mediciones de las muestras de huevos y el posterior análisis estadístico mostraron diferencias estadísticamente significativas entre poblaciones e inclusive entre especies, sugiriéndonos posibles variaciones intra específicas dependientes de las condiciones propias en las que se desarrollan las poblaciones.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista epidemiológico, la tripanosomiasis americana o enfermedad de Chagas está considerada como una antropozoonosis parasitaria típica de zonas cálidas y húmedas de América, causada por *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909 y cuya transmisión a los humanos se produce, en general, por insectos hemípteros hematófagos grandes, que pertenecen a la Familia *Reduviidae* y específicamente a la Subfamilia *Triatominae*. Los géneros más representativos son *Triatoma* Laporte, 1832; *Rhodnius* Stål, 1859 y *Panstrongylus* Berg, 1879 y que en México, son conocidos por los nombres comunes de "chinche", "chinche palota", "chinche grande", "chinche tigre", "chinche picuda", "chinche chupa sangre", "chinche hocicona" y "chinche voladora". Por sus hábitos hematófagos, viven en íntima asociación con varios tipos de animales silvestres, tales como armadillos, tlacuaches, murciélagos, ratas de campo y mapaches, entre otros (Ryckman y Ryckman, 1965; Pajot, 1980; Petana, 1980; Sierra, 1982; Pinto-Dias, 1984; Nogueira y Rodrigues-Coura, 1990; O. M. S., 1991; Velasco-Castrejón *et al.*, 1992; Botero y Restrepo, 1994; Uribarren-Berrueta, 1994).

Los triatominos están muy difundidos en las Américas, y renombrados como vectores de *T. cruzi*. Las estimaciones actuales de la OMS indican que más de 16 millones de personas están infectadas con este parásito, y otros 90

millones en riesgo. La infección puede ser mortal, y a menudo conduce a lesiones muy debilitantes de los órganos vitales, especialmente el corazón y el tracto intestinal. Además, ya que la infección es incurable, salvo durante las primeras fases y dado que no se cuenta con vacunas, el control depende mucho de la eliminación de las poblaciones domésticas de estos vectores (Schofield, 1990, 1994).

Estudios epidemiológicos indican que la dispersión de las chinches tiene gran importancia para la difusión de la enfermedad de Chagas humana, aspecto particularmente importante en el control de las poblaciones de chinches domésticas porque la dispersión de las chinches puede conducir a la recolonización de las casas tratadas. Sin embargo, en el caso de *Triatoma infestans* Klug, 1834 datos procedentes de Argentina y Brasil sugieren que la distancia de vuelo raras veces excede unos 200 metros (Schofield y Matthews, 1985) y simulaciones por computadora indican que la mejor explicación de los patrones observados de reinfestación de las casas reside en la dispersión pasiva hasta una comunidad seguida de la dispersión activa entre las casas dentro de dicha comunidad (Jedwab, 1986).

Por lo tanto, el control eficaz depende de manera crítica de una amplia cobertura geográfica a fin de eliminar los focos desde los cuales las chinches pueden ser dispersadas para recolonizar las áreas tratadas. Sin embargo, hay

que subrayar que la mayor parte de los estudios de los triatomíneos han concentrado la atención sobre no más que dos especies *T. infestans* y *Rhodnius prolixus* Stål, 1859 ambas muy domesticadas y que se pueden considerar como las más evolucionadas de la subfamilia (Schofield, 1994).

Sin duda el papel del insecto vector es decisivo en el control de la tripanosomiasis americana, debido a la alta capacidad de domiciliación de determinadas especies de triatomíneos así como por las propias características de la enfermedad, tales como la dificultad del diagnóstico precoz, la cronicidad, la ausencia de tratamiento e inmunización adecuada, o bien por la alta frecuencia de mamíferos reservorios tanto domésticos como silvestres.

De esta forma, nuevas informaciones sobre estos insectos, tanto en su fase adulta como en la de ninfa o la de huevo, serán siempre importantes elementos para establecer diagnósticos específicos cada vez más precisos y que,® consecuentemente, sean auxiliares en el esclarecimiento del papel de cada especie transmisora.

Estos aspectos ecológicos deberán ser profundizados con el desenvolvimiento de las campañas de control, así se hará más necesario el conocimiento de tales especies en todos sus estadios biológicos, principalmente porque está comprobado que, con el desenvolvimiento de estas medidas,

particularmente en las áreas en vigilancia, las poblaciones vectoras se toman raras o poco frecuentes, y en el ambiente doméstico pasa a ser más frecuente el encuentro de huevos o cáscaras de los huevos que de ninfas o adultos. Con esto, se hace necesario dar mayor importancia al registro e identificación específica de esos huevos, lo que no ocurría cuando esos casos eran apenas registrados como sospechosos de infestación.

***Triatoma barberi*** Usinger, 1939; ***Triatoma gerstaeckeri*** Stål, 1859; ***T. infestans***, ***Triatoma pallidipennis*** Stål, 1872 y ***R. prolixus*** son especies de ***Triatominae*** que juegan un importante papel en la transmisión de ***T. cruzi***.

El aporte científico de este trabajo es la descripción de las marcas hexacoriales a través de microscopía electrónica de barrido y el análisis morfométrico de los huevos provenientes de varias poblaciones de estas especies. Con esto se

evitaría la espera para completar el ciclo de vida que es de aproximadamente de 1 a 2 años según la especie ya que las claves de identificación están elaboradas<sup>®</sup> en base de análisis morfométricos realizados con características de los ejemplares adultos y ninfas de quinto estadio. En México no existen reportes sobre este tema, por esta razón se presentan los estudios efectuados en otros países, principalmente en Sudamérica.

## ANTECEDENTES

Los huevos de *Triatominae* han sido estudiados por diversos autores, entre los que destacan Galliard (1935) quien reporta que los huevos de *R. prolixus*, *Triatoma rubrovaria* Blanchard, 1843; *Triatoma vitticeps* Stål, 1859; *Triatoma chagasi* Brumpt y Gómez, 1914; *Triatoma sordida* Stål, 1859; *Triatoma dimidiata* Latreille, 1811; *T. infestans*, *Triatoma protracta* Uhler, 1894 y *Panstrongylus megistus* Burmeister, 1835 muestran una asombrosa variedad de marcas hexacorales característicamente hexagonales, incluyendo cavidades y espinas, las cuales aparentemente son características de las especies. Por su parte, Lent y Wygodzinsky (1979) a través de microscopía electrónica de barrido, describieron los huevos de *T. infestans*, *Triatoma maculata* Erichson, 1848; *P. megistus*, *Eratyrus mucronatus* Stål, 1859; *Psammolestes arthuri* Pinto, 1926; *R. prolixus* y *Cavernicola pilosa* Barber, 1937 y mencionan que los huevos de *R. prolixus* presentan un distintivo cuello constricto y reticulaciones cóncavas con una aparente apertura media en la superficie del corion. Sin embargo, pocos utilizaron las estructuras morfológicas de los huevos para la distinción de especies. Entre los autores que las utilizaron podemos citar:

Usinger (1944) menciona que los huevos de *Triatoma* son ligeramente asimétricos, oval-elongados a ovals con un "cuello" más o menos constricto,

región acampanada que recibe la tapa la cual puede ser simple o provista de varios y pequeños tubérculos o procesos.

Barth y Muth (1958) reportaron los estudios anatómicos e histológicos con observaciones de la superficie de los huevos de *P. megistus*, *T. infestans*, *T. sordida*, *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911; *T. vitticeps*, *R. prolixus* y *Rhodnius neglectus* Lent, 1954.

Lucena y Morais-Rego (1969) describieron con apoyo de la microscopía de contraste de fases, la micro estructura hexacorial de los huevos de especies de triatomíneos del Noreste de Brasil, entre los que se encuentran *P. megistus*, *Triatoma rubrofasciata* De Geer, 1773; *T. brasiliensis*, *T. sordida*, *T. maculata*, *T. infestans*, *Psammolestes coreodes* Bergroth, 1911 y *R. prolixus*, observando tres características distintivas entre las especies: una superficie de polígonos lisa en *P. megistus* y *T. rubrofasciata*, diseños de forma plana en *T. infestans*, *T. maculata*, *T. brasiliensis* y *T. sordida* y proyecciones puntiagudas en *P. coreodes* y *R. prolixus*.

Barata (1981) estudiando a través de microscopía electrónica de barrido y microscopía óptica las características macroscópicas y hexacorales de los huevos de diez especies de *Rhodnius*, elaboró claves dicotómicas que permiten la distinción específica del citado género.

Monte-Gonçalves *et al.* (1985) utilizando la microscopía óptica y electrónica de barrido, describieron comparativamente diferencias morfológicas entre huevos y ninfas de *T. maculata* y *Triatoma pseudomaculata* Corrêa y Espínola, 1964. Los huevos observados por medio de microscopía óptica presentan una superficie hexacorial del opérculo y del cuerpo dividida en áreas poligonales con ornamentación propia; en *T. maculata* el hexacorio del cuerpo tiene áreas indefinidas. Con microscopía electrónica de barrido se observa que el hexacorio de los opérculos presenta áreas poligonales de superficie acolchada con pequeños surcos irregulares y perforaciones distribuidas aleatoriamente en las dos especies. El hexacorio del cuerpo presenta: en *T. maculata* áreas acolchadas con perforaciones más numerosas en los bordes, visualizándose el borde corial, la gotera espermática, los aeropilos y micropilos; en *T. pseudomaculata* las áreas son planas con numerosas perforaciones.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Jurberg *et al.* (1986) con el apoyo de la microscopía óptica y electrónica<sup>®</sup> de barrido, realizaron una contribución al estudio morfológico de huevos y ninfas de *T. brasiliensis*. En microscopía óptica los huevos presentan la superficie hexacorial dividida en áreas poligonales. El hexacorio del cuerpo posee polígonos mayores que los polígonos del hexacorio del opérculo, pero tanto en el cuerpo como en el opérculo, estos polígonos son lisos. En microscopía electrónica de barrido el hexacorio del opérculo presenta áreas poligonales de superficie acolchada con pequeños surcos irregulares y

perforaciones distribuidas aleatoriamente. El hexacorio del cuerpo posee áreas poco acolchadas con perforaciones en la superficie y en los bordes.

Costa *et al.* (1991) por medio de microscopía óptica y electrónica de barrido, realizaron estudios morfológicos y describieron las estructuras hexacorales de huevos y ninfas de *Cavernicola lentif* Barrett y Arias, 1985. En microscopía óptica el huevo presenta hexacorio con células poligonales, estrechamente espaciadas; el opérculo con células triangulares o cuadrangulares de bordes redondeados, unidas unas con las otras. En microscopía electrónica de barrido se observa el borde corial en vista frontal (externa) con dos tipos de orificios; unos mayores provocando salientes por todo el borde en espacios irregulares y otros menores situados superiormente más próximos al borde y también con disposición Irregular, denominados micropilos y aeropilos respectivamente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Jurberg *et al.* (1991a, b) utilizando microscopía óptica y electrónica de barrido, así como el análisis morfométrico, realizaron el estudio morfológico de huevos y ninfas de *Triatoma nitida* Usinger, 1939 y *Dipetalogaster maximus* Uhler, 1894, respectivamente. En el caso de *T. nitida* por medio de la microscopía óptica, el cuerpo y el opérculo están ornamentados con áreas poligonales, en toda su extensión; en su mayoría pentagonales y hexagonales, raramente cuadrangulares y heptagonales, siendo que las del opérculo son

levemente menores; mientras que por medio de la microscopía electrónica de barrido, las áreas poligonales del hexacorio del cuerpo y del opérculo, presentan una superficie lisa; sin la presencia de perforaciones. Con respecto a *D. maximus*, los huevos vistos en microscopía óptica y electrónica de barrido, muestran una superficie del hexacorio del cuerpo y del opérculo formada por áreas poligonales.

Jurberg y Vogel (1994) mediante microscopía óptica y morfometría, efectuaron el estudio morfológico de huevos y ninfas de *Triatoma matogrossensis* Leite y Barbosa, 1953. La superficie del hexacorio está formada por polígonos hexagonales, pocos pentagonales y raros cuadrangulares. La ornamentación de estas figuras se caracteriza por un sistema de líneas irregulares y curvadas que se comunican entre sí, pudiendo, en algunos polígonos, formar figuras cerradas. El límite de esos polígonos son identificados por un par de líneas rectas y hialinas que forman una estrecha faja<sup>®</sup> clara de separación. El opérculo posee las mismas características señaladas antes, siendo los polígonos algo menores.

Jurberg y Campos (1995) a través de microscopía óptica y morfometría, realizaron la descripción morfológica de huevos y ninfas de *T. vitticeps*. La estructura hexacorial del huevo y del opérculo presenta áreas que varían de

pentagonales a heptagonales, con puntuaciones localizadas aleatoriamente. Visto de arriba, el opérculo está localizado asimétricamente.

Silva-Rocha *et al.* (1996) apoyándose con la microscopía óptica y la morfometría, describieron las marcas hexacorales de los huevos y analizaron las ninfas de *Triatoma lecticularia* Stål, 1859. El cuerpo y el opérculo presentan el hexacorio ornamentado en áreas poligonales yuxtapuestas, en su mayoría hexagonales, algunas pentagonales, siendo menores las del opérculo. El cuerpo presenta anchura promedio tres veces mayor que el diámetro del opérculo.

Costa *et al.* (1996, 1997) mediante microscopía electrónica de barrido, reportaron resultados de los estudios morfológicos de las estructuras genitales, marcas hexacorales y morfometría de huevos de cuatro distintas poblaciones de

***T. brasiliensis.***

Jurberg *et al.* (1998) utilizando la microscopía óptica y electrónica de barrido, así como de la morfometría, describieron los huevos y ninfas de *Triatoma melanosoma* Martínez, Olmedo y Carcavallo, 1987. En microscopía óptica, la estructura del hexacorio del opérculo formado predominantemente por células de polígonos irregulares y algunas de aspecto cuadrangular, el cuerpo del huevo ornamentado básicamente por áreas de células poligonales de forma hexagonal. En microscopía electrónica de barrido, el opérculo y el cuerpo del

huevo presentan hexacorio con áreas poligonales hexagonales, con aspecto levemente acolchando y rugoso, teniendo una superficie central ornamentada por pequeñas perforaciones.

Araujo-Silva *et al.* (2000) por medio de microscopía óptica y electrónica de barrido, así como de la morfometría, realizaron la descripción morfológica de huevos y ninfas de *Triatoma guazu* Lent y Wygodzinsky, 1979. En microscopía óptica y electrónica de barrido, el cuerpo y el opérculo presentan el hexacorio con células pentagonales y hexagonales yuxtapuestas, ornamentadas con pequeñas perforaciones distribuidas aleatoriamente en toda su extensión.

Rosa *et al.* (2000) mediante microscopía electrónica de barrido y la morfometría, realizaron un estudio sobre la morfología comparativa de los huevos de *Triatoma circummaculata* Stål, 1859 y *T. rubrovaria*. Tanto el opérculo del huevo de *T. circummaculata* como el opérculo de *T. rubrovaria*® presentan externamente una forma convexa, siendo constituidos por numerosas áreas poligonales irregulares de superficie sinuosa, con perforaciones distribuidas aleatoriamente. Las líneas que dividen las áreas poligonales de la superficie opercular también presentan perforaciones y/o ranuras. La superficie externa del hexacorio del huevo de las dos especies está dividida en áreas poligonales, la mayoría de las hexagonales con numerosas perforaciones. La

superficie interna de la cascara del huevo muestra áreas poligonales lisas, delimitadas por membranas sensiblemente mayores que las externas.

## **ORIGINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN**

De las especies de triatominos reportadas en México, los distintos estudios efectuados se han enfocado básicamente sobre la alimentación, orientación, comunicación, defensa contra depredadores, selección de hábitat, patrones de actividad diaria y preferencias de substratos y dispersión (Lent y Wygodzinsky, 1979; Schofield, 1979; Galavíz-Silva *et al.* 1991; Martínez-Ibarra, 1992) y ningún trabajo se ha realizado sobre el análisis morfométrico y la caracterización taxonómica de las marcas hexacoriales presentes en los huevos, con miras en su utilización como herramienta útil en la determinación específica de las poblaciones mexicanas de triatominos. En algunas regiones donde se han realizado estudios epidemiológicos y entomológicos, solo se ha registrado la presencia de huevos y sus exuvias y raramente se ha tenido éxito en recolectar ninfas o adultos, tal vez por el comportamiento de fuga de estos insectos o por que quizá en otro tiempo infestaron esa área y solo han dejado el rastro de sus huevos.

## **HIPÓTESIS DE TRABAJO**

Las diferencias en las marcas hexacorales de los huevos de triatominos son dependientes de la especie analizada. Las variaciones morfométricas en los huevos de diferentes poblaciones de triatominos son causa de la variabilidad intra específicas.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Contribuir con herramientas taxonómicas que ayuden a resolver el problema de la identificación en etapas tempranas de desarrollo de los vectores, por que no existen para las especies mexicanas de triatominos involucradas en la transmisión de *T. cruzi*.

### **OBJETIVO PARTICULAR:**

Caracterizar morfológicamente las marcas hexacorales de los huevos de *T. barberi*, *T. gerstaeckeri*, *T. infestans*, *T. pallidipennis* y *R. prolixus* con apoyo de la microscopía electrónica de barrido, así como del análisis

morfométrico de huevos de tres poblaciones (laboratorio, doméstica y silvestre) de cada especie.

## **MATERIALES Y METODOLOGÍA**

### **MATERIAL BIOLÓGICO**

Inicialmente nos fueron donados algunos ejemplares adultos hembras y machos de *T. barberi*, *T. gerstaeckeri*, *T. infestans*, *T. pallidipennis* y *R. prolixus* provenientes de las colonias de triatomíneos mantenidas en el Centro de Investigación de Paludismo en Tapachula, Chiapas. Posteriormente, tales ejemplares fueron mantenidos en el insectario del Laboratorio de Entomología Médica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, bajo las siguientes condiciones: temperatura promedio de 28°C, humedad relativa del 60-80%. Usando un conejo como fuente de alimento. ®

También en hábitats domésticos y silvestres, fueron recolectados ejemplares de las diferentes especies consideradas en esta investigación con la excepción de *T. infestans*, de la cual nos fue donado por el Dr. José Jurberg un lote de huevos procedente de la colonia criada en el Laboratorio Internacional de Referencia en Taxonomía de Triatomíneos del Instituto Oswaldo Cruz de Río de Janeiro en Brasil, y cuyos progenitores fueron recolectados en la

comunidad de Lassance, estado de Minas Gerais. Los ejemplares provenientes de hábitats domésticos y silvestres, fueron mantenidos en el laboratorio bajo las mismas condiciones enunciadas anteriormente. En la Tabla 1, se mencionan las procedencias de estos ejemplares.

Tabla 1. Especies de *Triatominae* y procedencia; material biológico empleado en la presente investigación.

<b><i>Triatominae</i></b>	<b>Hábitat</b>	<b>Procedencia</b>
<b><i>Triatoma barberi</i></b>	Doméstico	Magdalena de Apazco, municipio de Apazco, Estado de Oaxaca
<b><i>Triatoma gerstaeckeri</i></b>	Doméstico	San Juan de Vaquerías, municipio de General Terán, Estado de Nuevo León
<b><i>Triatoma infestans</i></b>	Doméstico	Lassance, Estado de Minas Gerais, Brasil.
<b><i>Triatoma pallidipennis</i></b>	Doméstico	Chilpancingo, municipio de Chilpancingo, Estado de Guerrero
<b><i>Rhodnius prolixus</i></b>	Doméstico	La Humedad, municipio de Santiago Jamiltepec, Estado de Oaxaca
<b><i>Triatoma barberi</i></b>	Silvestre	Chiconcuac, municipio de Xochitepec, Estado de Morelos
<b><i>Triatoma gerstaeckeri</i></b>	Silvestre	La Providencia, municipio de China, Estado de Nuevo León
<b><i>Triatoma pallidipennis</i></b>	Silvestre	Ticumán, municipio de Tlaltizapán, Estado de Morelos
<b><i>Rhodnius prolixus</i></b>	Silvestre	Ocosingo, municipio de Ocosingo, Estado de Chiapas

## **TÉCNICA DE MICROSCOPIA**

Para las observaciones mediante microscopía electrónica de barrido, 5 huevos de cada población, fueron recogidos de un lote de huevos obtenidos de cada colonia, originados de más de 6 hembras de cada población. Los huevos fueron fijados por 2 horas a temperatura ambiente en glutaraldéhidro al 2.5 % diluido en buffer de fosfatos 0.1 M pH 7.2. El material fue luego lavado y postfijado en tetraóxido de osmio ( $OsO_4$ ) al 1%, y posteriormente deshidratado en etanol e inmediatamente secado por punto crítico con bióxido de carbono. Los huevos se cubrieron con oro para ser observados en un microscopio electrónico ZEISS (modelo DSM-940). La zona central del hexacorio, el cuerpo y el opérculo de los huevos se utilizaron en la estandarización de las áreas a cubrir con el oro (Sant'anna-Nogueira y Souza, 1991).

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
**ANÁLISIS ESTADÍSTICO** ®  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Para los estudios morfométricos, que incluyeron las variables de longitud, anchura y la relación longitud / anchura de los huevos, así como el diámetro y anchura del opérculo, del lote de huevos de cada población aleatoriamente fueron recogidos 30 huevos, realizándoles las correspondientes mediciones en milímetros. Para el análisis estadístico, utilizamos el análisis de varianza y el

análisis discriminante múltiple para investigar posibles diferencias entre las distintas poblaciones de cada especie.

## RESULTADOS

### *Triatoma barberi* Usinger, 1939

**DESCRIPCIÓN:** Los huevos poseen una forma oval con una longitud promedio de  $1.6787 \pm 0.1096$  mm,  $1.6933 \pm 0.1447$  mm y  $1.6943 \pm 0.1566$  mm; y, una anchura promedio de  $0.9963 \pm 0.1065$  mm,  $1.0427 \pm 0.1495$  mm y  $1.0610 \pm 0.1225$  mm en las poblaciones de laboratorio, doméstica y silvestre, respectivamente; con una zona anterior angosta (figura 1), donde se localiza un cuello de  $94.5 \pm 2$  micras de anchura promedio, con un borde proyectado al exterior y carente de ornamentación (figuras 2 y 3). La superficie del huevo presenta marcas hexacorales pentagonales, hexagonales y poco frecuentes las de tipo heptagonal, limitadas por un escaso número de partículas de forma irregular, situadas a los lados de las marcas, dando un aspecto reticular a la superficie (figuras 4 y 5); en la población de laboratorio, estas marcas midieron en promedio  $32 \pm 2$  micras de diámetro; mientras que en las poblaciones doméstica y silvestre, midieron  $31 \pm 2$  y  $33 \pm 1$  micras, respectivamente. La tapa opercular de esta especie presenta un borde exterior continuo, mientras el margen interno posee proyecciones triangulares con un arreglo radial dirigidas

hacia el centro, donde se encuentra una o varias protuberancias. Entre el margen interno y las protuberancias centrales se observan pequeñas proyecciones sin un arreglo definido (figura 6).

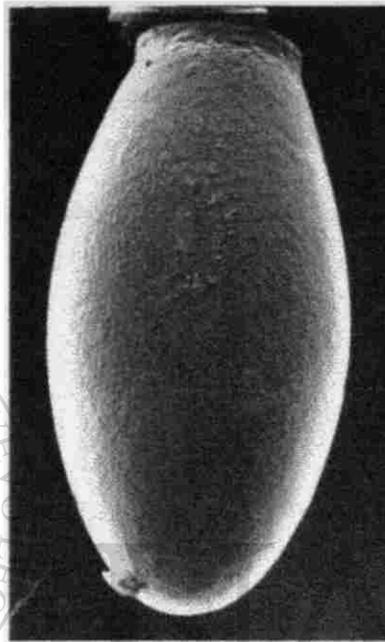


Figura 1. Panorámica del Huevo de *Triatoma barberi*, 40 X.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

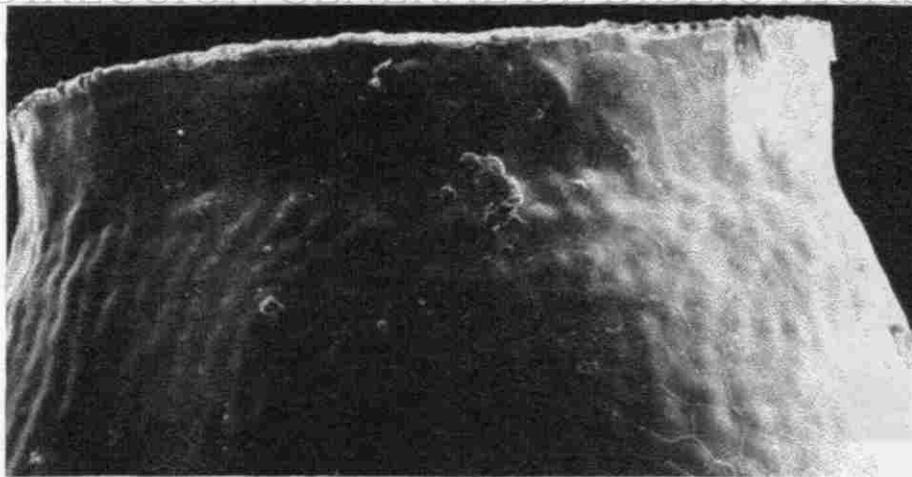


Figura 2. Vista del Cuello del Huevo de *Triatoma barberi*, 160 X.

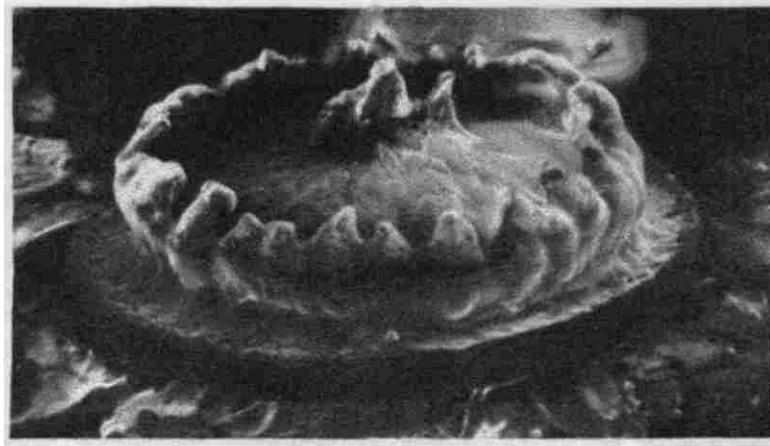
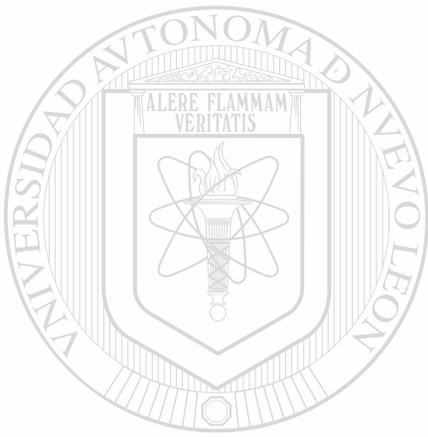


Figura 3. Vista Lateral del Opérculo del Huevo de *Triatoma barberi*, 160 X.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN DE ALIMENTOS

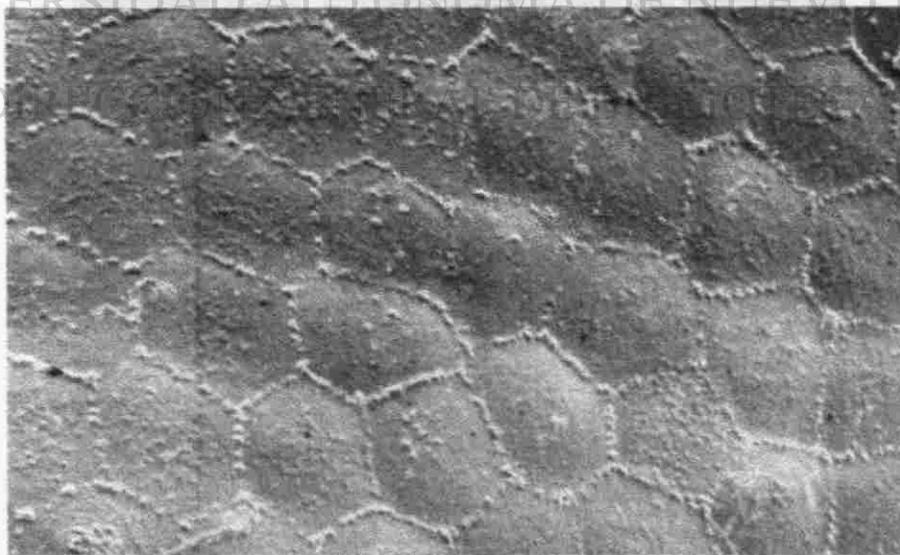


Figura 4. Marcas Hexacorales del cuerpo del Huevo de *Triatoma barberi*, 640 X.

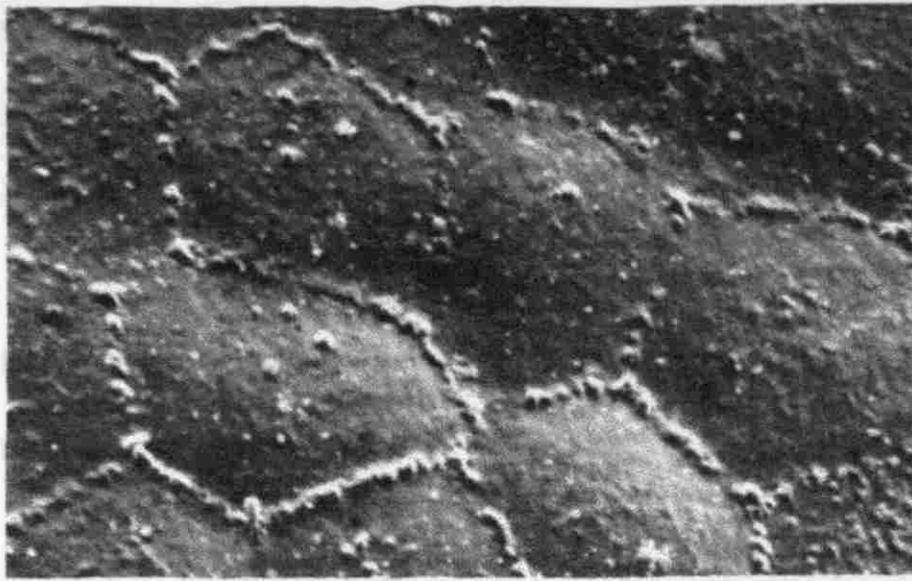
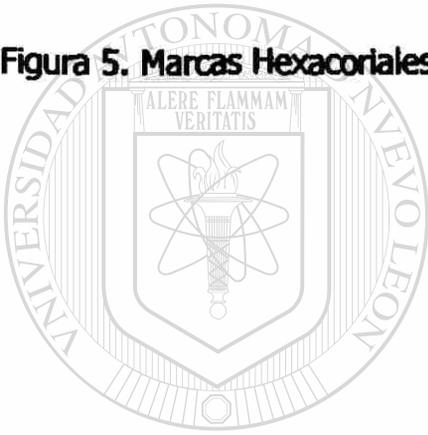


Figura 5. Marcas Hexagonales en cuerpo del Huevo de *Triatoma barberi*, 1250 X.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

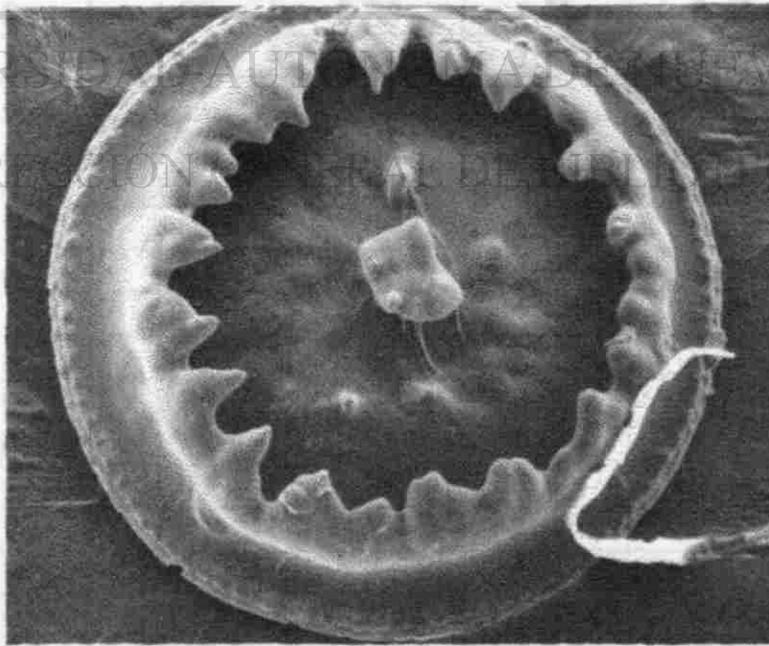


Figura 6. Vista Frontal del Opérculo del Huevo de *Triatoma barberi*, 160 X.

En base del análisis morfométrico de los huevos, en las tablas 2, 3 y 4 se proporcionan los valores obtenidos para cada variable considerada en las distintas poblaciones de *T. barberi*.

Tabla 2. Datos de las mediciones de huevos de la población de **LABORATORIO** de *T. barberi*.

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular
1	1.56	0.87	1.79	0.62	0.091
2	1.88	1.15	1.63	0.40	0.073
3	1.69	1.08	1.56	0.63	0.096
4	1.54	0.99	1.56	0.55	0.091
5	1.75	1.13	1.55	0.46	0.088
6	1.58	0.96	1.65	0.67	0.074
7	1.63	1.07	1.52	0.59	0.096
8	1.55	0.89	1.74	0.61	0.073
9	1.84	0.92	2.00	0.55	0.089
10	1.66	0.86	1.93	0.43	0.092
11	1.57	1.17	1.34	0.69	0.078
12	1.71	0.83	2.06	0.42	0.093
13	1.52	1.06	1.43	0.58	0.086
14	1.77	0.95	1.86	0.66	0.091
15	1.69	1.04	1.63	0.52	0.077
16	1.73	1.02	1.70	0.44	0.073
17	1.55	0.99	1.57	0.61	0.082
18	1.85	1.07	1.73	0.57	0.079
19	1.69	0.96	1.76	0.54	0.072
20	1.75	0.93	1.88	0.63	0.076
21	1.54	1.08	1.43	0.44	0.093
22	1.75	0.86	2.03	0.42	0.083
23	1.68	1.04	1.62	0.57	0.096
24	1.55	0.95	1.63	0.62	0.083
25	1.65	1.07	1.54	0.61	0.092
26	1.73	0.96	1.80	0.49	0.077
27	1.81	1.13	1.60	0.53	0.096

Total	28	1.69	0.85	1.99	0.65	0.086
	29	1.88	1.19	1.58	0.53	0.095
	30	1.57	0.82	1.91	0.48	0.075
	N	30	30	30	30	30
	Media	1.6787	0.9963	1.7007	0.5503	0.08487
	Suma	50.36	29.89	51.02	16.51	2.546
	Mínimo	1.52	0.82	1.34	0.40	0.072
	Máximo	1.88	1.19	2.06	0.69	0.096
	Desviación Estándar	0.1096	0.1065	0.1904	0.0843	0.0085
	Varianza	0.01201	0.01134	0.03627	0.00711	0.00007

Tabla 3. Datos de las mediciones de huevos de la población **DOMÉSTICA** de *T. barberi*.

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / Anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular
1	1.59	0.83	1.92	0.66	0.063
2	1.54	0.87	1.77	0.73	0.084
3	1.56	0.82	1.90	0.59	0.133
4	1.51	0.95	1.59	0.72	0.069
5	1.57	0.94	1.67	0.58	0.077
6	1.55	0.97	1.60	0.54	0.086
7	1.52	0.92	1.65	0.72	0.153
8	1.55	0.96	1.61	0.68	0.099
9	1.63	0.91	1.79	0.43	0.072
10	1.69	0.99	1.71	0.41	0.081
11	1.55	1.03	1.50	0.76	0.111
12	1.66	0.84	1.98	0.45	0.119
13	1.54	0.96	1.60	0.49	0.132
14	1.57	0.92	1.71	0.73	0.066
15	1.63	1.07	1.52	0.76	0.062
16	1.72	1.03	1.67	0.54	0.072
17	1.88	1.19	1.58	0.45	0.091
18	1.69	0.92	1.84	0.62	0.167
19	1.71	1.03	1.66	0.41	0.092
20	1.76	1.16	1.52	0.55	0.088

	21	1.84	1.05	1.75	0.56	0.179
	22	1.95	1.09	1.79	0.63	0.066
	23	1.89	1.17	1.62	0.44	0.071
	24	1.63	1.12	1.46	0.57	0.144
	25	1.67	1.26	1.33	0.62	0.093
	26	1.76	1.18	1.49	0.78	0.169
	27	1.94	1.33	1.46	0.47	0.121
	28	1.93	1.39	1.39	0.43	0.092
	29	1.91	1.14	1.68	0.56	0.095
	30	1.86	1.24	1.50	0.47	0.089
Total	N	30	30	30	30	30
	Media	1.6933	1.0427	1.6420	0.5783	0.10120
	Suma	50.80	31.28	49.26	17.35	3.036
	Mínimo	1.51	0.82	1.33	0.41	0.062
	Máximo	1.95	1.39	1.98	0.78	0.179
	Desviación Estándar	0.1447	0.1495	0.1569	0.1181	0.03404
	Varianza	0.02094	0.02235	0.02461	0.01395	0.00116

Tabla 4. Datos de las mediciones de huevos de la población **SILVESTRE** de *T. barberi*.

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / Anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular
1	1.48	0.94	1.57	0.75	0.085
2	1.57	0.85	1.85	0.42	0.099
3	1.59	0.86	1.85	0.54	0.072
4	1.72	1.02	1.69	0.41	0.061
5	1.41	1.08	1.30	0.57	0.087
6	1.65	1.07	1.54	0.78	0.144
7	1.54	0.94	1.64	0.63	0.092
8	1.59	0.99	1.61	0.62	0.096
9	1.69	0.81	2.09	0.46	0.085
10	1.77	1.01	1.75	0.59	0.084
11	1.68	0.99	1.70	0.53	0.139
12	1.43	1.06	1.35	0.44	0.191
13	1.62	0.95	1.71	0.65	0.066

14	1.72	0.97	1.77	0.76	0.061
15	1.51	1.04	1.45	0.55	0.084
16	1.86	1.16	1.60	0.45	0.095
17	1.74	1.13	1.54	0.44	0.079
18	1.76	1.02	1.73	0.43	0.072
19	1.76	1.09	1.61	0.77	0.098
20	1.77	1.01	1.75	0.59	0.171
21	1.92	1.15	1.67	0.61	0.064
22	1.85	1.16	1.59	0.48	0.076
23	1.89	1.19	1.59	0.45	0.085
24	1.54	1.24	1.24	0.63	0.123
25	1.63	1.15	1.42	0.76	0.148
26	1.91	1.17	1.63	0.56	0.068
27	1.92	1.36	1.41	0.48	0.097
28	1.97	1.09	1.81	0.52	0.091
29	1.82	1.21	1.50	0.58	0.063
30	1.52	1.12	1.36	0.69	0.145
Total N	30	30	30	30	30
Media	1.6943	1.0610	1.6107	0.5713	0.09737
Suma	50.83	31.83	48.32	17.14	2.921
Mínimo	1.41	0.81	1.24	0.41	0.061
Máximo	1.97	1.36	2.09	0.78	0.191
Desviación Estándar	0.1566	0.1225	0.1841	0.1153	0.03397
Varianza	0.02453	0.01500	0.03389	0.01329	0.00115

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**COMENTARIOS:** Con base en los antecedentes revisados, los huevos de esta especie no han sido descritos, siendo la primera contribución sobre su descripción y morfometría analizando ejemplares de laboratorio, domésticos y silvestres. Esta especie se encuentra distribuida geográficamente en Colima, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz (Usinger, 1944; Lent y Wygodzinsky, 1979; Tay *et al.*, 1980; Zárate y Zárate, 1985; Salazar-Schettino *et al.*, 1988).

***Triatoma gerstaeckeri* Stål, 1859**

**DESCRIPCIÓN:** El huevo es de forma oval con una longitud promedio de  $1.7737 \pm 0.1101$  mm,  $1.7130 \pm 0.1301$  mm y  $1.7087 \pm 0.1959$  mm; y, una anchura promedio de  $1.1757 \pm 0.1188$  mm,  $1.1067 \pm 0.1077$  mm y  $1.1577 \pm 0.1182$  mm en las poblaciones de laboratorio, doméstica y silvestre, respectivamente (figura 7) donde se localiza un cuello constricto de  $91.5 \pm 1$  micras de anchura promedio, con marcas hexagonales ligeramente conspicuas y lisas (figura 8). El cuerpo posee marcas hexagonales, heptagonales y pentagonales poco frecuentes, con surcos profundos formando las separaciones laterales de las marcas, dando un aspecto de mosaico por toda la superficie del huevo (figuras 9 y 10); en la población de laboratorio, estas marcas midieron aproximadamente  $30 \pm 1$  micras de diámetro, mientras que en las poblaciones doméstica y silvestre, midieron  $30 \pm 2$  y  $31 \pm 2$  micras, respectivamente. La tapa opercular es convexa (figura 11), con marcas hexacorales semejantes a las del cuerpo, con un borde plano y casi liso.

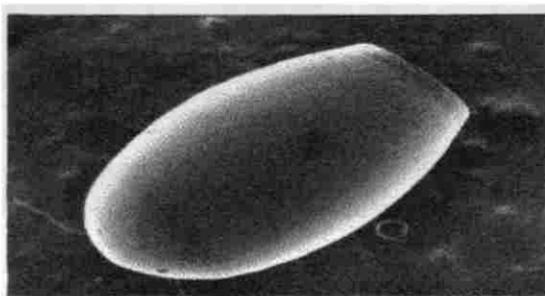


Figura 7. Panorámica del Huevo de *Triatoma gerstaeckeri*, 40 X.

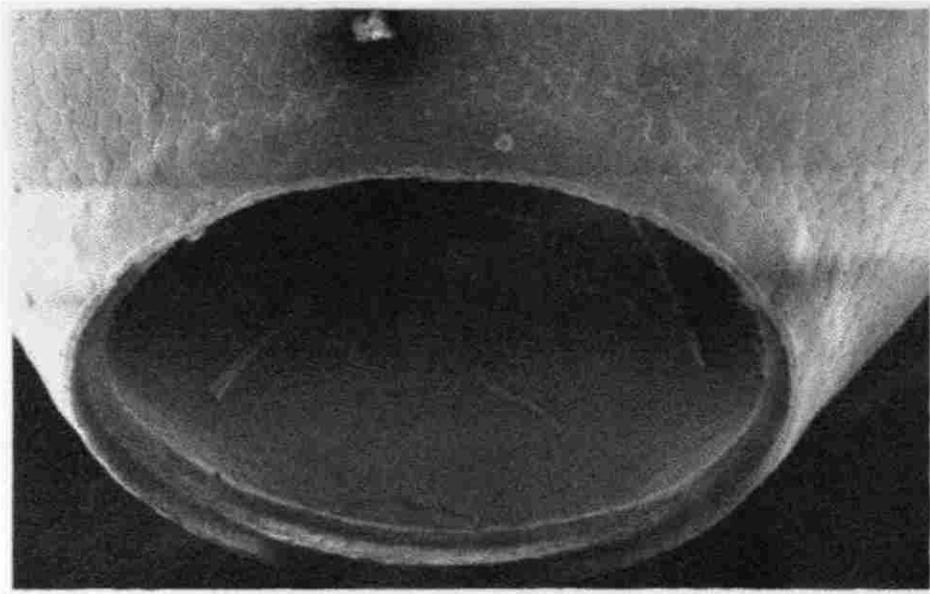


Figura 8. Vista del cuello del Huevo de *Triatoma gerstaeckeri*, 160 X.

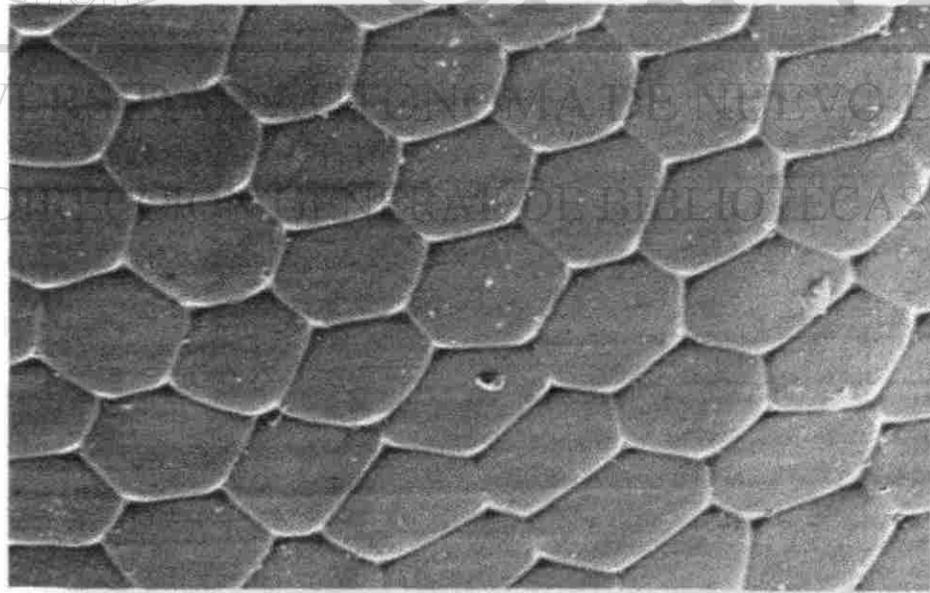


Figura 9. Marcas Hexacorales del cuerpo del Huevo de *Triatoma gerstaeckeri*, 640 X.

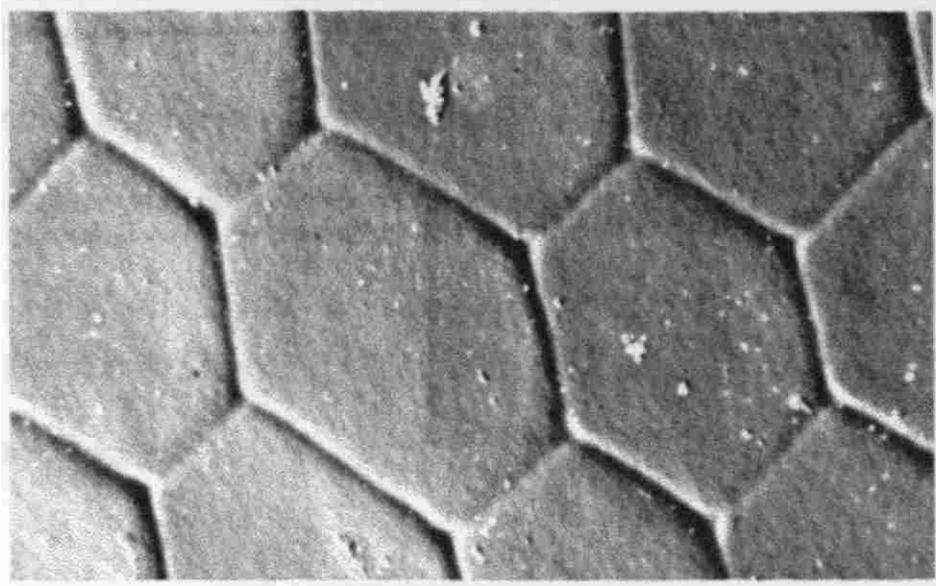
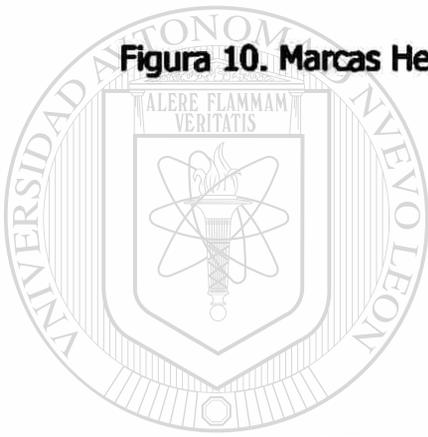


Figura 10. Marcas Hexacorales del cuerpo del Huevo de *Triatoma gerstaeckeri*, 1250 X.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

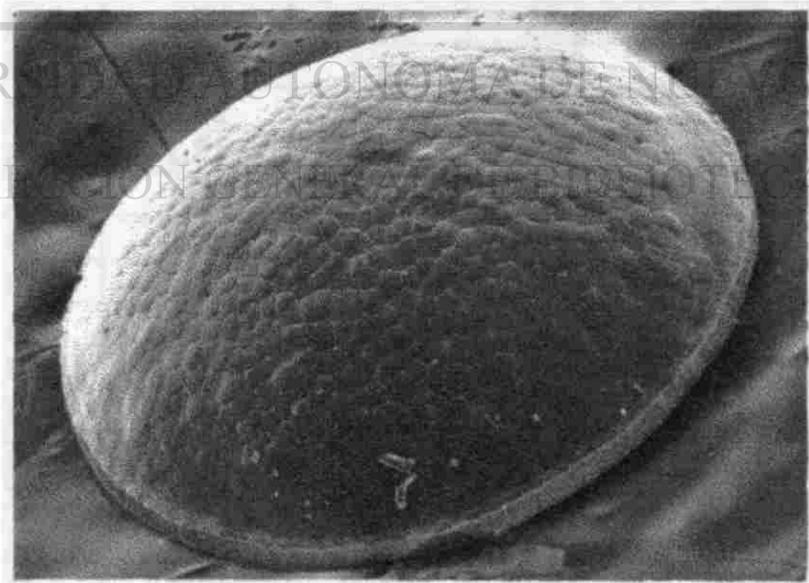


Figura 11. Vista Frontal del Opérculo del Huevo de *Triatoma gerstaeckeri*, 160 X.

En base del análisis morfométrico de los huevos, en las tablas 5, 6 y 7 se proporcionan los valores obtenidos para cada variable considerada en las distintas poblaciones de *T. gerstaeckeri*.

Tabla 5. Datos de las mediciones de huevos de la población de **LABORATORIO** de *T. gerstaeckeri*.

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / Anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular
1	1.67	1.06	1.58	0.77	0.135
2	1.91	1.31	1.46	0.48	0.083
3	1.85	1.07	1.73	0.74	0.096
4	1.74	1.19	1.46	0.62	0.153
5	1.67	1.02	1.64	0.71	0.085
6	1.99	1.38	1.44	0.46	0.193
7	1.60	1.26	1.27	0.59	0.092
8	1.73	1.14	1.52	0.72	0.127
9	1.87	1.07	1.75	0.68	0.082
10	1.64	1.21	1.36	0.55	0.113
11	1.79	1.12	1.60	0.72	0.091
12	1.92	1.36	1.41	0.66	0.147
13	1.81	1.28	1.41	0.53	0.083
14	1.76	1.09	1.61	0.40	0.133
15	1.65	1.15	1.43	0.78	0.086
16	1.88	1.24	1.52	0.54	0.095
17	1.69	1.08	1.56	0.46	0.142
18	1.83	1.19	1.54	0.52	0.096
19	1.75	1.32	1.33	0.63	0.169
20	1.91	1.03	1.85	0.76	0.088
21	1.69	1.36	1.24	0.58	0.153
22	1.94	1.14	1.70	0.49	0.097
23	1.77	1.27	1.39	0.76	0.155
24	1.72	1.13	1.52	0.65	0.095
25	1.66	1.02	1.63	0.45	0.084
26	1.85	1.28	1.45	0.72	0.166
27	1.63	1.09	1.50	0.59	0.097

Total	28	1.76	1.01	1.74	0.76	0.165
	29	1.91	1.36	1.40	0.43	0.086
	30	1.62	1.04	1.56	0.63	0.145
	N	30	30	30	30	30
	Media	1.7737	1.1757	1.5200	0.6127	0.11773
	Suma	53.21	35.27	45.60	18.38	3.532
	Mínimo	1.60	1.01	1.24	0.40	0.082
	Máximo	1.99	1.38	1.85	0.78	0.193
	Desviación Estándar	0.1101	0.1188	0.1462	0.1171	0.03352
	Varianza	0.01212	0.01412	0.02138	0.01372	0.00112

Tabla 6. Datos de las mediciones de huevos de la población **DOMÉSTICA** de *T. gerstaeckeri*.

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / Anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular
1	1.65	0.94	1.76	0.49	0.086
2	1.64	1.09	1.50	0.61	0.074
3	1.58	1.02	1.55	0.55	0.075
4	1.79	1.17	1.53	0.84	0.091
5	1.72	1.03	1.67	0.79	0.136
6	1.73	1.01	1.71	0.68	0.162
7	1.65	1.08	1.53	0.52	0.191
8	1.86	1.19	1.56	0.43	0.143
9	1.61	1.16	1.39	0.89	0.076
10	1.79	1.13	1.58	0.52	0.161
11	1.73	1.14	1.52	0.51	0.095
12	1.82	1.18	1.54	0.47	0.141
13	1.94	1.25	1.55	0.56	0.073
14	1.56	1.04	1.50	0.65	0.195
15	1.55	1.16	1.34	0.82	0.077
16	1.68	1.24	1.35	0.55	0.082
17	1.87	1.23	1.52	0.57	0.099
18	1.73	1.35	1.28	0.86	0.086
19	1.72	1.17	1.47	0.84	0.074
20	1.69	1.08	1.56	0.73	0.091

	21	1.85	1.02	1.81	0.52	0.073
	22	1.64	1.11	1.48	0.55	0.085
	23	1.76	0.92	1.91	0.46	0.161
	24	1.58	0.97	1.63	0.69	0.075
	25	1.93	1.23	1.57	0.58	0.146
	26	1.92	1.06	1.81	0.41	0.149
	27	1.67	0.94	1.78	0.59	0.191
	28	1.56	1.15	1.36	0.63	0.176
	29	1.38	0.95	1.45	0.72	0.072
	30	1.79	1.19	1.50	0.71	0.078
Total	N	30	30	30	30	30
	Media	1.7130	1.1067	1.5570	0.6247	0.11380
	Suma	51.39	33.20	46.71	18.74	3.414
	Mínimo	1.38	0.92	1.28	0.41	0.072
	Máximo	1.94	1.35	1.91	0.89	0.195
	Desviación Estándar	0.1301	0.1077	0.1507	0.1372	0.04308
	Varianza	0.01694	0.01161	0.02271	0.01883	0.00186

Tabla 7. Datos de las mediciones de huevos de la población **SILVESTRE** de ***T. gerstaeckeri***.

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / Anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular
1	1.76	1.17	1.50	0.65	0.079
2	1.63	1.15	1.42	0.59	0.072
3	1.41	1.21	1.17	0.87	0.138
4	1.52	1.09	1.39	0.58	0.169
5	1.47	1.02	1.44	0.64	0.088
6	1.78	1.26	1.41	0.63	0.142
7	1.52	1.14	1.33	0.42	0.159
8	1.73	1.28	1.35	0.64	0.081
9	1.99	1.15	1.73	0.73	0.082
10	1.86	1.37	1.36	0.52	0.093
11	1.74	1.16	1.50	0.41	0.136
12	1.95	1.24	1.57	0.69	0.089
13	1.99	1.29	1.54	0.66	0.076

14	1.52	1.18	1.29	0.73	0.094	
15	1.41	1.21	1.17	0.42	0.075	
16	1.46	1.33	1.10	0.68	0.091	
17	1.74	1.36	1.28	0.55	0.099	
18	1.99	1.02	1.95	0.84	0.072	
19	1.93	1.17	1.65	0.63	0.093	
20	1.75	1.09	1.61	0.65	0.163	
21	1.84	1.21	1.52	0.75	0.095	
22	1.76	1.06	1.66	0.47	0.074	
23	1.67	1.05	1.59	0.77	0.074	
24	1.59	0.94	1.69	0.42	0.081	
25	1.98	1.08	1.83	0.61	0.149	
26	1.92	0.97	1.98	0.51	0.155	
27	1.63	1.23	1.33	0.68	0.173	
28	1.31	0.91	1.44	0.87	0.072	
29	1.75	1.15	1.52	0.63	0.071	
30	1.66	1.24	1.34	0.72	0.094	
Total	N	30	30	30	30	
	Media	1.7087	1.1577	1.4887	0.6320	0.10430
	Suma	51.26	34.73	44.66	18.96	3.129
	Mínimo	1.31	0.91	1.10	0.41	0.071
	Máximo	1.99	1.37	1.98	0.87	0.173
	Desviación Estándar	0.1959	0.1182	0.2143	0.1280	0.03458
	Varianza	0.03837	0.01397	0.04594	0.0164	0.0012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**COMENTARIOS:** De acuerdo con los antecedentes previos, no se han descrito los huevos de esta especie, siendo la primera contribución sobre su descripción y morfometría analizando ejemplares de laboratorio, domésticos y silvestres. Esta especie se encuentra distribuida geográficamente en Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas (Usinger, 1944; Lent y Wygodzinsky, 1979; Tay *et al.*, 1980; Zárate y Zárate, 1985; Salazar-Schettino *et al.*, 1988).

***Triatoma infestans* Klug, 1834**

**DESCRIPCIÓN:** Los huevos son de forma oval, alargados con una longitud promedio de  $2.4810 \pm 0.1088$  mm y  $2.5680 \pm 0.2079$  mm; y, una anchura promedio de  $1.3617 \pm 0.1180$  mm y  $1.4687 \pm 0.1708$  mm en las poblaciones de laboratorio y doméstica, respectivamente; con una zona anterior más angosta (figura 12), donde se localiza un cuello constricto de  $70.5 \pm 2$  micras de anchura promedio con un borde dirigido externamente y carente de algún tipo de ornamentación (figuras 13 y 14). El cuerpo del huevo presenta marcas hexacorales conspicuas de forma hexagonal, delimitadas por surcos poco profundos, provistas de un número variable de pequeñas perforaciones centrales dispuestas en plano circular (figuras 15 y 16); estas marcas midieron aproximadamente  $22 \pm 1$  y  $24 \pm 2$  micras de diámetro, en las poblaciones de laboratorio y doméstica, respectivamente. La tapa opercular del huevo es convexa, con un margen continuo y marcas hexacorales semejantes a las del cuerpo del huevo (figuras 17 y 18).

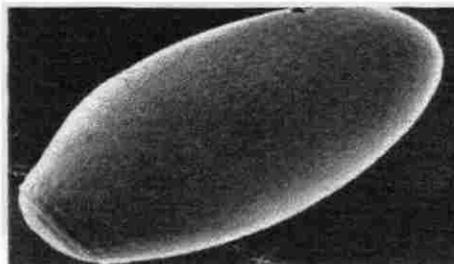


Figura 12. Panorámica del Huevo de *Triatoma infestans*, 40 X.

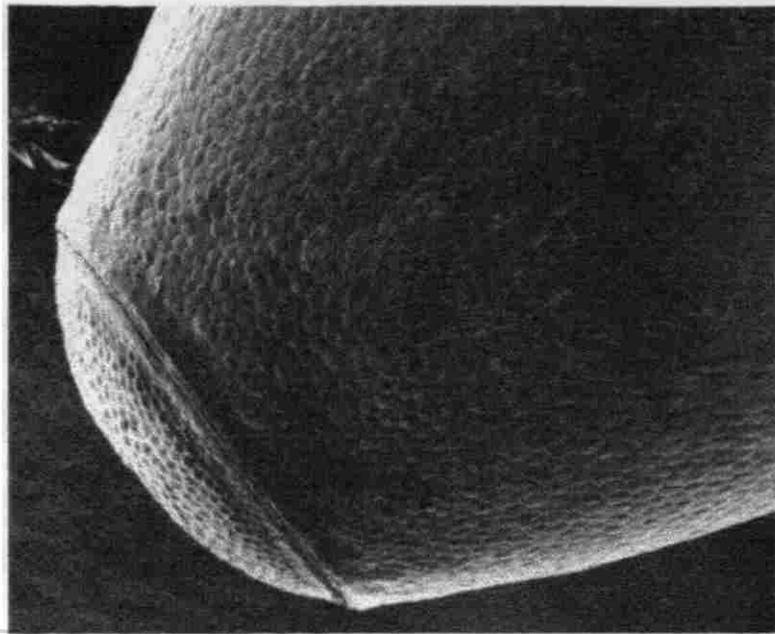


Figura 13. Vista del cuello del Huevo de *Triatoma infestans*, 80 X.

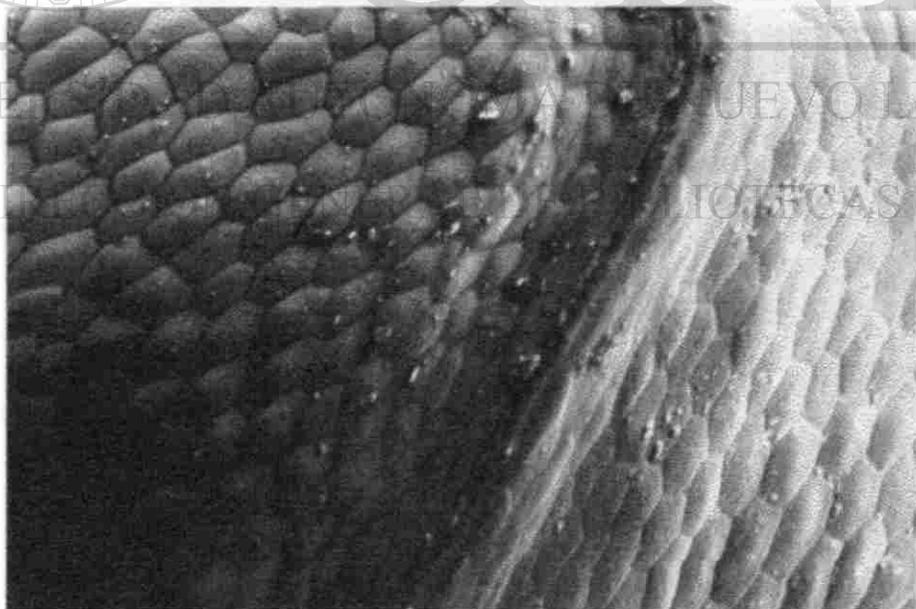


Figura 14. Acercamiento del cuello y marcas hexacorales del opérculo del huevo de *Triatoma infestans*, 320 X.

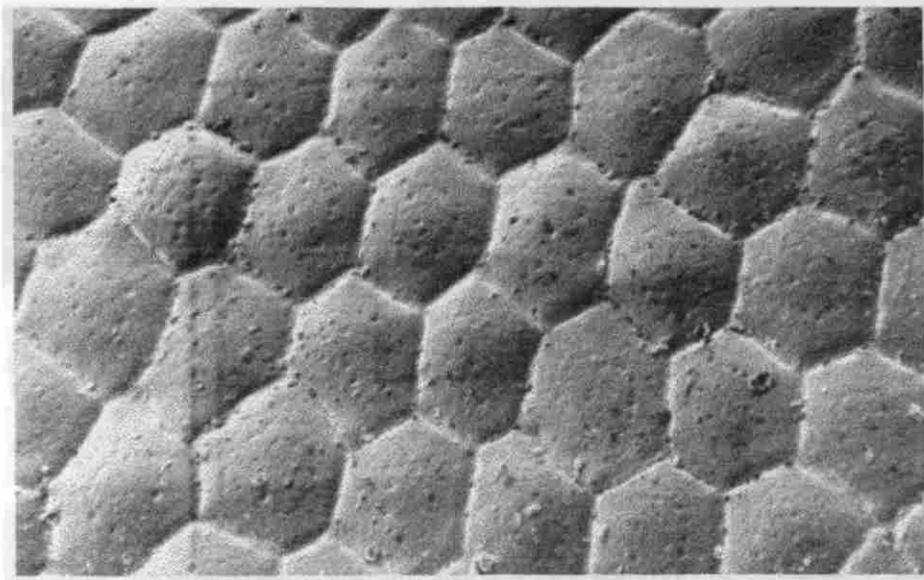
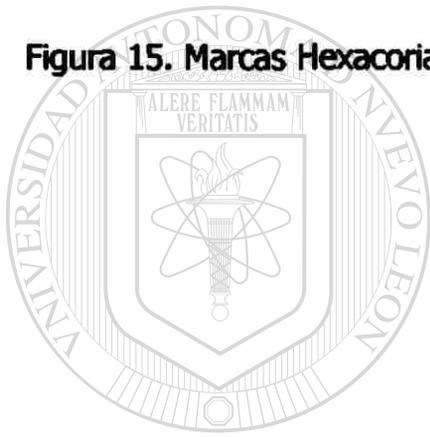


Figura 15. Marcas Hexacorales en cuerpo del Huevo de *Triatoma infestans*, 640 X.



UANL

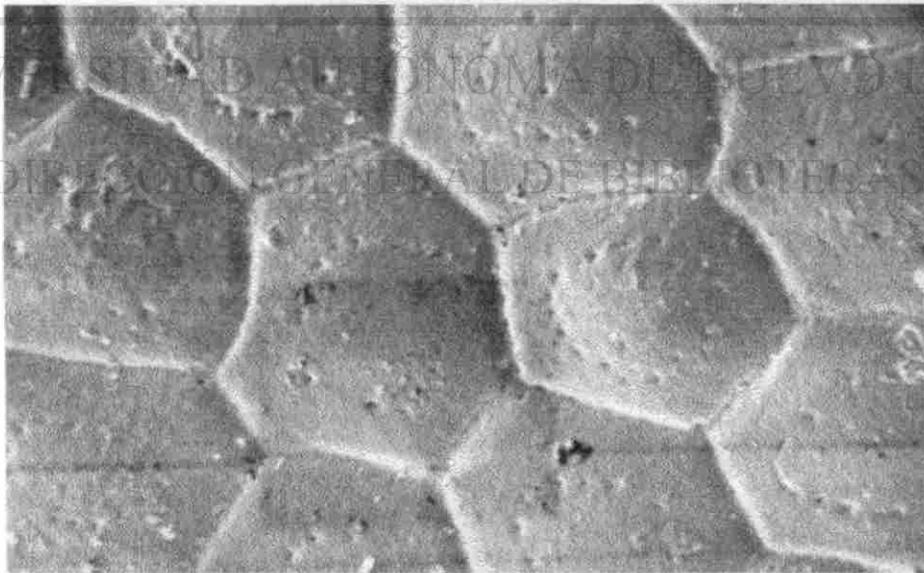


Figura 16. Marcas Hexacorales en el cuerpo del Huevo de *Triatoma infestans*, 1250 X.

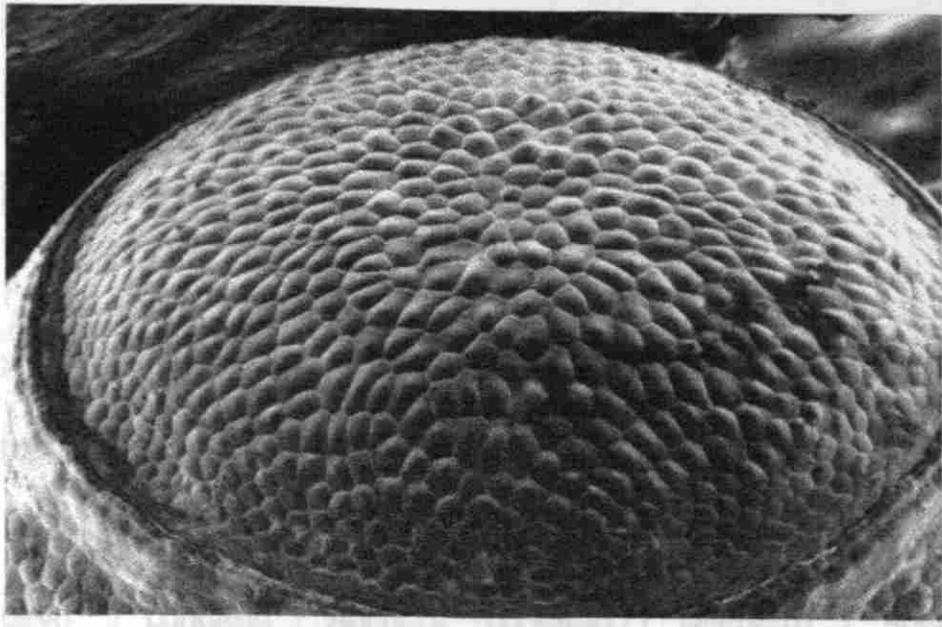


Figura 17. Vista Frontal del Opérculo del Huevo de *Triatoma infestans*, 160 X.



UANL

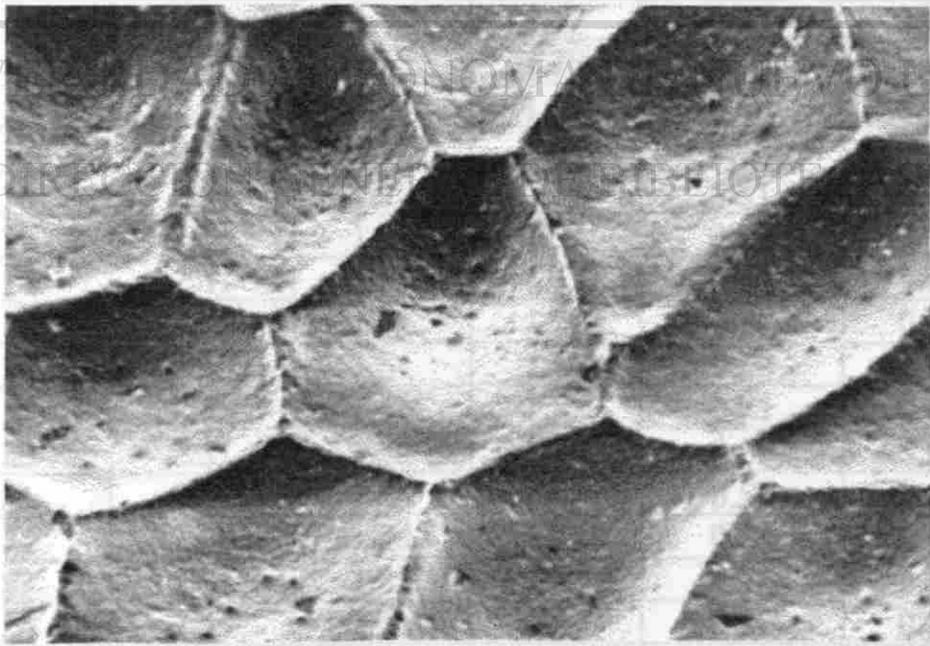


Figura 18. Marcas Hexacorales del Opérculo del Huevo de *Triatoma infestans*, 1250 X.

En base del análisis morfométrico de los huevos, en las tablas 8 y 9 se proporcionan los valores obtenidos para cada variable considerada en las distintas poblaciones de *T. infestans*.

Tabla 8. Datos de las mediciones de huevos de la población de **LABORATORIO** de *T. infestans*.

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / Anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular
1	2.38	1.33	1.79	0.76	0.083
2	2.62	1.23	2.13	0.58	0.076
3	2.43	1.39	1.75	0.74	0.085
4	2.35	1.22	1.93	0.69	0.099
5	2.48	1.27	1.95	0.63	0.070
6	2.51	1.55	1.62	0.72	0.076
7	2.44	1.21	2.02	0.58	0.094
8	2.52	1.28	1.97	0.73	0.082
9	2.39	1.35	1.77	0.61	0.095
10	2.41	1.44	1.67	0.77	0.072
11	2.36	1.35	1.75	0.72	0.077
12	2.69	1.37	1.96	0.55	0.094
13	2.38	1.41	1.69	0.65	0.088
14	2.44	1.27	1.92	0.51	0.074
15	2.54	1.29	1.97	0.68	0.081
16	2.41	1.55	1.55	0.54	0.075
17	2.37	1.32	1.79	0.77	0.091
18	2.43	1.51	1.61	0.53	0.077
19	2.66	1.46	1.82	0.71	0.075
20	2.31	1.29	1.79	0.69	0.083
21	2.64	1.58	1.67	0.53	0.095
22	2.69	1.24	2.17	0.54	0.088
23	2.53	1.31	1.93	0.76	0.092
24	2.45	1.26	1.94	0.52	0.089
25	2.59	1.33	1.95	0.68	0.073
26	2.51	1.29	1.95	0.73	0.094
27	2.36	1.36	1.74	0.75	0.086

Total

28	2.62	1.59	1.65	0.55	0.077
29	2.49	1.23	2.02	0.72	0.097
30	2.43	1.57	1.55	0.53	0.086
N	30	30	30	30	30
Media	2.4810	1.3617	1.8340	0.6490	0.08413
Suma	74.43	40.85	55.02	19.47	2.524
Mínimo	2.31	1.21	1.55	0.51	0.070
Máximo	2.69	1.59	2.17	0.77	0.099
Desviación Estándar	0.1088	0.1180	0.1660	0.09151	0.0086
Varianza	0.01184	0.01392	0.0276	0.0084	0.00007

Tabla 9. Datos de las mediciones de huevos de la población **DOMÉSTICA** de *T. infestans*.

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / Anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular
1	2.25	1.29	1.74	0.88	0.177
2	2.52	1.63	1.55	0.73	0.148
3	2.76	1.55	1.78	0.55	0.096
4	2.23	1.49	1.50	0.61	0.095
5	2.28	1.32	1.73	0.74	0.083
6	2.74	1.46	1.88	0.59	0.081
7	2.61	1.67	1.56	0.62	0.144
8	2.73	1.53	1.78	0.68	0.121
9	2.32	1.21	1.92	0.73	0.076
10	2.49	1.28	1.95	0.86	0.139
11	2.88	1.59	1.81	0.82	0.075
12	2.76	1.72	1.60	0.73	0.088
13	2.65	1.56	1.70	0.55	0.074
14	2.83	1.23	2.30	0.59	0.135
15	2.51	1.39	1.81	0.69	0.081
16	2.57	1.75	1.47	0.71	0.075
17	2.32	1.24	1.87	0.74	0.078
18	2.29	1.56	1.47	0.87	0.179
19	2.28	1.42	1.61	0.63	0.083
20	2.34	1.61	1.45	0.76	0.088

	21	2.83	1.57	1.80	0.84	0.165
	22	2.64	1.28	2.06	0.56	0.141
	23	2.75	1.39	1.98	0.76	0.129
	24	2.56	1.75	1.46	0.53	0.086
	25	2.77	1.64	1.69	0.89	0.082
	26	2.39	1.63	1.47	0.78	0.073
	27	2.86	1.25	2.29	0.54	0.085
	28	2.53	1.26	2.01	0.66	0.133
	29	2.59	1.32	1.96	0.56	0.079
	30	2.76	1.47	1.88	0.83	0.071
Total	N	30	30	30	30	30
	Media	2.5680	1.4687	1.7693	0.7010	0.10533
	Suma	77.04	44.06	53.08	21.03	3.160
	Mínimo	2.23	1.21	1.45	0.53	0.071
	Máximo	2.88	1.75	2.30	0.89	0.179
	Desviación Estándar	0.2079	0.1708	0.2326	0.1141	0.03422
	Varianza	0.04322	0.02917	0.05410	0.01303	0.00117

**COMENTARIOS:** Lucena y Morais-Rego en 1969 describen los huevos de esta especie por microscopía de contraste de fases mencionando que presenta marcas hexacorales hexagonales y heptagonales, con una superficie lisa, lo cual es observado en nuestra investigación con la diferencia de las perforaciones presentes en las marcas coriónicas y que dichos autores no alcanzaron a observar con la microscopía utilizada, y se observa también en las fotografías que no tan solo son de 6 y 7 lados sino también de 5 lados. Sin embargo, Barth y Muth (1958) y Lent y Wygodzinsky (1979) reportaron que estos huevos presentan perforaciones en cantidad variable dispuestas en forma circular dentro de cada celda. Esta especie no se encuentra distribuida en México, encontrándose principalmente en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985).

## ***Triatoma pallidipennis* Stål, 1872**

**DESCRIPCIÓN:** Los huevos poseen una forma oval con una longitud promedio de  $2.5677 \pm 0.1257$  mm,  $2.6260 \pm 0.1755$  mm y  $2.6987 \pm 0.1511$  mm; y, una anchura promedio de  $1.4733 \pm 0.1119$  mm,  $1.5330 \pm 0.1312$  mm y  $1.5047 \pm 0.1203$  mm en las poblaciones de laboratorio, doméstica y silvestre, respectivamente; con una zona anterior angosta (figura 19), con un cuello poco constricto y liso de  $99.5 \pm 1$  micras de anchura promedio, con un borde proyectado al exterior y carente de ornamentación (figura 20). La superficie del huevo presenta marcas hexacorales pentagonales y hexagonales, delimitadas por surcos poco profundos en el cuerpo y opérculo del huevo, estas marcas son más pronunciadas en su zona marginal (figuras 21 y 22); en la población de laboratorio, estas marcas midieron aproximadamente  $33 \pm 1$  micras de diámetro; mientras que en las poblaciones doméstica y silvestre, midieron  $32 \pm 2$  y  $35 \pm 2$  micras, respectivamente. La tapa opercular es convexa, presenta marcas hexacorales semejantes a las del cuerpo, casi en toda la tapa con excepción de una zona marginal donde es lisa y plana (figuras 23, 24 y 25).

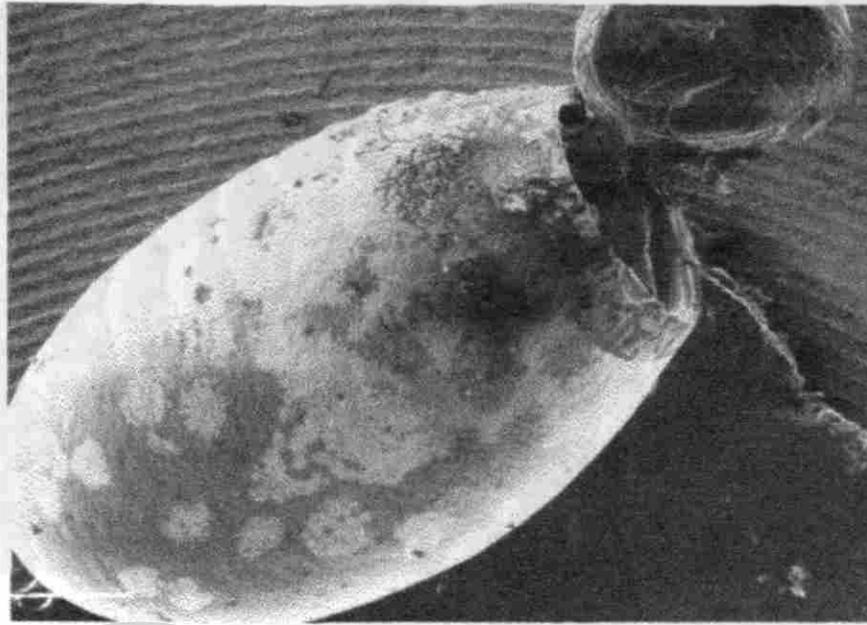
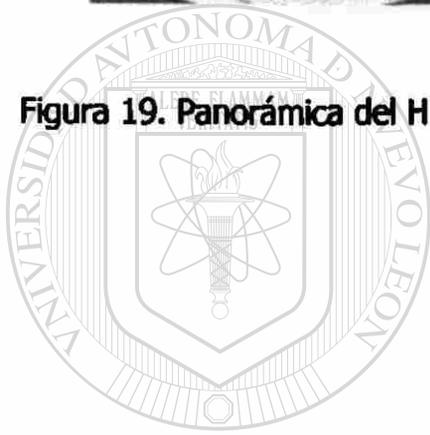


Figura 19. Panorámica del Huevo de *Triatoma pallidipennis*, 40 X.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

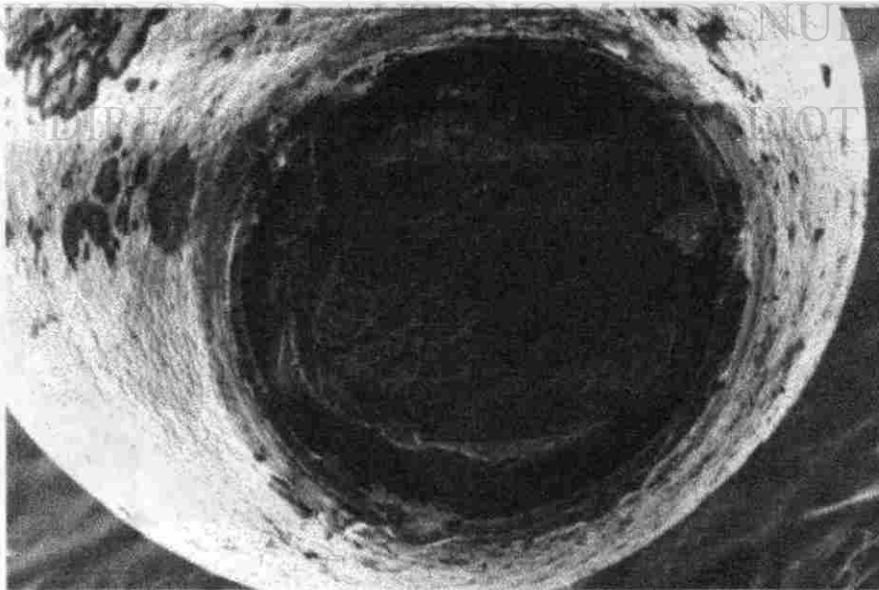


Figura 20. Vista del cuello del Huevo de *Triatoma pallidipennis*, 80 X.

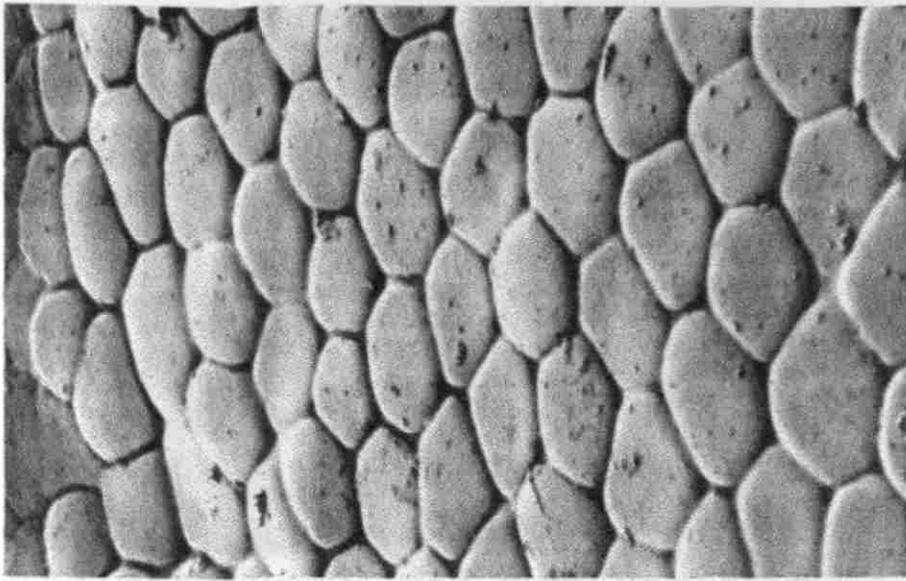


Figura 21. Marcas Hexacorales del cuerpo del Huevo de *Triatoma pallidipennis*, 640 X.

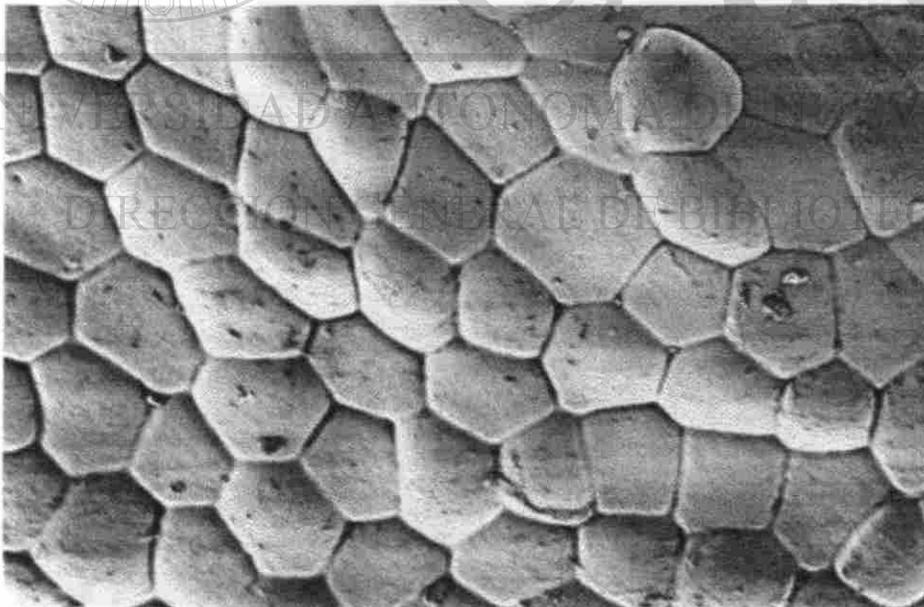


Figura 22. Marcas Hexacorales del cuerpo del Huevo de *Triatoma pallidipennis*, 1250 X.

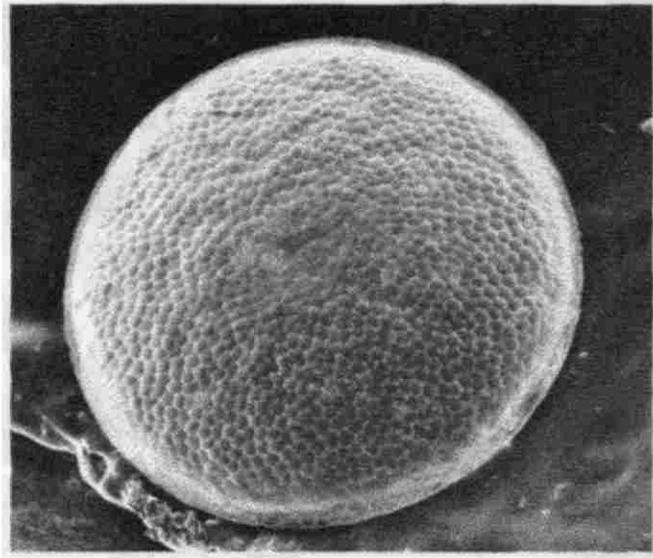
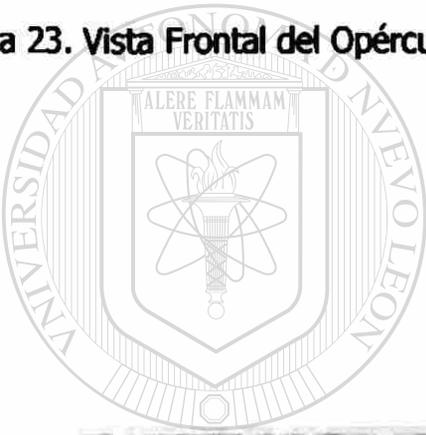


Figura 23. Vista Frontal del Opérculo del Huevo de *Triatoma pallidipennis*, 80 X.



UANL

UN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

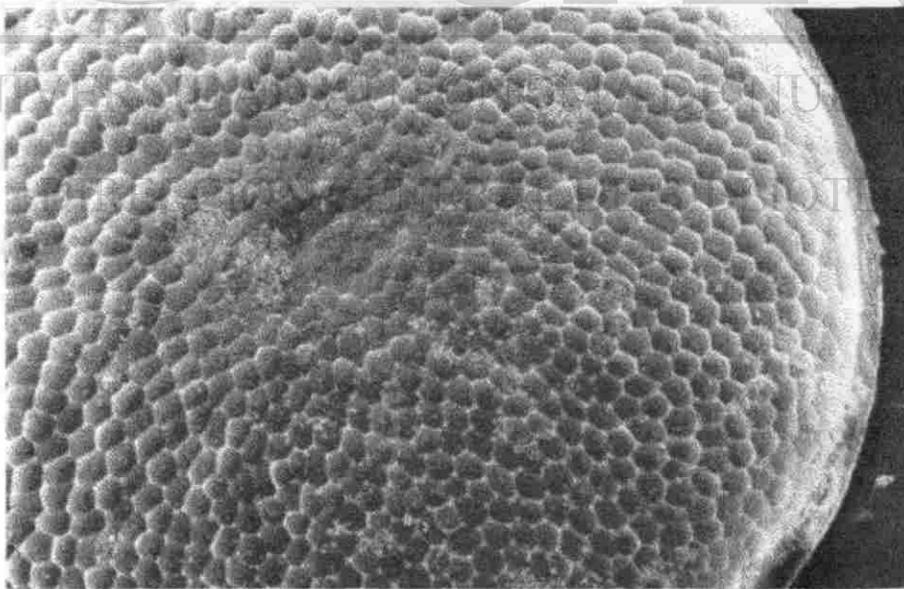


Figura 24. Vista Frontal del Opérculo del Huevo de *Triatoma pallidipennis*, 160 X.

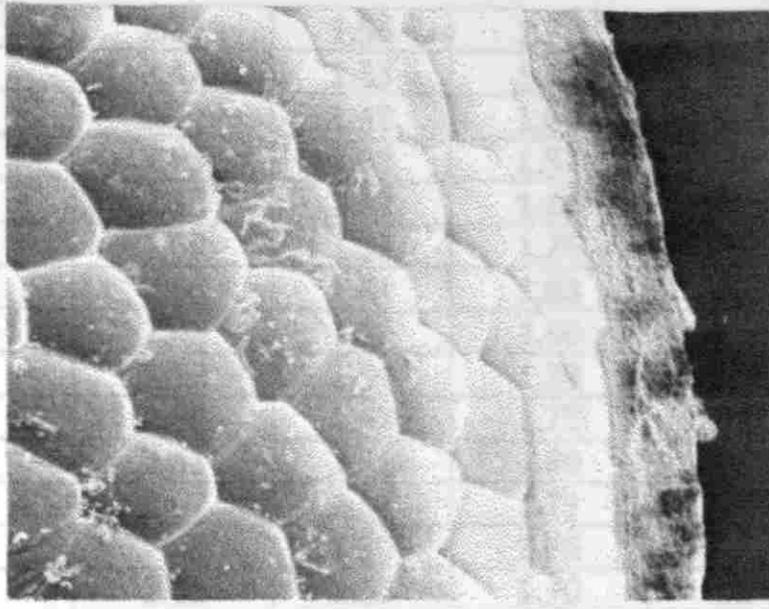


Figura 25. Marcas Hexacorales del Opérculo del Huevo de *Triatoma pallidipennis*, 640 X.

En base del análisis morfométrico de los huevos, en las tablas 10, 11 y 12 se proporcionan los valores obtenidos para cada variable considerada en las distintas poblaciones de *T. pallidipennis*.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
 Tabla 10. Datos de las mediciones de huevos de la población de LABORATORIO<sup>®</sup> de *T. pallidipennis*.  
 DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / Anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular
1	2.78	1.35	2.06	0.82	0.096
2	2.45	1.63	1.50	0.68	0.085
3	2.64	1.36	1.94	0.93	0.092
4	2.59	1.48	1.75	0.73	0.136
5	2.43	1.67	1.46	0.63	0.089
6	2.46	1.32	1.86	0.82	0.099
7	2.52	1.41	1.79	0.76	0.172
8	2.41	1.35	1.79	0.69	0.091

	9	2.78	1.56	1.78	0.95	0.162
	10	2.47	1.33	1.86	0.64	0.084
	11	2.52	1.49	1.69	0.93	0.142
	12	2.63	1.68	1.57	0.85	0.094
	13	2.55	1.42	1.80	0.61	0.139
	14	2.69	1.53	1.76	0.87	0.171
	15	2.58	1.41	1.83	0.65	0.144
	16	2.42	1.66	1.46	0.93	0.093
	17	2.76	1.54	1.79	0.85	0.159
	18	2.54	1.47	1.73	0.66	0.083
	19	2.43	1.35	1.80	0.75	0.096
	20	2.67	1.56	1.71	0.92	0.151
	21	2.45	1.39	1.76	0.88	0.188
	22	2.68	1.58	1.70	0.76	0.176
	23	2.79	1.43	1.95	0.93	0.093
	24	2.43	1.36	1.79	0.65	0.082
	25	2.74	1.67	1.64	0.75	0.185
	26	2.41	1.42	1.70	0.94	0.088
	27	2.55	1.46	1.75	0.88	0.125
	28	2.63	1.51	1.74	0.63	0.096
	29	2.59	1.42	1.82	0.75	0.143
	30	2.44	1.39	1.76	0.89	0.135
Total	N	30	30	30	30	30
	Media	2.5677	1.4733	1.7513	0.7910	0.12297
	Suma	77.03	44.20	52.54	23.73	3.689
	Mínimo	2.41	1.32	1.46	0.61	0.082
	Máximo	2.79	1.68	2.06	0.95	0.188
	Desviación Estándar	0.1257	0.1119	0.1321	0.1144	0.03571
	Varianza	0.0158	0.01252	0.01745	0.01309	0.00128

Tabla 11. Datos de las mediciones de huevos de la población **DOMÉSTICA** de *T. pallidipennis*.

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / Anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular
1	2.51	1.38	1.82	0.66	0.094

2	2.64	1.31	2.02	0.74	0.136
3	2.52	1.39	1.81	0.73	0.083
4	2.58	1.34	1.93	0.89	0.082
5	2.42	1.33	1.82	0.98	0.141
6	2.36	1.41	1.67	0.67	0.095
7	2.59	1.66	1.56	0.64	0.153
8	2.33	1.45	1.61	0.75	0.074
9	2.46	1.58	1.56	0.76	0.084
10	2.54	1.63	1.56	0.96	0.093
11	2.82	1.54	1.83	1.03	0.143
12	2.72	1.55	1.75	0.72	0.071
13	2.71	1.49	1.82	1.08	0.167
14	2.89	1.67	1.73	1.03	0.171
15	2.78	1.76	1.58	0.88	0.072
16	2.66	1.58	1.68	0.96	0.083
17	2.32	1.62	1.43	1.07	0.071
18	2.63	1.51	1.74	1.07	0.192
19	2.43	1.31	1.85	0.66	0.086
20	2.44	1.66	1.47	0.65	0.153
21	2.75	1.64	1.68	0.94	0.074
22	2.89	1.69	1.71	1.05	0.087
23	2.75	1.75	1.57	1.09	0.163
24	2.96	1.54	1.92	0.73	0.167
25	2.75	1.62	1.70	0.65	0.149
26	2.53	1.61	1.57	1.04	0.123
27	2.58	1.39	1.86	1.05	0.083
28	2.88	1.44	2.00	0.92	0.119
29	2.61	1.56	1.67	0.95	0.138
30	2.73	1.58	1.73	0.84	0.072
Total N	30	30	30	30	30
Media	2.6260	1.5330	1.7217	0.8730	0.11397
Suma	78.78	45.99	51.65	26.19	3.419
Mínimo	2.32	1.31	1.43	0.64	0.071
Máximo	2.96	1.76	2.02	1.09	0.192
Desviación Estándar	0.1755	0.1312	0.1496	0.1601	0.0382
Varianza	0.03080	0.01721	0.02239	0.02564	0.00146

Tabla 12. Datos de las mediciones de huevos de la población **SILVESTRE** de *T. pallidipennis*.

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / Anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular	
1	2.44	1.48	1.65	0.79	0.142	
2	2.49	1.37	1.82	0.96	0.083	
3	2.57	1.32	1.95	0.74	0.081	
4	2.68	1.51	1.77	0.95	0.177	
5	2.42	1.59	1.52	0.69	0.179	
6	2.66	1.53	1.74	0.62	0.095	
7	2.73	1.35	2.02	0.93	0.074	
8	2.79	1.54	1.81	0.71	0.085	
9	2.77	1.38	2.01	0.93	0.093	
10	2.84	1.36	2.09	1.05	0.096	
11	2.65	1.57	1.69	0.88	0.077	
12	2.76	1.64	1.68	1.08	0.088	
13	2.79	1.42	1.96	1.07	0.144	
14	2.88	1.49	1.93	0.83	0.079	
15	2.83	1.31	2.16	0.92	0.083	
16	2.45	1.55	1.58	1.01	0.071	
17	2.61	1.34	1.95	0.87	0.179	
18	2.71	1.36	1.99	0.94	0.092	
19	2.43	1.46	1.66	0.65	0.122	
20	2.77	1.63	1.70	0.86	0.071	
21	2.89	1.59	1.82	0.93	0.085	
22	2.81	1.67	1.68	1.02	0.094	
23	2.68	1.62	1.65	0.74	0.166	
24	2.83	1.58	1.79	0.85	0.086	
25	2.74	1.66	1.65	0.96	0.162	
26	2.56	1.71	1.50	1.06	0.087	
27	2.66	1.37	1.94	0.73	0.091	
28	2.93	1.52	1.93	0.96	0.134	
29	2.64	1.59	1.66	0.64	0.074	
30	2.95	1.63	1.81	0.89	0.096	
Total	N	30	30	30	30	
	Media	2.6987	1.5047	1.8037	0.8753	0.10620
	Suma	80.96	45.14	54.11	26.26	3.186
	Mínimo	2.42	1.31	1.50	0.62	0.071
	Máximo	2.95	1.71	2.16	1.08	0.179

Desviación Estándar	0.1511	0.1203	0.1708	0.1348	0.0357
Varianza	0.02283	0.01447	0.02917	0.01817	0.00128

**COMENTARIOS:** Con base en los antecedentes previos, no se han descrito los huevos de esta especie, siendo la primera contribución sobre su descripción y morfometría analizando ejemplares de laboratorio, domésticos y silvestres. Esta especie se encuentra distribuida geográficamente en Colima, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Veracruz y Zacatecas (Usinger, 1944; Lent y Wygodzinsky, 1979; Tay *et al.*, 1980; Zárate y Zárate, 1985; Salazar-Schettino *et al.*, 1988).

***Rhodnius prolixus* Stål, 1859**

**DESCRIPCIÓN:** Los huevos son ovales con una longitud promedio de 1.9690 ± 0.1176 mm, 2.0143 ± 0.2354 mm y 2.0577 ± 0.2076 mm; y, una anchura promedio de 0.8837 ± 0.1089 mm, 0.9767 ± 0.1545 mm y 0.9650 ± 0.1491 mm en las poblaciones de laboratorio, doméstica y silvestre, respectivamente; con una zona anterior angosta (figura 26), donde se localiza un cuello constricto fácilmente distinguible de 82 ± 3 micras de anchura promedio, delimitando el cuerpo y la tapa opercular, sin marcas coriónicas u otro tipo de ornamentación (figuras 27 y 28). La superficie del huevo presenta ornamentaciones características, éstas son numerosas unidades de forma poliédrica que presentan un orificio central (figuras 29 y 30); en la población de laboratorio, estas marcas midieron en promedio 19 ±

1 micras de diámetro; mientras que en las poblaciones doméstica y silvestre, midieron  $20 \pm 2$  y  $21 \pm 2$  micras, respectivamente. La tapa opercular es convexa y presenta marcas coriónicas iguales a las del cuerpo dispuestas a la periferia de esta porción del huevo (figuras 31 y 32).

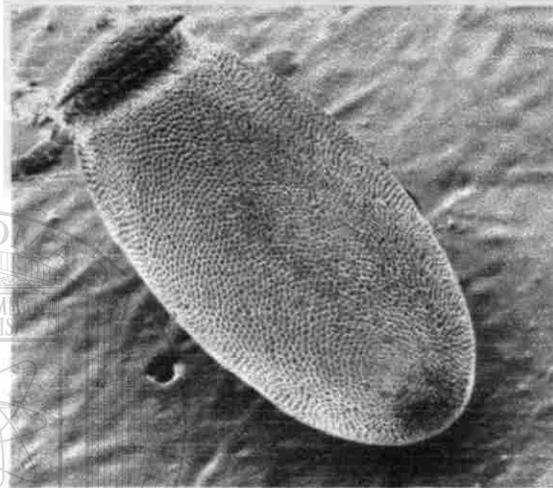


Figura 26. Panorámica del Huevo de *Rhodnius prolixus*, 40 X.

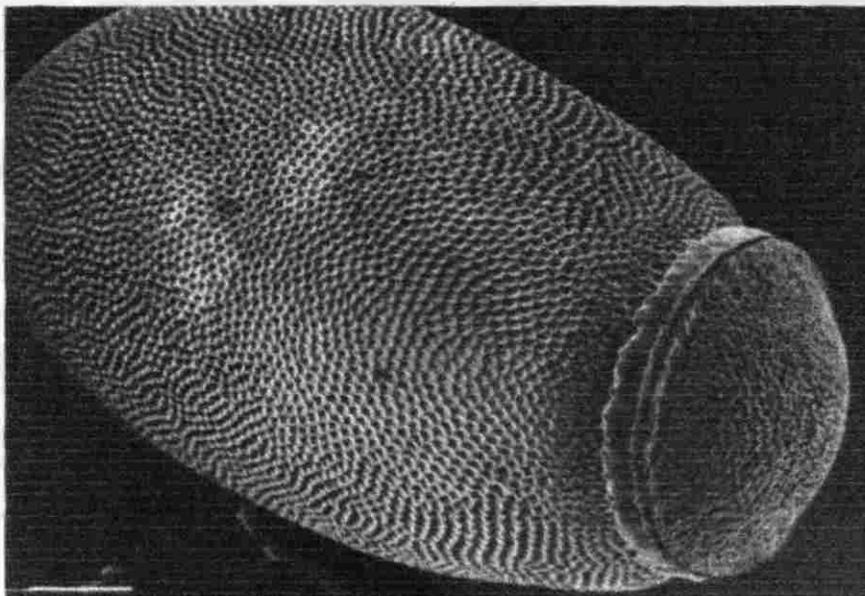


Figura 27. Vista del cuello del Huevo de *Rhodnius prolixus*, 80 X.

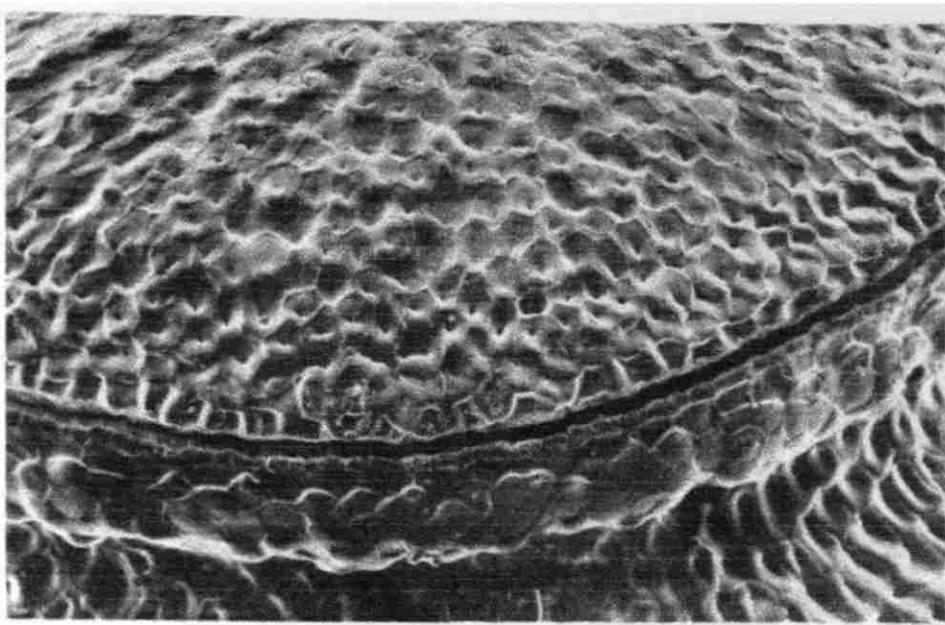


Figura 28. Acercamiento del cuello y marcas hexacorales del Opérculo del Huevo de *Rhodnius prolixus*, 320 X.

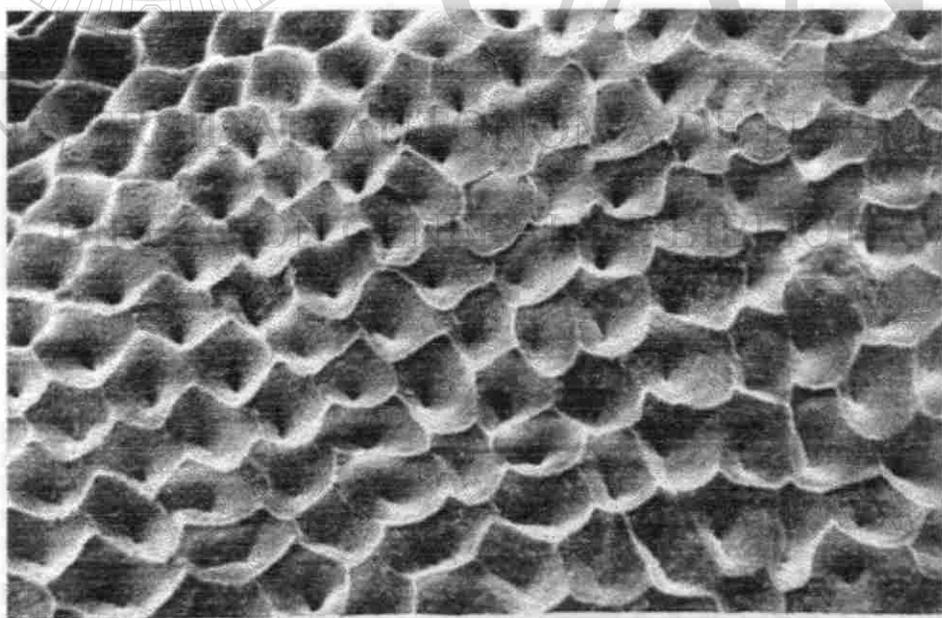


Figura 29. Marcas Hexacorales en el cuerpo del Huevo de *Rhodnius prolixus*, 640 X.

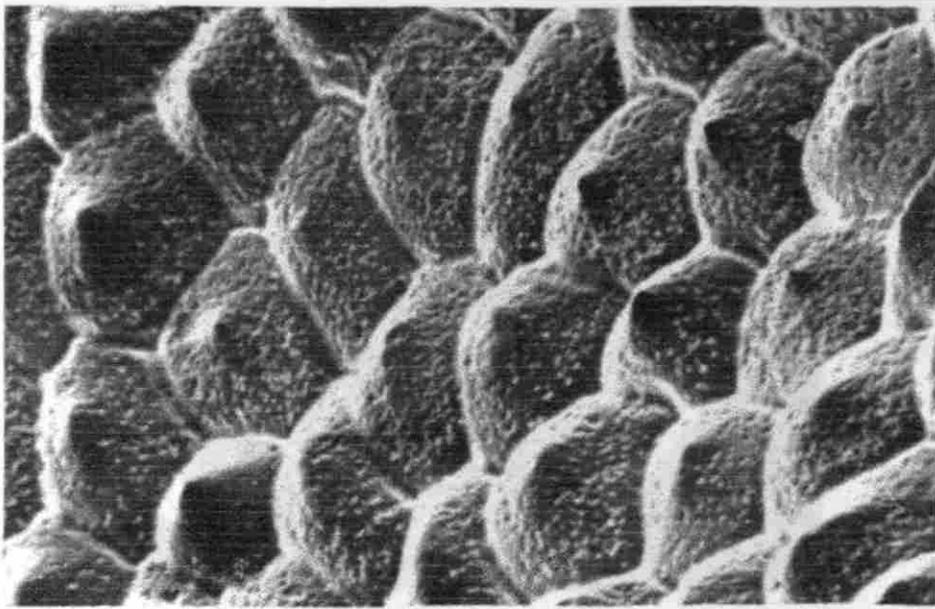
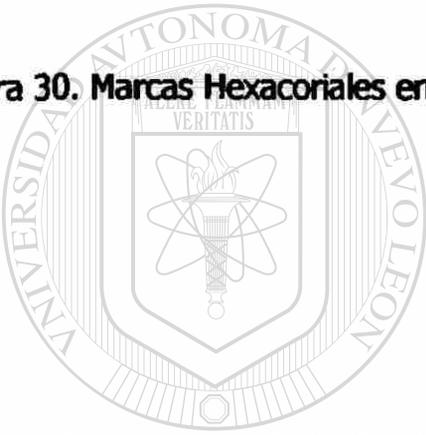


Figura 30. Marcas Hexacorales en el cuerpo del Huevo de *Rhodnius prolixus*, 1250 X.



UANL

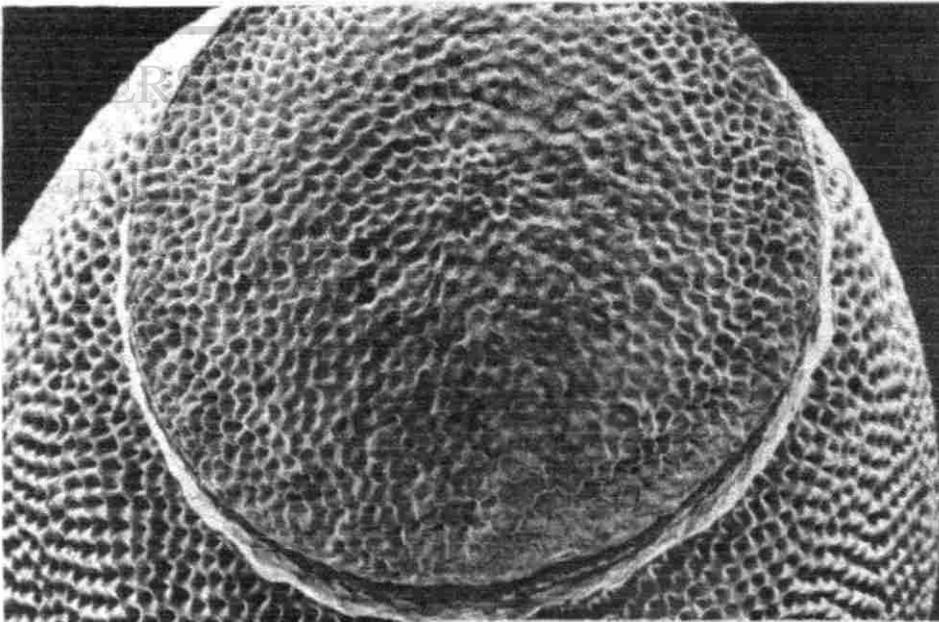


Figura 31. Vista Frontal del Opérculo del Huevo de *Rhodnius prolixus*, 160 X.

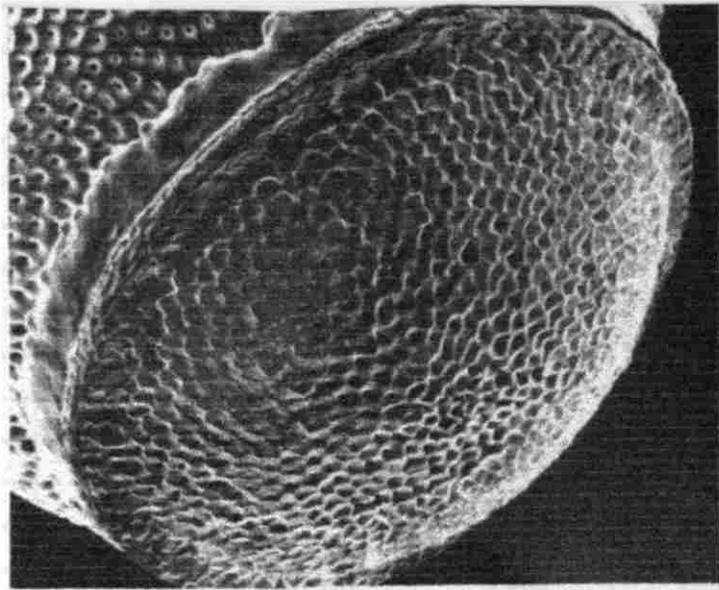


Figura 32. Vista Lateral del Opérculo del Huevo de *Rhodnius prolixus*, 160 X.

En base del análisis morfométrico de los huevos, en las tablas 13, 14 y 15 se proporcionan los valores obtenidos para cada variable considerada en las distintas poblaciones de *R. prolixus*.

Tabla 13. Datos de las mediciones de huevos de la población de LABORATORIO de *R. prolixus*.

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / Anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular
1	2.16	1.04	2.08	0.61	0.131
2	1.81	0.73	2.48	0.65	0.082
3	1.93	0.92	2.10	0.42	0.074
4	1.86	0.77	2.42	0.69	0.092
5	1.92	0.83	2.31	0.57	0.086
6	1.84	0.81	2.27	0.42	0.073
7	2.19	1.09	2.01	0.63	0.190
8	1.92	0.89	2.16	0.58	0.085
9	1.82	0.85	2.14	0.61	0.081

	10	2.03	0.71	2.86	0.44	0.092
	11	1.85	0.92	2.01	0.57	0.122
	12	1.91	0.74	2.58	0.41	0.072
	13	1.84	0.93	1.98	0.45	0.129
	14	1.97	0.82	2.40	0.49	0.071
	15	1.88	0.86	2.19	0.53	0.079
	16	2.18	0.96	2.27	0.42	0.076
	17	2.04	1.03	1.98	0.66	0.093
	18	1.93	0.84	2.30	0.62	0.087
	19	1.95	0.81	2.41	0.59	0.126
	20	2.08	0.95	2.19	0.67	0.143
	21	1.88	0.77	2.44	0.43	0.171
	22	2.09	0.94	2.22	0.48	0.094
	23	2.07	0.99	2.09	0.52	0.084
	24	1.82	0.76	2.39	0.51	0.139
	25	2.02	0.91	2.22	0.45	0.142
	26	1.99	0.93	2.14	0.69	0.073
	27	2.15	1.07	2.01	0.53	0.096
	28	1.87	0.72	2.60	0.51	0.117
	29	2.12	1.04	2.04	0.45	0.072
	30	1.95	0.88	2.22	0.64	0.079
Total	N	30	30	30	30	30
	Media	1.9690	0.8837	2.2503	0.5413	0.10170
	Suma	59.07	26.51	67.51	16.24	3.051
	Mínimo	1.81	0.71	1.98	0.41	0.071
	Máximo	2.19	1.09	2.86	0.69	0.190
	Desviación Estándar	0.1176	0.1089	0.2099	0.09164	0.0317
	Varianza	0.0138	0.0118	0.0440	0.0084	0.00101

Tabla 14. Datos de las mediciones de huevos de la población **DOMÉSTICA** de *R. prolixus*.

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / Anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular
1	1.73	0.77	2.25	0.40	0.096
2	1.87	0.93	2.01	0.65	0.122

3	2.26	0.86	2.63	0.53	0.196	
4	2.45	1.13	2.17	0.67	0.091	
5	1.71	0.92	1.86	0.76	0.138	
6	1.78	1.09	1.63	0.52	0.145	
7	1.92	0.94	2.04	0.69	0.076	
8	1.86	0.95	1.96	0.43	0.095	
9	1.73	1.07	1.62	0.68	0.084	
10	2.26	0.76	2.97	0.54	0.136	
11	2.39	0.83	2.88	0.72	0.165	
12	1.83	1.05	1.74	0.45	0.072	
13	2.14	1.19	1.80	0.46	0.093	
14	1.95	1.21	1.61	0.63	0.152	
15	1.76	0.88	2.00	0.47	0.095	
16	2.35	0.83	2.83	0.55	0.146	
17	2.29	1.15	1.99	0.69	0.098	
18	1.92	1.07	1.79	0.51	0.182	
19	2.07	1.19	1.74	0.62	0.073	
20	2.03	0.92	2.21	0.53	0.091	
21	1.91	0.96	1.99	0.76	0.093	
22	2.25	0.83	2.71	0.42	0.172	
23	1.73	1.25	1.38	0.53	0.082	
24	1.84	0.94	1.96	0.71	0.161	
25	1.96	0.99	1.98	0.69	0.169	
26	2.39	0.86	2.78	0.58	0.096	
27	1.78	1.23	1.45	0.56	0.084	
28	1.92	1.02	1.88	0.45	0.085	
29	2.31	0.71	3.25	0.63	0.093	
30	2.04	0.77	2.65	0.79	0.159	
Total	N	30	30	30	30	
	Media	2.0143	0.9767	2.1253	0.5873	0.11800
	Suma	60.43	29.30	63.76	17.62	3.540
	Mínimo	1.71	0.71	1.38	0.40	0.072
	Máximo	2.45	1.25	3.25	0.79	0.196
	Desviación Estándar	0.2354	0.1545	0.4893	0.1129	0.0377
	Varianza	0.05543	0.02388	0.2394	0.01274	0.00142

Tabla 15. Datos de las mediciones de huevos de la población **SILVESTRE** de *R. prolixus*.

Huevo	Longitud	Anchura	Longitud / Anchura	Diámetro Opercular	Anchura Opercular
1	1.88	1.19	1.58	0.61	0.081
2	1.96	1.01	1.94	0.59	0.142
3	1.71	0.84	2.04	0.53	0.092
4	1.91	0.76	2.51	0.47	0.099
5	2.09	0.93	2.25	0.46	0.086
6	1.74	1.22	1.43	0.54	0.091
7	2.25	0.95	2.37	0.75	0.093
8	1.93	1.17	1.65	0.43	0.076
9	1.98	0.93	2.13	0.52	0.085
10	2.27	0.88	2.58	0.79	0.084
11	2.06	1.16	1.78	0.61	0.190
12	2.34	0.94	2.49	0.44	0.086
13	2.15	0.95	2.26	0.66	0.084
14	1.92	0.82	2.34	0.73	0.130
15	2.37	0.81	2.93	0.55	0.139
16	2.03	0.79	2.57	0.54	0.083
17	2.36	1.06	2.23	0.62	0.097
18	2.19	1.03	2.13	0.64	0.171
19	2.04	1.25	1.63	0.66	0.092
20	2.25	0.74	3.04	0.53	0.121
21	2.42	0.86	2.81	0.42	0.093
22	1.81	1.13	1.60	0.68	0.076
23	2.17	1.02	2.13	0.67	0.153
24	2.02	0.99	2.04	0.49	0.139
25	1.91	0.87	2.20	0.53	0.098
26	1.82	1.15	1.58	0.41	0.089
27	2.04	0.86	2.37	0.44	0.089
28	1.99	0.93	2.14	0.55	0.077
29	2.39	0.99	2.41	0.76	0.138
30	1.73	0.72	2.40	0.79	0.078
Total	N	30	30	30	30
	Media	2.0577	0.9650	2.1853	0.5803
	Suma	61.73	28.95	65.56	3.152
	Mínimo	1.71	0.72	1.43	0.076
	Máximo	2.42	1.25	3.04	0.190

Desviación Estándar	0.2076	0.1491	0.4109	0.1140	0.03067
Varianza	0.0431	0.02224	0.169	0.0130	0.00094

**COMENTARIOS:** Los huevos de esta especie fueron descritos por Lucena y Morais-Rego en 1969, como huevos ornamentados con salientes cónicas, en hileras oblicuas, regulares, proyectada sobre una superficie dividida por polígonos irregulares de lados bien tallados, formándose una elevación cónica, terminando en una espina bien evidente. Estas espinas fuertes, irregulares y quitinizadas están más próximas al polo superior del huevo; sin embargo, esta descripción está fundamentada en un estudio realizado con microscopía de contraste de fases, dando como consecuencia un error de interpretación ya que en este trabajo observamos que no son elevaciones cónicas sino hoyos al centro de tales figuras poliédricas, reafirmando lo mencionado por Lent y Wygodzinsky en 1979 de que *R. prolixus* presenta en el corión reticulaciones cóncavas con una aparente apertura media. En México, esta especie se encuentra distribuida geográficamente en Chiapas y Oaxaca (Lent y Wygodzinsky, 1979; Tay *et al.*, 1980; Zárate y Zárate, 1985; Salazar-Schettino *et al.*, 1988).

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)

El análisis de varianza, nos permitió detectar diferencias estadísticamente significativas entre los huevos de las diferentes poblaciones de cada especie.

Con respecto a los huevos de *T. barberi*, en las variables **Longitud y Anchura**, observamos diferencias altamente significativas ( $p = 0.000$ ) entre las tres poblaciones (laboratorio, doméstica y silvestre); en la variable **Relación Longitud / Anchura**, no hubo diferencias significativas ( $p = 0.05$ ) entre la población de laboratorio y la población silvestre, pero si hubo diferencias significativas ( $p = 0.01$ ) entre estas dos poblaciones con la población doméstica; en las variables **Diámetro y Anchura Opercular**, no hubo diferencias significativas ( $p = 0.05$ ) entre la población doméstica y la población silvestre, pero si hubo diferencias significativas ( $p = 0.02$ ) entre estas dos poblaciones con la población de laboratorio.

Para el caso de los huevos de *T. gerstaeckeri*, para la variable **Longitud**, observamos diferencias altamente significativas ( $p = 0.000$ ) entre las tres poblaciones (laboratorio, doméstica y silvestre); en la variable **Anchura**, no hubo diferencias significativas ( $p = 0.05$ ) entre la población de laboratorio y la

población silvestre, pero si hubo diferencias altamente significativas ( $p = 0.000$ ) entre estas dos poblaciones con la población doméstica; en la variable **Relación Longitud / Anchura**, no hubo diferencias significativas ( $p = 0.05$ ) entre la población de laboratorio y la población doméstica, pero si hubo diferencias significativas ( $p = 0.02$ ) entre estas dos poblaciones con la población silvestre; en la variable **Diámetro Opercular**, observamos diferencias altamente significativas ( $p = 0.000$ ) entre las tres poblaciones; en la variable **Anchura Opercular**, no hubo diferencias significativas ( $p = 0.05$ ) entre la población de laboratorio y la población silvestre, pero si hubo diferencias significativas ( $p = 0.01$ ) entre estas dos poblaciones con la población doméstica.

En cuanto a los huevos de *T. infestans*, en todas las variables observamos diferencias altamente significativas ( $p = 0.000$ ) entre la población de laboratorio y la población doméstica.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En el caso de los huevos de *T. pallidipennis*, para las variables **Longitud, Anchura, Relación Longitud / Anchura y Diámetro Opercular**, observamos diferencias altamente significativas ( $p = 0.000$ ) entre las tres poblaciones (laboratorio, doméstica y silvestre); y, para la variable **Anchura Opercular**, no hubo diferencias significativas ( $p = 0.05$ ) entre la población de laboratorio y la población silvestre, pero si hubo diferencias significativas ( $p = 0.01$ ) entre estas dos poblaciones con la población doméstica.

Por lo que respecta a los huevos de *R. prolixus*, en la variable **Longitud**, observamos diferencias altamente significativas ( $p = 0.000$ ) entre las tres poblaciones (laboratorio, doméstica y silvestre); en la variable **Anchura**, no hubo diferencias significativas ( $p = 0.05$ ) entre la población doméstica y la población silvestre, pero si hubo diferencias significativas ( $p = 0.01$ ) entre estas dos poblaciones con la población de laboratorio; en la variable **Relación Longitud / Anchura**, observamos diferencias altamente significativas ( $p = 0.000$ ) entre las tres poblaciones; en la variable **Diámetro Opercular**, no hubo diferencias significativas ( $p = 0.05$ ) entre la población doméstica y la población silvestre, pero si hubo diferencias altamente significativas ( $p = 0.000$ ) entre estas dos poblaciones con la población de laboratorio; en la variable **Anchura Opercular**, no hubo diferencias significativas ( $p = 0.05$ ) entre la población de laboratorio y la población silvestre, pero si hubo diferencias significativas ( $p = 0.02$ ) entre estas dos poblaciones con la población doméstica.

Con la finalidad de comparar estas variables entre las especies, para las poblaciones de **LABORATORIO**, encontramos diferencias altamente significativas ( $p = 0.000$ ) en todas las variables, tal como puede observarse en la Tabla 16.

Tabla 16. Análisis de Varianza (ANOVA) para las poblaciones de **LABORATORIO**.

		Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F	Signific.
Longitud (mm)	Entre Grupos (Combinado)	19.946	4	4.987	380.126	0.000
	Dentro de Grupos	1.902	145	0.013		
	Total	21.848	149			
Anchura (mm)	Entre Grupos (Combinado)	7.218	4	1.804	141.522	0.000
	Dentro de Grupos	1.849	145	0.013		
	Total	9.067	149			
Relación Longitud/Anchura (mm)	Entre Grupos (Combinado)	8.819	4	2.205	75.138	0.000
	Dentro de Grupos	4.255	145	0.029		
	Total	13.073	149			
Diámetro Opercular (mm)	Entre Grupos (Combinado)	1.224	4	0.306	30.173	0.000
	Dentro de Grupos	1.470	145	0.010		
	Total	2.694	149			
Anchura Opercular (mm)	Entre Grupos (Combinado)	0.039	4	0.010	13.728	0.000
	Dentro de Grupos	0.103	145	0.001		
	Total	0.142	149			

Continuando con el criterio anterior, en las poblaciones **DOMÉSTICAS** y **SILVESTRES** respectivamente, encontramos diferencias altamente significativas ( $p = 0.000$ ) únicamente en las variables **Longitud**, **Anchura**, **Relación Longitud / Anchura** y **Diámetro Opercular**, mientras que para la variable **Anchura Opercular** no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, tal como se puede evidenciar en las Tablas 17 y 18.

Tabla 17. Análisis de Varianza (ANOVA) para las poblaciones **DOMÉSTICAS**.

		Suma de Cuadros	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F	Signific.
Longitud (mm)	Entre Grupos (Combinado)	24.467	4	6.117	182.793	0.000
	Dentro de Grupos	4.852	145	0.033		
	Total	29.319	149			
Anchura (mm)	Entre Grupos (Combinado)	7.895	4	1.974	94.696	0.000
	Dentro de Grupos	3.022	145	0.021		
	Total	10.917	149			
Relación Longitud/Anchura (mm)	Entre Grupos (Combinado)	5.703	4	1.426	19.630	0.000
	Dentro de Grupos	10.532	145	0.073		
	Total	16.236	149			
Diámetro Opercular (mm)	Entre Grupos (Combinado)	1.783	4	0.446	26.468	0.000
	Dentro de Grupos	2.441	145	0.017		
	Total	4.224	149			
Anchura Opercular (mm)	Entre Grupos (Combinado)	0.006	4	0.001	1.021	0.399
	Dentro de Grupos	0.205	145	0.001		
	Total	0.211	149			

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Tabla 18. Análisis de Varianza (ANOVA) para las poblaciones SILVESTRES.

		Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F	Signific.
Longitud (mm)	Entre Grupos (Combinado)	19.903	3	6.634	206.033	0.000
	Dentro de Grupos	3.735	116	0.032		
	Total	23.638	119			
Anchura (mm)	Entre Grupos (Combinado)	4.981	3	1.660	101.144	0.000
	Dentro de Grupos	1.904	116	0.016		
	Total	6.886	119			
Relación Longitud/Anchura (mm)	Entre Grupos (Combinado)	8.345	3	2.782	40.041	0.000
	Dentro de Grupos	8.058	116	0.069		
	Total	16.403	119			
Diámetro Opercular (mm)	Entre Grupos (Combinado)	1.838	3	0.613	40.267	0.000
	Dentro de Grupos	1.765	116	0.015		
	Total	3.603	119			
Anchura Opercular (mm)	Entre Grupos (Combinado)	0.001	3	0.000	0.418	0.740
	Dentro de Grupos	0.132	116	0.001		
	Total	0.134	119			

### ANÁLISIS DISCRIMINANTE MÚLTIPLE

El análisis discriminante de los datos sobre las medidas de los huevos indicó que las variables **LONGITUD, ANCHURA Y ANCHURA OPERCULAR** fueron las más importantes variables y proporcionaron una excelente diferenciación de los huevos de ambas poblaciones. Las restantes variables no proporcionaron ninguna diferencia significativa de los huevos de las distintas poblaciones.

En las tres poblaciones, el análisis discriminante nos permitió determinar que en las variables mencionadas arriba, las diferencias estadísticamente significativas se dan entre *T. gerstaeckeri* y *T. barberi*, con valores de  $D^2$  de Mahalanobis de 4.147 para la variable longitud,  $D^2 = 0.313$  y  $D^2 = 0.442$  para las variables anchura y anchura opercular, respectivamente y  $D^2 = 1.007$  para la variable anchura opercular, en las poblaciones de laboratorio, domésticas y silvestres, respectivamente.

En las poblaciones de **LABORATORIO**, para las 4 primeras funciones canónicas discriminantes se obtuvieron los correspondientes valores de porcentaje de variación, porcentajes acumulativos y correlaciones canónicas, descritos a continuación:

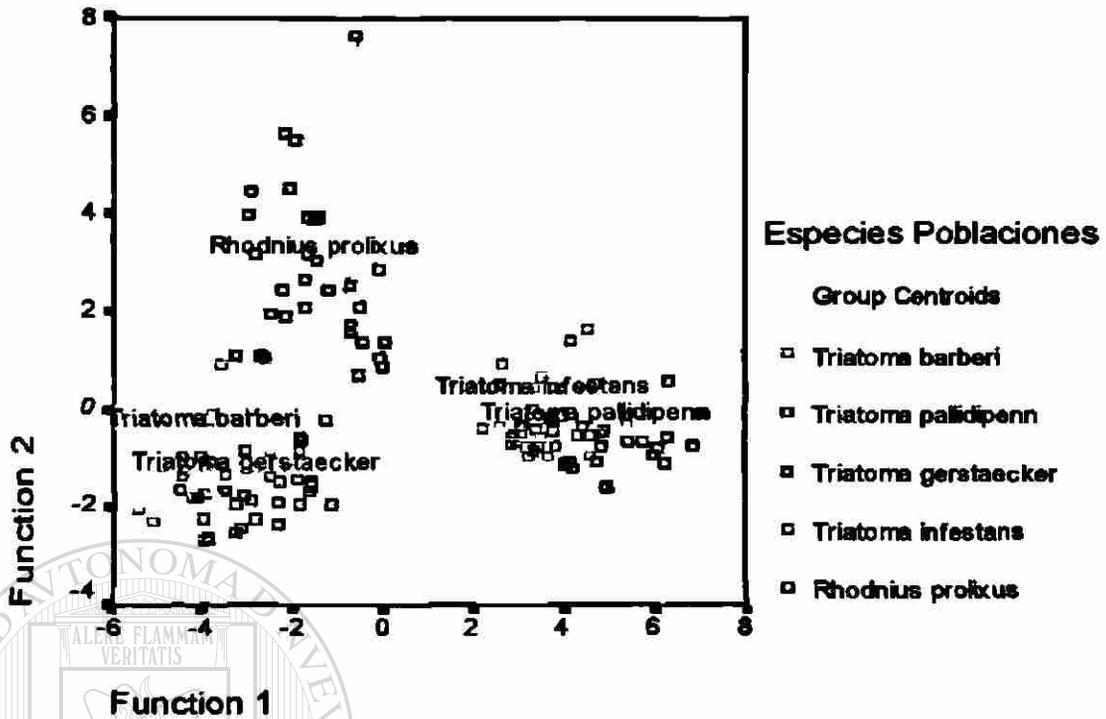
#### Eigenvalues

Función	Eigenvalue	% de Varianza	% Acumulativo	Correlación Canónica
1	12.612	81.2	81.2	0.963
2	2.332	15.0	96.2	0.837
3	0.556	3.6	99.8	0.598
4	0.037	0.2	100.0	0.189

#### Wilks' Lambda

Prueba de Funciones	Wilks' Lambda	Chi cuadrada	Grados de libertad	Significancia
1 hasta 4	0.014	618.220	20	0.000
2 hasta 4	0.186	242.239	12	0.000
3 hasta 4	0.620	68.914	6	0.000
4	0.964	5.232	2	0.073

## Canonical Discriminant Functions



El 89.3% de los casos agrupados originalmente están correctamente clasificados.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

En las poblaciones **DOMÉSTICAS**, para las 3 primeras funciones canónicas discriminantes se obtuvieron los correspondientes valores de porcentaje de variación, porcentajes acumulativos y correlaciones canónicas, descritos a continuación:

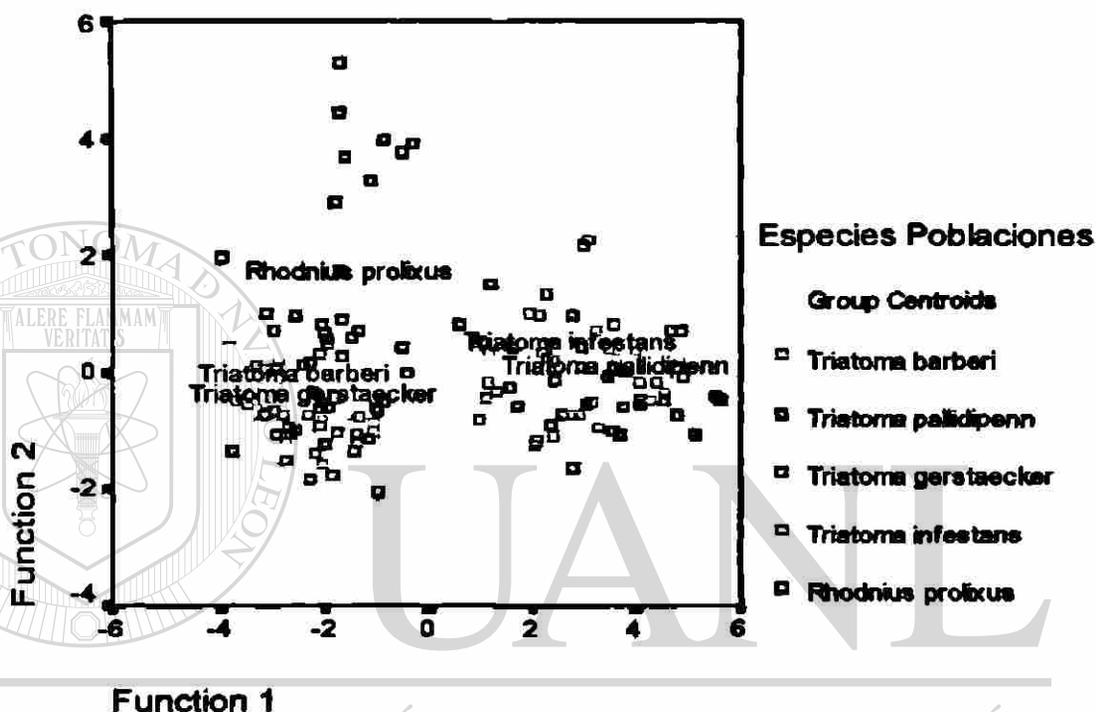
### Eigenvalues

Función	Eigenvalue	% de Varianza	% Acumulativo	Correlación Canónica
1	7.072	91.2	91.2	0.936
2	0.556	7.2	98.4	0.598
3	0.125	1.6	100.0	0.333

### Wilks' Lambda

Prueba de Funciones	Wilks' Lambda	Chi cuadrada	Grados de libertad	Significancia
1 hasta 3	0.071	383.921	12	0.000
2 hasta 3	0.572	81.108	6	0.000
3	0.889	17.020	2	0.000

### Canonical Discriminant Functions



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El 64.7% de los casos agrupados originalmente están correctamente clasificados.

En las poblaciones **SILVESTRES**, para las 3 primeras funciones canónicas discriminantes se obtuvieron los correspondientes valores de porcentaje de variación, porcentajes acumulativos y correlaciones canónicas, descritos a continuación:

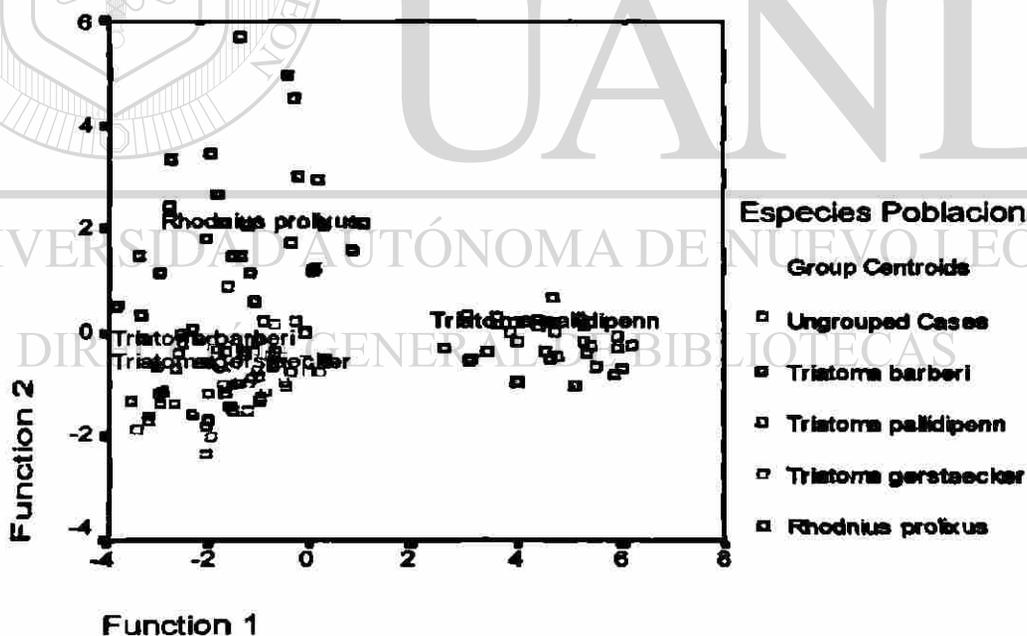
### Eigenvalues

Función	Eigenvalue	% de Varianza	% Acumulativo	Correlación Canónica
1	7.465	86.6	86.6	0.939
2	1.089	12.6	99.2	0.722
3	0.066	0.8	100.0	0.248

### Wilks' Lambda

Prueba de Funciones	Wilks' Lambda	Chi cuadrada	Grados de libertad	Significancia
1 hasta 3	0.053	337.690	12	0.000
2 hasta 3	0.449	92.063	6	0.000
3	0.938	7.322	2	0.026

### Canonical Discriminant Functions



El 76.7% de los casos agrupados originalmente están correctamente clasificados.

## DISCUSIÓN

En este estudio se describen marcas hexacoriales de 5 especies de triatominos: *Triatoma barberi*, *Triatoma gerstaeckeri*, *Triatoma infestans*, *Triatoma pallidipennis* y *Rhodnius prolixus*. De acuerdo a los parámetros considerados, que son el opérculo, cuello y cuerpo del huevo; se encontraron ornamentaciones muy características entre algunas especies.

De acuerdo a los opérculos de las especies estudiadas se encontraron dos tipos distintivos:

Opérculo simple y convexo con marcas hexacoriales semejantes a las del cuerpo encontradas en *T. gerstaeckeri*, *T. infestans*, *T. pallidipennis* y *R.*

*prolixus* y opérculo con proyecciones marginales y pequeños procesos centrales encontrados solamente en *T. barberi*, reafirmando lo mencionado por Usinger en 1944, de que el opérculo de los huevos de triatominos puede ser simple o provisto de pequeños tubérculos o procesos, como en el de los huevos de *Rasahus biguttatus* y *Triatoma protracta woodi* Usinger, 1939.

Con respecto a la anchura de los cuellos, se encontraron diferencias significativas entre *T. infestans*, *T. gerstaeckeri*, *T. barberi* y *T.*

***pallidipennis*** ( $P < 0.05$ ) y entre ***R. prolixus***, ***T. barberi*** y ***T. pallidipennis*** ( $P < 0.05$ ), por lo cual se dividen en dos cuellos distintos.

1) Cuellos bien definidos y diferenciados fácilmente del cuerpo del huevo encontrados en ***R. prolixus*** y ***T. barberi***.

2) Cuellos poco constrictos y muy semejantes entre sí encontrados en ***T. gerstaeckeri***, ***T. infestans*** y ***T. pallidipennis***.

De acuerdo a las marcas hexacorales, estas especies se pueden dividir en tres grupos:

Marcas hexacorales poliédricas, lisas o semi lisas, convexas y conspicuas encontradas en ***T. gerstaeckeri***, ***T. infestans*** y ***T. pallidipennis*** con ornamentaciones semejantes pero con pequeños poros en las mismas.®  
Ornamentaciones poliédricas con partículas irregulares formando los lados de tales marcas encontradas en ***T. barberi***. Marcas hexacorales poliédricas con orificio central encontradas únicamente en ***R. prolixus***.

Lo anterior corrobora lo descrito por Lent y Wygodzinsky en 1979, quienes mencionan que en algunas especies el corión está cubierto de marcas hexagonales, planas o provistas por aparentes perforaciones, al igual que lo

mencionado por Lucena y Morais-Rego en 1969 que existen huevos con superficie lisa con polígonos, diseños de forma plana y proyecciones punteadas; clasificando a *T. infestans* en diseños de forma plana y a *R. prolixus* en proyecciones puntiagudas observadas en un microscopio de contraste de fases, sin embargo, la apariencia real observada con microscopio electrónico de barrido son de perforaciones, reafirmando lo mencionado por Lent y Wygodzinsky en 1979 de que los huevos de *R. prolixus* presentan reticulaciones cóncavas en el corión con una aparente apertura media.

De acuerdo con el diámetro de las marcas hexacorales presentes en el cuerpo del huevo, se encontraron diferencias incluso dentro de las distintas poblaciones de cada especie considerada, siendo *R. prolixus* la especie que presenta menor ( $19 \pm 1$  micras) diámetro, en tanto que *T. pallidipennis* es la especie que presenta mayor ( $35 \pm 2$  micras) diámetro.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
Esta investigación es la primera contribución sobre este tipo de estudios en México, además de que a excepción de *R. prolixus* y *T. infestans*, constituye la primera descripción y análisis morfométrico de huevos de estas especies de triatominos.

En el presente trabajo, las mediciones de las muestras de huevos y el posterior análisis estadístico mostraron diferencias altamente significativas entre

las poblaciones e inclusive entre especies, sugiriéndonos posibles variaciones intra específicas dependientes de las condiciones propias en las que se desarrollan las poblaciones, por que en algunos casos la disponibilidad de alimento y espacio suficiente repercutirán en las características fenotípicas y genéticas, variando así las proporciones dimensionales del tamaño de los ejemplares y desde luego el de los huevos. Como ejemplo de ello, observamos que la población doméstica ( $1.6933 \pm 0.1447$  mm) y la población silvestre ( $1.6943 \pm 0.1566$  mm) de *T. barberi* tuvieron longitudes promedio mayores que la población de laboratorio ( $1.6787 \pm 0.1096$  mm); la población doméstica ( $2.6260 \pm 0.1755$  mm) y la población silvestre ( $2.6987 \pm 0.1511$  mm) de *T. pallidipennis* presentaron longitudes promedio mayores que la población de laboratorio ( $2.5677 \pm 0.1257$  mm); y, la población doméstica ( $2.0143 \pm 0.2354$  mm) y la población silvestre ( $2.0577 \pm 0.2076$  mm) de *R. prolixus* mostraron mayor longitud promedio que la población de laboratorio ( $1.9690 \pm 0.1176$  mm). En el caso de *T. gerstaeckeri* las longitudes promedio de la población de laboratorio ( $1.7737 \pm 0.1101$  mm) y doméstica ( $1.7130 \pm 0.1301$  mm) fueron mayores que la población silvestre ( $1.7087 \pm 0.1959$  mm). Por lo que respecta a *T. infestans* observamos que la longitud promedio de la población doméstica ( $2.5680 \pm 0.2079$  mm) fue mayor que la de la población de laboratorio ( $2.4810 \pm 0.1088$  mm).

El análisis de varianza mostró que en las poblaciones de **LABORATORIO** de las distintas especies, existen diferencias altamente significativas en todas las variables consideradas. No obstante, por lo que respecta a las poblaciones **DOMÉSTICAS** y **SILVESTRES** de cada especie estudiada, el análisis de varianza reveló excepto en la variable **Anchura Opercular** donde no hubo diferencias estadísticamente significativas, que las demás variables presentan diferencias altamente significativas.

El análisis discriminante múltiple es el método estadístico apropiado para contrastar la hipótesis de que las medias de los grupos de un conjunto de variables independientes para dos o más grupos son iguales. Para realizar esto, el análisis discriminante multiplica cada variable independiente por su correspondiente ponderación y suma estos productos. El resultado es una única puntuación Z discriminante compuesta para cada individuo en el análisis. Promediando las puntuaciones discriminantes para todos los individuos dentro de un grupo particular, obtenemos la media del grupo. Esta media del grupo es conocida como centroide. Cuando el análisis engloba dos grupos, existen dos centroides; con tres grupos, hay tres centroides, y así sucesivamente. Los centroides indican la situación más común de cualquier individuo de un determinado grupo, y una comparación de los centroides de los grupos muestra lo apartados que se encuentran los grupos a lo largo de la dimensión que se está contrastando.

El contraste para la significación estadística de la función discriminante es una medida generalizada de la distancia entre los centroides de los grupos. Se calcula comparando las distribuciones de las puntuaciones discriminantes para los grupos. Si el solapamiento en la distribución es pequeño, la función discriminante separa bien los grupos. Si el solapamiento es grande, la función es un mal discriminador entre los grupos.

En el análisis discriminante múltiple, el porcentaje de variación nos indica el grado de semejanza, es decir, que la función con mayor porcentaje de variación o varianza es la que mejor discrimina o lo que es lo mismo indica un mayor grado de separación de los grupos. Los eigenvalues y la correlación canónica (asociación de las variables discriminatorias entre las especies) denotan la relativa capacidad de cada función para separar los grupos. La lambda de Wilks denota el grado de separación de cada variable entre los grupos.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

De esta forma tenemos que en las poblaciones de **LABORATORIO** la variable que mejor discrimina o separa a las especies es la variable **LONGITUD** de los huevos, mientras que para las poblaciones **DOMÉSTICAS** las variables que mejor separan a los grupos son las variables **ANCHURA** de los huevos y **ANCHURA OPERCULAR**, y por cuanto a las poblaciones **SILVESTRES** se refiere, la variable **ANCHURA OPERCULAR** es la mejor discriminante.

Autores como Rosa *et al.* (2000) encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los huevos de *Triatoma circummaculata* y *Triatoma rubrovaria*. Por su parte, también Costa *et al.* (1997) encontraron diferencias estadísticamente importantes en cuatro distintas poblaciones de *Triatoma brasiliensis*.

Como respuesta a la recolonización de los hábitats domésticos a través de la migración de chinches entre los hábitats silvestres y domésticos, el análisis de las interacciones interpoblacionales mediante comparaciones morfométricas permite inferir sobre la movilidad de los triatominos entre los mencionados hábitats silvestres y domésticos.

## CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos sobre la morfometría y la descripción de las marcas hexacoriales de los huevos de: *Triatoma barberi*, *Triatoma gerstaeckeri*, *Triatoma infestans*, *Triatoma pallidipennis* y *Rhodnius prolixus*, se concluye que tales marcas son características de cada especie, aunque existen ciertos aspectos del huevo que son semejantes entre sí, por ejemplo los huevos de *T. barberi* presentan en el cuerpo del huevo partículas muy semejantes pero el opérculo es totalmente diferente al igual que la densidad de tales partículas.

La morfometría actualmente es utilizada como una nueva herramienta aplicada tanto en estudios intraespecíficos, como en la validación taxonómica de las especies y complejos de especies, como para estudios interespecíficos, como la diferenciación de poblaciones. Por eso es necesario asociar la morfometría con otras técnicas para obtener una información final más precisa. Por lo anterior, se sugiere que sean utilizadas las marcas hexacorales en el diagnóstico taxonómico de las distintas especies de triatomíneos, debiéndose considerar el tomar en cuenta realizar estudios complementarios con mayor número de especies.

**LITERATURA CITADA:**

Araujo-Silva, M. B.; Jurberg, J.; Galvão, C. y Carcavallo, R. U. 2000. Estudio

morfológico e morfométrico de ovos e ninfas de *Triatoma guazu* Lent &

Wygodzinsky, 1979 (*Hemiptera, Reduviidae, Triatominae*) vistos por

microscopia óptica e eletrônica de varredura. *Entomologia y Vectores* 7:

311-334.

Barata, J. M. S. 1981. Aspectos morfológicos de ovos de *Triatominae*. II.

Características macroscópicas e exocoriais de dez espécies do gênero

*Rhodnius* Stal, 1859 (*Hemiptera, Reduviidae*). *Revista de Saúde Pública*

15: 490-542.

- Barth, R. y Muth, H. 1958. Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília *Triatominae* (*Heteroptera, Reduviidae*). VIII Parte: Observações sôbre a superfície dos ovos das espécies mais importantes. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 56: 197-208, figs. 1-23.
- Botero, D. y Restrepo, M. 1994. Parasitosis Humanas. Segunda Edición. Reimpresión. Corporación para Investigaciones Biológicas ( Ed. ). Editorial Colina. Colombia. 410 p.
- Costa, J. M.; Jurberg, J. y Barth, O. 1991. Estudos morfológicos de *Cavernicola lentí* Barrett y Arias 1985 (*Hemiptera, Reduviidae, Triatominae*). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 86: 247-263.
- Costa, J.; Barth, O. M.; Marchon-Silva, V. y Almeida, C. E. 1996. Morphological Studies on the Intraspecific Variation of *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 (*Hemiptera-Reduviidae-Triatominae*): Scanning Electron Microscopy and Morphometry of Eggs. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Suppl. I. 91: 128.
- Costa, J.; Barth, O. M.; Marchón-Silva, V.; Almeida, C. E.; Freitas-Sibajev, M. G. R. y Panzera, F. 1997. Morphological Studies on the *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 (*Hemiptera, Reduviidae, Triatominae*) Genital Structures and Eggs of Different Chromatic Forms. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 92: 493-498.
- Galavíz-Silva, L.; Jiménez-Guzmán, F.; Fernández-Salas, I.; Molina-Garza, Z. J. y Martínez-Ibarra, J. A. 1991. Datos biológicos y conductuales de *Triatoma*

- gerstaeckeri* (Stal) bajo condiciones de laboratorio. Publicaciones Biológicas. F. C. B. U. A. N. L. 5: 81-87.
- Galliard, H. 1935. Recherches sur les Réduvidés Hématophages *Rhodnius* et *Triatoma*. V. Morphologie de l'oeuf des Triatomes. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée. XIII: 511-527.
- Jedwab, J. 1986. A model of active and passive dispersal of *Triatoma infestans* between houses. Thesis, University of Cambridge. 128 pp.
- Jurberg, J.; Gonçalves, T. C. M.; Costa, J. M. y Souza, W. 1986. Contribuição ao estudo morfológico de ovos e ninfas de *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 (*Hemiptera, Reduviidae, Triatominae*). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 81: 111-120.
- Jurberg, J.; Galvão, C. y Barth, O. M. 1991a. Estudo morfológico de ovos e ninfas de *Triatoma nitida* Usinger, 1939 (*Hemiptera, Reduviidae, Triatominae*). Revista Brasileira de Biologia 51: 365-372.
- Jurberg, J.; Fagundes, L. M. y Barth, O. M. 1991b. Estudo morfológico de ovos e ninfas de *Dipetalogaster maximus* (Uhler, 1894) (*Hemiptera, Reduviidae, Triatominae*). Revista Brasileira de Biologia 53: 269-283.
- Jurberg, J. y Vogel, M. 1994. Morfología de Huevos y Ninfas de *Triatoma matogrossensis* Leite & Barbosa, 1953 (*Hemiptera. Reduviidae*). Entomología y Vectores 1: 167-177.

Jurberg, J. y Campos, P. 1995. Morfología de Huevos y Ninfas de *Triatoma vitticeps* (Stal, 1859) (*Hemiptera – Reduviidae*). *Entomología y Vectores* 2: 9-22.

Jurberg, J.; Guedes-Lima, M.; Silva-Rocha, D.; Carcavallo, R. U. y Galvão, C. 1998. Descrição dos ovos e ninfas de *Triatoma melanosoma* Martínez, Olmedo & Carcavallo, 1987 (*Hemiptera, Reduviidae*). *Entomología y Vectores* 5: 67-84.

Lent, H. y Wygodzinsky, P. 1979. Revision of the *Triatominae* (*Hemiptera, Reduviidae*), and their significance as vectors of Chagas' disease. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 163: 123-520.

Lucena, D. T. y Morais-Rego, A. 1969. Microestrutura do Exocório de ovos de Triatomíneos do Nordeste do Brasil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 11: 87-93.

Martínez-Ibarra, J. A.; Galavíz-Silva, L.; Lara-Campos, C. y Trujillo-García, J. C. 1992. Distribución de los triatomíneos asociados al domicilio humano en el municipio de General Terán, Nuevo León, México. *Southwestern Entomologist* 17: 261-265.

Monte-Gonçalves, T. C. M.; Jurberg, J.; Costa, J.M. y Souza, W. 1985. Estudo morfológico comparativo de ovos e ninfas de *Triatoma maculata* (Erichson, 1848) e *Triatoma pseudomaculata* Corrêa e Espínola, 1964 (*Hemiptera, Reduviidae, Triatominae*). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 80: 263-276.

Nogueira, N. y Rodrigues-Coura, J. 1990. American trypanosomiasis (Chagas' disease). Chapter 33. En Warren, K. S. y Mahmoud, A. A. F. ( Ed. ). 1990. Tropical and geographical medicine. New York, USA; Mc Graw-Hill, Inc. 281-296.

O. M. S. 1991. Control de la Enfermedad de Chagas. Informe de un Comité de Expertos de la O. M. S., Serie de Informes Técnicos 811. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza.

Pajot, X. F. 1980. Enfermedades transmitidas por insectos en la Güayana Francesa. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. LXXXVIII (3): 218-227.

Petana, W. B. 1980. La importancia de los efectos clínicos, psicológicos y sociales experimentados por pacientes con tripanosomiasis americana (enfermedad de Chagas). Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. LXXXVIII (3): 214-217.

Pinto-Dias, J. C. 1984. Enfermedad de Chagas. Epidemiología-clínica-terapéutica. Astros Offset Color. Fundación de Estudios de Enfermedades Endémicas. Programa de Salud Humana. Buenos Aires, Argentina.

Rosa, J. A.; Barata, J. M. S.; Santos, J. L. F. y Cilense, M. 2000. Morfología de ovos de *Triatoma circummaculata* e *Triatoma rubrovaria* (Hemiptera, Reduviidae). Egg morphology of *Triatoma circummaculata* and *Triatoma rubrovaria* (Hemiptera, Reduviidae). Revista de Saúde Pública 34: 538-542.

Ryckman, R. E. y Ryckman, A. E. 1965. Epizootiology of *Trypanosoma cruzi* in Southwestern North America. Part I: New Collection Records and Hosts for *Trypanosoma cruzi* Chagas (*Kinetoplastida: Trypanosomidae*) (*Hemiptera: Triatominae*). *Journal of Medical Entomology*. 2 (1): 87-89.

Salazar-Schettino, P. M.; Haro-Arteaga, I. y Uribarren-Berrueta, T. 1988. Chagas Disease in Mexico. *Parasitology Today* 4: 348-352.

Sant'anna-Nogueira, N. F. y Souza, W. 1991. Scanning Electron Microscopy of the Dorsal Vessel of *Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835) (*Hemiptera: Reduviidae*). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 86: 19-24.

Schofield, C. J. 1979. Ecología poblacional de los triatomíneos. **En:** R. U. Carcavallo, J. E. Rabinovich y R. J. Tonn (eds). *Factores Biológicos y Ecológicos de la Enfermedad de Chagas*. OPS-OMS, Argentina. 121-147 pp.

Schofield, C. J. 1990. El papel de la investigación en el control de la enfermedad de Chagas. *Memorias del Primer Simposium Latinoamericano sobre Biología y Control de las Enfermedades Tropicales*. 64-79 pp.

Schofield, C. J. 1994. *TRIATOMINAE. Biología y Control*. Zeneca Public Health. Eurocommunica Publications. 77 p.

Schofield, C. J. y Matthews, J. N. S. 1985. Theoretical approach to active dispersal and colonization of houses by *Triatoma infestans*. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 88: 211-222.

Sierra, J. 1982. Enfermedad de Chagas. *Medicina Preventiva. Infectología.* 4 (7): 287-292. México.

Silva-Rocha, D.; Jurberg, J. & Galvão, C., 1996. Descrição dos ovos e ninfas de *Triatoma lecticularia* (Stal, 1859) (*Hemiptera, Reduviidae, Triatominae*). *Entomología y Vectores* 3: 123-135.

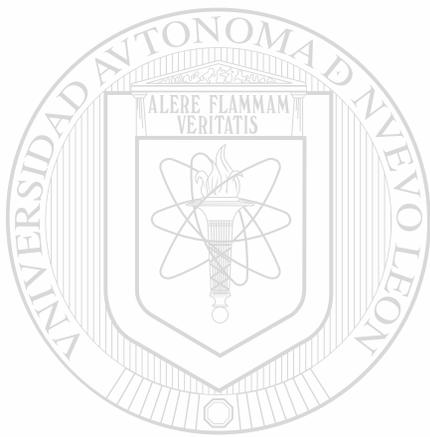
Tay, J.; Salazar-Schettino, P. M.; Bucio-Torres, M. I. y Zarate, L. 1980. La enfermedad de Chagas en la República Mexicana. *Salud Pública de México. Epoca V. XXII* (4): 409-450.

Uribarren-Berrueta, T. 1994. Historia e Importancia de las enfermedades parasitarias. La parasitología. Capítulo 53. En Tay-Zavala, J.; Gutierrez-Quiroz, M.; Rodríguez-Quintanilla, M. A.; López-Martínez, R. y Romero-Cabello, R. 1994. *Microbiología y parasitología médicas. Segunda Edición.* Méndez Editores, S. A. de C. V. México, D. F.

Usinger, R. L. 1944. The *Triatominae* of North and Central America and the West Indies and their Public Health Significance. *Public Health Bulletin* No. 288: 1-83.

Velasco-Castrejón, O.; Valdespino, J. L.; Tapia-Conyer, R.; Salvatierra, B.; Guzmán-Bracho, C.; Magos, C.; Llausás, A.; Gutiérrez, G. y Sepúlveda, J. 1992. Seroepidemiología de la enfermedad de Chagas en México. *Salud Pública de México.* 34 (2): 186-196.

Zárate, L. G. y Zárate, R. J. 1985. A checklist of the *Triatominae* (*Hemiptera: Reduviidae*) of Mexico. *Journal of Medical Entomology.* 27 (2): 102-127.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



