



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA**

**“REVISIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE 19  
ESPECIES DE TRIATOMINOS  
(REDUVIIDAE- TRIATOMINAE) DE  
MÉXICO, CON NUEVOS REGISTROS”**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**BIÓLOGO**

P R E S E N T A A :

**EDUARDO DÁVALOS BECERRIL**

*Director de Tesis: M en C. Juan Luis Téllez Rendón*

Av. De los Barrios #1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090,  
Tlalnepantla, Estado de México. Abril del 2013.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

1. Datos del alumno

Dávalos Becerril Eduardo

Tel. 17- 38- 43- 50

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Biología

409025763

2. Datos del tutor

M. en C.

Téllez Rendón Juan Luis

3. Datos del sinodal 1

Dr.

Jiménez Sánchez Esteban

4. Datos del sinodal 2

M. en C.

Padilla Ramírez Jorge Ricardo

5. Datos del sinodal 3

M en C.

Muñoz Viveros Ana Lilia

6. Datos del sinodal 4

Bióloga

Vidal Acosta María Vianey

7. Datos de la tesis

Distribución de 19 especies de triatominos (Reduviidae- Triatominae) de México, con nuevos registros.

México

186 p,

2013

## DEDICATORIAS

*Este trabajo se lo dedico a mi mamá Guadalupe Becerril Cruz, quién me dio la vida, y me guió siempre por el mejor camino. Gracias por tu apoyo y tus consejos, te quiero mucho. También se lo dedico a mi papá Luis Dávalos Castillo, descansa en paz, quien me dejó las bases para un buen futuro, espero estés muy orgulloso de mi desde donde quiera que estés...*

*Gracias a mis hermanos Luis Dávalos Becerril y Erika C. Dávalos Becerril por soportarme y apoyarme siempre, los quiero mucho y siempre los seguiré queriendo.*

*Le dedico este gran logro a mi sobrina que quiero mucho Dania G. Nava Dávalos, espero que este trabajo te sirva de inspiración en un futuro.*

*A ti, J. Verenise Carmona Hernández, por acompañarme en esta etapa que considero yo, es la mas importante de mi vida, y por tu apoyo incondicional. Eres una gran mujer y soy muy feliz contigo, te amo.*

*A la "Topa", mas que una mascota es parte de la familia, y siempre hace compañía en los momentos mas precisos.*

*También dedico este trabajo a mis amigos inseparables de la preparatoria Enrique García González y Christopher J. Arreola Rodríguez, con quienes compartí y sigo compartiendo, momentos que no cambiaría por nada del mundo. Y a mis amigos de la carrera Abraham Corona Palazuelos, Lizbeth Cháves Serrano, Carlos Carrera Aguilar, Manlio García Moreno, Oscar Jasso Muñoz, Eduardo Loya Zurita, Daniel Moreno Blas, Fabiola Herrera Balcazar, Zeide Robledo Pola, Marbella García Rodríguez, Jhoana Mondragón Montoya, y Penelope Lavariega Cuenca, con quienes pasé momentos valiosos que siempre recordaré...*

*A mis amigos de E- copil Luis Alain Zúñiga Hernández y Jacqueline Ramírez Guzmán. Y a mi "amiga aerea" Nuria Angélica Conde Romero, quien en poco tiempo se volvió una persona importante en mi vida.*

## *AGRADECIMIENTOS*

*Agradezco de todo corazón al M en C. Juan Luis Téllez Rendón, por permitirme realizar este trabajo, por asesorarme, por haber confiado en mi en todo momento, por sus consejos, y por enseñarme que la responsabilidad y la perseverancia son valores que nos abren las puertas.*

*Al jefe del Laboratorio de Entomología del InDRE, M en C. Herón Huerta Jiménez, por confiar en mi al haberme aceptado en el laboratorio, por permitirme el acceso a todo el material disponible en el mismo, por sus consejos, y por enseñarme la importancia de la taxonomía.*

*A la Bióloga Ma. Vianey Vidal Acosta por haber revisado rigurosamente este trabajo, por sus consejos, y por enseñarme que la ética profesional es un valor primordial para realizar un buen trabajo.*

*Al Biólogo Edgar S. Marín Suro, por las fotografías de los ejemplares completos, y por sus consejos.*

*A la M en C. Beatriz Salceda Sánchez por su apoyo incondicional para realizar mis trámites de titulación, y por sus observaciones realizadas hacia este trabajo.*

*A la M en C. Ana Lilia Muñoz Viveros, al M en C. Jorge Ricardo Padilla Ramírez y al Dr. Esteban Jiménez Sánchez, por la revisión de este trabajo.*

*Le doy gracias a la UNAM, la máxima casa de estudios, por haberme dado la oportunidad de estudiar esta hermosa carrera.*

# Índice de contenido

<u>RESUMEN.....</u>	
<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	
<u>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....</u>	
1.1. LA ENFERMEDAD DE CHAGAS.....	5
1.1.1. Historia de la enfermedad de Chagas.....	5
1. 1. 2. Historia de la enfermedad de Chagas en México.....	7
1.2. PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO.....	8
1.3. CLÍNICA DE LA ENFERMEDAD.....	9
1.3.1. Etapas del padecimiento.....	9
1.3.2. Otras formas clínicas.....	11
1.3.3. Diagnóstico parasitológico.....	11
1.3.3.1. Diagnóstico en la Fase Aguda.....	11
1.3.3.2. Diagnóstico en las Fases Indeterminada y Crónica.....	12
1.3.3.2.1. Xenodiagnóstico.....	12
1.3.3.2.2. Hemocultivos.....	13
1.3.3.2.3. Pruebas serológicas.....	13
1.3.3.2.4. Técnicas moleculares.....	13
1.4. TRATAMIENTO.....	14
1.4.1. Nifurtimox y Benznidazol.....	14
1.5. CONTROL DEL VECTOR.....	14
1.5.1. Evaluación del control vectorial.....	16
1.6. HISTORIA NATURAL DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS.....	17
1.6.1. Clasificación y Morfología de <i>T. cruzi</i> .....	17
1.6.2. Ciclo vital de <i>T. cruzi</i> en vertebrados.....	18
1.6.3. Ciclo vital de <i>T. cruzi</i> en triatominos.....	19
1.6.4. Variación estacional.....	21
1.6.5. <i>T. cruzi</i> en otros artrópodos.....	22
1.6.6. Reservorios vertebrados.....	23
1.7. EL ARTROPODO VECTOR .....	24

1.7.1. Artrópodos .....	24
1.7.1.1. Clasificación de los artrópodos.....	24
1.7.1.2. Clase Hexápoda- Insecta.....	24
1.7.2. Artrópodos con importancia médica.....	25
1.7.2.1. Ciclo de Transmisión de <i>T. cruzi</i> por los triatominos.....	26
1.7.3. Clasificación y características morfológicas de los Triatominos.....	28
1.7.3.4. Orden Hemiptera.....	28
1.7.3.5. Suborden Heteroptera.....	28
1.7.3.6. Familia Reduviidae.....	29
1.7.3.7. Subfamilia Triataminae .....	30
1.7.2.7.1. Morfología.....	30
1.7.2.7.2 Tribus y Géneros.....	35
1.7.2.7.3. Evolución.....	37
1.7.2.7.4. Hábito.....	38
1.7.2.7.5. Hábitat.....	41
1.7.2.7.6. Ciclo de vida y reproducción.....	43
1.7.2.7.7. Distribución.....	45
1.7.2.7.8. Daños por <i>T.cruzi</i> .....	47
1.7.2.7.9. Clave de identificación para las 19 especies de triatominos estudiadas.....	47
1.8. BIOGEOGRAFÍA.....	52
1.8.1. Regiones biogeográficas.....	52
1.8.1.1. Ecorregiones.....	53
<u>CAPÍTULO 2. OBJETIVOS.....</u>	
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	54
2.1.1. Objetivos particulares .....	54
<u>CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS .....</u>	
<u>CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....</u>	
4.1. LISTADO DE 19 ESPECIES DE TRIATOMINOS DE MÉXICO, CON DISCUSIÓN ACERCA DE LOS PATRONES ECOLÓGICOS DE DISTRIBUCIÓN Y SU POSIBLE ÁREA DE ALCANCE.....	59
4.1.1. <i>Rhodnius prolixus</i> Stal,1859.....	59

4.1.2. <i>Dipetalogaster maxima</i> (Uhler, 1894).....	63
4.1.3. <i>Eratyrus cuspidatus</i> Stal 1859.....	66
4.1.4. <i>Meccus bassolsae</i> (Alejandre et al., 1999).....	69
4.1.5. <i>Meccus longipennis</i> (Usinger, 1939).....	72
4.1.6. <i>Meccus mazzotti</i> (Usinger, 1941).....	80
4.1.7. <i>Meccus pallidipennis</i> (Stal, 1872).....	85
4.1.8. <i>Meccus phyllosomus</i> (Burmeister, 1835).....	92
4.1.9. <i>Meccus picturatus</i> (Usinger, 1939).....	96
4.1.10. <i>Panstrongylus rufotuberculatus</i> (Champion, 1899).....	100
4.1.11. <i>Triatoma barberi</i> Usinger, 1939.....	103
4.1.12. <i>Triatoma dimidiata</i> (Latreille, 1811).....	109
4.1.13. <i>Triatoma gerstaeckeri</i> (Stal, 1859).....	118
4.1.14. <i>Triatoma lecticularia</i> (Stal, 1859).....	123
4.1.15. <i>Triatoma mexicana</i> (Herrich- Schaeffer, 1848).....	126
4.1.16. <i>Triatoma nitida</i> Usinger, 1939.....	131
4.1.17. <i>Triatoma protracta</i> (Uhler, 1894).....	134
4.1.18. <i>Triatoma recurva</i> (Stal, 1868).....	138
4.1.19. <i>Triatoma rubida</i> (Uhler, 1894).....	142
4.2. INFECCIÓN NATURAL POR T. CRUZI, DE LOS NUEVOS REGISTROS GEOGRÁFICOS.....	146
4.2.1. IN aproximada para los estados en los cuales se presentan nuevos registros geográficos, en una sumatoria con los registros de IN previamente reportados en publicaciones disponibles.....	150
4.2.1.1. Probable Infección Natural en Chiapas y vector mas importante en el estado.....	150
4.2.1.2. Probable Infección Natural en el Estado de México y vector mas importante en el estado.....	150
4.2.1.3. Probable Infección Natural en Guanajuato y vector mas importante en el estado....	150
4.2.1.4. Probable Infección Natural en Guerrero y vector mas importante en el estado.....	151
4.2.1.5. Probable Infección Natural en Hidalgo y vector mas importante en el estado.....	151
4.2.1.6. Probable Infección Natural en Jalisco y vector mas importante en el estado.....	152
4.2.1.7. Probable Infección Natural en Michoacán y vector mas importante en el estado.....	153
4.2.1.8. Probable Infección Natural en Morelos y vector mas importante en el estado.....	153

4.2.1.9. Probable Infección Natural en Nayarit y vector mas importante en el estado.....	153
4.2.1.10. Probable Infección Natural en Oaxaca y vector mas importante en el estado.....	154
4.2.1.11. Probable Infección Natural en Puebla y vector mas importante en el estado.....	155
4.2.1.12. Probable Infección Natural en Querétaro y vector mas importante en el estado.....	155
4.2.1.13. Probable Infección Natural en San Luis Potosí y vector mas importante en el estado .....	155
4.2.1.14. Probable Infección Natural en Tabasco y vector mas importante en el estado.....	156
4.2.1.15. Probable Infección Natural en Tamaulipas y vector mas importante en el estado...	156
4.2.1.16. Probable Infección Natural en Veracruz y vector mas importante en el estado.....	156
4.2.1.17. Probable Infección Natural en Yucatán y vector mas importante en el estado.....	156
4.3. RIQUEZA POR ESTADO, DE LAS 19 ESPECIES DE TRIATOMINOS ESTUDIADAS	158

## CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN.....

5.1 RIQUEZA DE ESPECIES.....	161
5.1.1 Los estados con más riqueza.....	163
5.1.2. Los estados con menos riqueza.....	164
5.2. DISTRIBUCIÓN DE TRIATOMINOS Y SUS PATRONES ECOLÓGICOS.....	165
5.2.4. Patrón ecológico de distribución del Género Meccus y Triatoma.....	167
5.2.22. Ecorregiones de nivel 4 con más riqueza de Triatominos.....	168
5.3. NUEVOS REGISTROS GEOGRÁFICOS ESTATALES MUNICIPALES Y LOCALES ...	171
5.4. PORCENTAJES DE INFECCIÓN NATURAL POR T. CRUZI.....	174
5.4.1. Estados con mayor y menor Infección Natural .....	174
5.4.2. Vectores de la enfermedad de Chagas, mas importantes de México.....	175

## CAPITULO 6. CONCLUSIONES .....

## REFERENCIAS.....

## RESUMEN

Se realizó una revisión de la distribución de 19 especies de triatominos de México, asociados a vivienda humana o de su cercanía, desarrollando un listado a partir de registros de distribución municipal de publicaciones disponibles, y de nuevos registros geográficos acumulados en los años 2000 al 2011, de la base de datos electrónica del Laboratorio de Entomología del InDRE. También se incluyó un catálogo fotográfico de las especies estudiadas.

Con este listado se dio a conocer la distribución de las 19 especies, y su posible alcance de acuerdo a sus patrones ecológicos asociados, todo representado mediante mapas generados con el SIG DIVA-GIS 7.3.0., encontrando que hay una mayor presencia de los 19 triatominos, en selva cálido- seca y sierras templadas.

También se dieron a conocer nuevos registros geográficos a nivel estatal, municipal y local, de 12 especies de triatominos, así como sus índices de Infección Natural (IN) por *Trypanosoma cruzi*. A su vez, se analizó la situación de los 17 estados que presentaron nuevos registros geográficos con chinches positivas a *T. cruzi*, al sumar el porcentaje de IN obtenido, a los porcentajes de IN previamente publicados, para cada uno de los 17 estados, encontrando que la mayoría de las entidades de la costa del Pacífico, Morelos y el sur del Estado de México, poseen triatominos con la IN mas alta. Las especies vectores mas importantes para estos estados fueron: *Meccus longipennis*, *M. pallidipennis*, *Triatoma barberi*, y *T. dimidiata*.

Se encontró que las entidades que presentan mayor riqueza de los triatominos estudiados, son principalmente las del pacífico.

Con la información de distribución en conjunto de las especies estudiadas, se observó que las zonas que albergan un mayor número de especies, son zonas en donde es muy posible que existan especies nuevas, por lo que se abre la puerta a la llegada de futuras investigaciones que aborden la búsqueda de nuevos vectores en hábitat doméstico pero sobre todo silvestre, en estos puntos.

# INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas o “Tripanosomiasis Americana”, es una enfermedad que afecta al tejido cardíaco y a las vísceras, provocando la muerte. Dicha enfermedad es producida por el protozooario *T. cruzi*, parásito hemoflagelado transmitido por las heces infectadas de un insecto hematófago vector llamado comunmente “chinche besucona”. Esta enfermedad está ligada a la pobreza, y según la Organización Mundial de la Salud, en los países endémicos (entre ellos México), al menos el 25% de la población está expuesta al riesgo de infección con 16 a 18 millones de personas infectadas.

El insecto vector pertenece al Orden Hemiptera, Familia Reduviidae y Subfamilia Triatominae, existen al menos 140 especies distribuidas en prácticamente todos los países de Latinoamérica, E.U.A., y algunos países fuera del continente americano como la India.

México, debido a su amplia variedad de hábitats proporcionados por su orografía y clima, alberga a 33 especies de estos vectores distribuidos en todo el país. Estos hábitats proveen las condiciones naturales para la transmisión del *T. cruzi*, lo cual se refleja en el hecho de que aproximadamente 1, 800,000 personas pudieran estar infectadas de los cuales el 57% reside en zona rural y el resto en zona suburbana y urbana.

El InDRE (Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos) funge como centro de diagnóstico especializado y referencia, de los diversos diagnósticos de enfermedades que se efectúan en todo el país, tales como la enfermedad de Chagas.

El laboratorio de entomología de este instituto, recibe material remitido por los Servicios Coordinados de Salud Pública de los estados, de la Red de Laboratorios Estatales de Salud Pública, y de particulares que soliciten principalmente determinaciones taxonómicas. De esta manera la información respecto a la taxonomía, distribución geográfica y búsqueda parasitológica de los triatominos es recabada.

Este trabajo se realizó como apoyo a la investigación epidemiológica de la enfermedad de

Chagas en México, desarrollando un listado de 19 especies de triatomíneos, con registros de distribución municipal de diversas publicaciones disponibles, complementada con nuevos registros de distribución estatal, municipal y local pertenecientes a la base de datos electrónica del laboratorio de entomología del InDRE del 2000 al 2011 (con sus respectivos porcentajes de infección natural); y con la representación gráfica mediante mapas que además, indican los patrones ecológicos asociados a cada especie.

## ***CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO***



***“Carlos Chagas em seu laboratório no Instituto Oswaldo Cruz” J. Pinto***

## **1.1. LA ENFERMEDAD DE CHAGAS**

La enfermedad de Chagas (también llamada tripanosomiasis americana o tripanosomiasis cruzi) es una protozoosis provocada por *Trypanosoma cruzi*, parásito intracelular del Sistema Retículo Endotelial (SRE). Este parásito ataca el miocardio, esófago y colon. Generalmente es transmitido en las materias fecales de un artrópodo (por lo regular en las zonas rurales) pero también puede ser adquirido *in utero* ( vía trasplacentaria), por conducto de la leche materna, por transfusión de sangre, al desollar animales silvestres o ingerirlos semicrudos, por descuidos de laboratorio y trasplante de órganos (los 5 últimos casos generalmente ocurren en las grandes ciudades).

En primera instancia fue una enzootia silvestre, pero a medida que el hombre invadió y degradó los ecosistemas naturales, la parasitosis se adaptó al ser humano.

En la actualidad afecta particularmente a individuos que habitan viviendas inadecuadas en zonas rurales y suburbanas de Latinoamérica.

Es una enfermedad ligada a la pobreza y en 1970 fue declarada por la OPS como enfermedad social debido a sus profundas implicaciones socioeconómicas (OMS, 1991; Velasco- Castrejón et al., 1991).

### **1.1.1. Historia de la enfermedad de Chagas**

Fue descubierta a principios del siglo XX (1909) por el Doctor Carlos Chagas (médico brasileño), mientras se hallaba en el estado de Minas Gerais. Dedicado a la lucha contra el paludismo, exploraba si no había otro insecto cuya picadura produjera esta enfermedad, el mejor candidato era un insecto llamado “barbeiro”. Al estudiar a este insecto encontró en su intestino unos parásitos microscópicos flagelados como una forma parecida a *Trypanosoma*, pero que diferían de cualquier conocido hasta el momento.

Posteriormente envió ejemplares del insecto al doctor Oswaldo Cruz quien corroboró el hallazgo y realizó experimentos inoculando esos *Trypanosomas* en monos, cobayos, perros y

conejos para constatar que aparecían en gran número en su torrente sanguíneo. Carlos Chagas ya en posesión de esa información, y pensando que esos parásitos podrían infectar también al hombre, estudió la sangre de las personas en donde sus casas tuvieran estos insectos.

Un día, al examinar una gota de sangre de un niño gravemente enfermo descubrió *Trypanosomas* idénticos a los de los insectos. Concluyó que efectivamente al igual que el Paludismo, el microorganismo se encontraba en el insecto, y después en la sangre de los huéspedes humanos y animales domésticos- silvestres.

Fue así como se comprobó la existencia de una enfermedad, hasta entonces desconocida, a la cual llamó Tripanosomiasis Americana y que más tarde en homenaje al descubridor se le nombro "Enfermedad de Chagas".

Carlos Chagas describió la sintomatología completa de esta nueva parasitosis y a su agente causal, el *Trypanosoma cruzi* (nombrado así en honor a su mentor Oswaldo Cruz) también demostró el rol de un Reduviido, *Panstrongylus megistus* (llamado *Conorhinus megistus* en aquel entonces).

Aunque Chagas había hecho la predicción de que esta enfermedad era una de las mayores de América latina, solamente una veintena de casos habían sido descritos a la fecha de su muerte en 1934 (Zambra, 1944; Lent y Wygodzinsky, 1979; Lorenzano, 1996; Dujardin et al., 2002).

## 1. 1. 2. Historia de la enfermedad de Chagas en México

Todo comenzó cuando Hoffman en 1928, publicó sobre la gran abundancia y domiciliación de *T. dimidiata* en Las Choapas, Veracruz. En 1936, Mazzotti observó por primera vez un triatomo infectado naturalmente por *T. cruzi* en México, y posteriormente, la infección en otros géneros y especies como *M. pallidipennis* y *T. dimidiata*. En 1938 Hoffman dió a conocer el que quizá fue el primer caso de enfermedad de Chagas en un Mexicano oriundo de Veracruz, poco después Mazzotti desmiente el caso. En este mismo año, Mazzotti identificó a los dos primeros casos humanos reconocidos oficialmente de enfermedad de Chagas aguda, procedentes del estado de Oaxaca en el municipio de Tejomul (donde además se encontraron abundantes triatomos: *R. prolixus* infectados con *T. cruzi*), e hizo el comunicado de la existencia de la enfermedad de Chagas en los Mexicanos (Figuras 1y 2).

Posteriormente Mazzotti estudió la distribución geográfica de los triatomos en México y coadyuvó al estudio y descubrimiento de múltiples especies en el país (Tay et al., 1987; Velasco- Castrejón y Rivas- Sanchez, 2008).

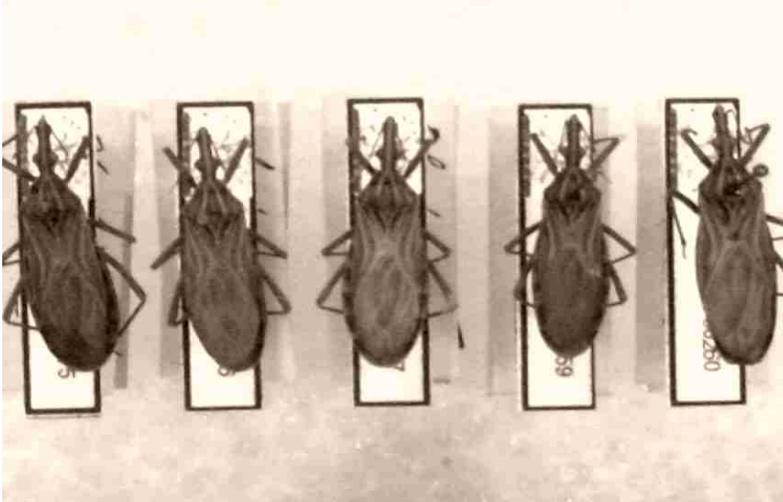
Poco tiempo después, más chagólogos comenzaron a realizar encuestas epidemiológicas sobre tripanosomiasis americana en varios estados de México, encontrando una multitud de localidades infectadas. A su vez, se fueron describieron varias especies de triatomos endémicos, y cada vez mas localidades nuevas.

Desde 1991 a la fecha, se han constituido al menos 15 grupos de investigación sobre la



Figura 1: Doctor Luis Mazzotti, uno de los chagólogos mas importantes de México. (Imagen tomada de Velasco- Castrejón y Rivas- Sánchez (2008)).

enfermedad de Chagas, de las cuales la mitad se asientan en la ciudad de México. Siendo el más importante el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE) de la Secretaría de Salud en conjunto con la participación de la RED LESP (Red de Laboratorios Estatales de Salud Pública) de la Secretaría de Salud.



*Figura 2: Rhodnius prolixus recolectadas en 1939 por el Doctor Luis Mazzotti, en El Carmen- Oaxaca. Estos ejemplares pertenecen a la Colección de Artrópodos con Importancia médica del Laboratorio de Entomología del InDRE S.S.A.(foto original).*

Actualmente las líneas de investigación de la enfermedad de Chagas del InDRE son: diagnóstico de la enfermedad a base de serología y pruebas moleculares , y diagnóstico taxonómico de vectores (Velasco-Castrejón et al., 1991).

## **1.2. PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO**

La enfermedad de Chagas representa un problema de salud grave en 17 países latinoamericanos. Del total de 360 millones de personas que habitan los países endémicos, al menos 90 000 000 (el 25% de la población) se consideran expuestas al riesgo de infección, y de 16 a 18 millones de personas infectadas.

Esta enfermedad está relacionada con el desarrollo económico y social: mientras en Latinoamérica persista la vivienda inadecuada, la migración frecuente de personas y la rápida urbanización, los insectos triatominos y las enfermedades que ellos transmiten continuarán afectando al humano. Hasta que no cambien esas condiciones, deberá continuarse la lucha contra la enfermedad (OMS, 1991).

En México se estima que aproximadamente 1, 800,000 personas pudieran estar infectadas de

los cuales el 57% reside en zona rural y el resto en zona suburbana y urbana. Así mismo cerca de 830 niños menores de 15 años morirían al año por falla cardíaca debida a la enfermedad de Chagas (Ramsey et al., 2003).

La prevalencia de la enfermedad es más elevada en los estados de la costa del Pacífico, desde Chiapas hasta Nayarit, en la península de Yucatán y en algunas zonas circundantes al Altiplano. Si bien en México la mayoría de las infecciones manifiestas en seres humanos son consideradas leves, se han notificado algunos casos con megaviscera, y hasta el 13% de los sujetos seropositivos acusan cambios electrocardiográficos (OMS, 1991; Ramsey et al., 2003).

En un estudio de seroprevalencia contra *T. cruzi* en México se demostró que de acuerdo a la calidad de la vivienda, predominaron los resultados positivos en las viviendas de mala calidad y en particular aquellas que poseen techo de palma u otro material similar, piso de tierra, paredes de bajareque, adobe o madera. Los datos presentan un riesgo de infección confirmatoria tres veces mayor entre los habitantes de viviendas de mala calidad respecto a los que habitan viviendas adecuadas (Velasco- Castrejón et al., 1992).

### **1.3. CLÍNICA DE LA ENFERMEDAD**

#### **1.3.1. Etapas del padecimiento**

La evolución de la enfermedad es generalmente imprevisible, inclusive desde el inicio de la infección. Sin embargo, las manifestaciones clínicas que sufre el huésped vertebrado, particularmente el humano, se pueden resumir de la siguiente manera:

**1.-Fase Aguda:** Dura de uno a dos meses. Es reconocible por la presencia del parásito en la sangre. Después de una fase de reproducción en las células del Sistema Retículo Endotelial la cual dura solo algunos días, el parásito sale de la circulación e invade células musculares cardíacas del corazón y células musculares lisas como el tubo digestivo.

Puede haber dos fases, la sintomática y la asintomática. En la fase asintomática los síntomas suelen ser muy leves y recuerdan a una gripe. Sin embargo, cuando es sintomática es más grave y se caracteriza por la fiebre elevada intermitente con frecuencia por miocarditis o de manera más excepcional surgen formas nerviosas. Es posible encontrar varios



*Figura 3: A la izquierda, Signo de Romaña; A la derecha, Chagoma de inoculación (fotos tomadas de la OMS)*

signos clínicos en grados variables: el signo de puerta de entrada de Romaña (edema palpebral unilateral, aunque este signo puede presentarse por la picadura de un Triatomino no infectado) , chagoma de inoculación (zona inflamada en el lugar de la picadura del Triatomino), edema subcutáneo (sin signo de Godet), adenopatía, hepatomegalia, esplenomegalia y el crecimiento de ganglios linfáticos (Figura 3).

**2.-Fase de latencia indeterminada:** En esta fase no hay ninguna patología aparente en la mayoría de los casos, no hay síntomas particulares ni lesiones detectables, así permanece hasta la fase crónica de la enfermedad.

Esta fase suele durar de 10 a 20 años o inclusive más tiempo, aquí la enfermedad de Chagas aparenta haber desaparecido espontáneamente, para instalarse posteriormente en el 30- 40% de los casos, el otro 60% o 70% restante pueden morir de vejez a una edad avanzada.

**3.- Fase Crónica:** En esta fase la patología concierne a los órganos musculares huecos como el corazón y el intestino que presentan deformaciones (corazón: aneurisma de punta, dilatación ventricular; intestino: megas viscerales como el megacolon) y las disfunciones o complicaciones que pueden resultar (corazón: arritmias, insuficiencia cardíaca progresiva,

miocarditis, muerte súbita, etc; intestino: constipación crónica, vólvulo, etc).

El papel directo del parásito está oculto en esta fase, donde los órganos lesionados permanecen generalmente intactos al parásito. Se supone que generalmente la misma respuesta inmune del paciente es la causa de sus lesiones. También es posible que las cicatrices post- inflamatorias de la fase aguda pudieran alterar progresivamente la oxigenación de los tejidos, en particular a nivel cardiaco (Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).

### **1.3.2. Otras formas clínicas**

Las megavísceras (megaesófago y megacolon) son frecuentes en algunas regiones de Brasil, obedecen a la disfunción motora de los segmentos del esófago y colon debido a la denervación parasimpática intramural. En México se han descrito ya varios casos de cada una de estas entidades clínicas, en los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Jalisco y Tabasco.

En la fase crónica existen otras alteraciones viscerales debidas a la acción directa del parásito, la denervación, la estasis sanguínea, los fenómenos isquémicos y desde luego a los fenómenos inmunes y autoinmunes. Los órganos así afectados pueden ser duodeno, estómago, intestino delgado, hígado, vías biliares extrahepáticas, páncreas, bronquios y pulmón, tracto urinario y además produce alteraciones secretorias a nivel de glándulas salivales y sudoríparas (Velasco- Castrejón et al., 1991).

### **1.3.3. Diagnóstico parasitológico**

#### ***1.3.3.1. Diagnóstico en la Fase Aguda***

**La fase aguda** se puede diagnosticar por medio del examen de gota gruesa en fresco, de un frotis de sangre coloreada con Giemsa, o ciertas técnicas de concentración del parásito circulante (como el llamado método de Strout que consiste en centrifugaciones). El electrocardiograma puede mostrar una taquicardia sinusal, así como alteraciones en la repolarización. A los rayos X se puede encontrar excepcionalmente un corazón aumentado de

tamaño. (Strout, 1962; Velasco- Castrejón et al., 1991; OPS y OMS, 1998; Dujardin et al., 2002 NOM- 032- SSA2- 2010. 2010).

### **1.3.3.2. Diagnóstico en las Fases Indeterminada y Crónica**

**En la fase indeterminada y crónica** el parásito no es fácilmente detectable, de hecho el parásito se encuentra en la sangre de manera esporádica, en concentraciones muy pequeñas (de 1 a 10 por ml). Aún en material obtenido durante la necropsia de un enfermo muerto de miocarditis chagásica es difícil aislar al parásito. Por ello, se requieren de otros métodos para su detección: cultivo de sangre del paciente, xenodiagnóstico y técnicas moleculares basadas en la PCR. Se puede demostrar la presencia de anticuerpos anti-*T.cruzi* en el suero mediante técnicas serológicas (Velasco- Castrejón et al., 1991; OPS y OMS, 1998; Dujardin et al., 2002; NOM- 032- SSA2- 2010. 2010).

#### **1.3.3.2.1. Xenodiagnóstico**

Se acude a este método cuando los procedimientos usuales de laboratorio no logran descubrir en la sangre de los animales o del hombre al *T. cruzi*. El método consiste en someter a los individuos sospechosos de la enfermedad, a la picadura de un vector (un triatominos) para buscar dentro de su intestino medio o en su materia fecal, después de transcurrir 30 o 60 días, los *T. cruzi* metacíclicos cultivados en tales vectores, y que permite de esta manera afirmar un diagnóstico. Es en suma un hemocultivo en el tubo digestivo de un vector (Brumpt, 1936; Blanco- Salgado, 1943).

Esta técnica es laboriosa y poco sensible. Se utilizan Triatominos criados en laboratorio, alimentados con aves (ya que son refractarias a *T. cruzi*); por lo regular las especies de triatominos mas utilizadas son *Triatoma infestans*, *Rhodnius prolixus* o *Dipetalogaster maxima*, aunque es preferente utilizar al vector local.

Un examen consta de 40 Triatominos y permite encontrar un 21% de pacientes positivos. Se deben realizar mínimo dos xenodiagnósticos (80 Triatominos) para detectar hasta un 36% de

positividad. Hay que tener cuidado de no confundir a *T. cruzi* con *T. rangeli*, sobre todo en la región norte de Sudamérica y en Centroamérica (OPS y OMS, 1998; Dujardin et al., 2002).

#### **1.3.3.2.2. Hemocultivos**

Este es un método un poco más sensible que el Xenodiagnóstico. Su ventaja es la posibilidad de trabajar con volúmenes mayores de sangre, lo que aumenta las posibilidades de encontrar parásitos.

Se cultiva la sangre de un paciente, en medio LIT (Liver Infusion Tryptose), pero para ello se necesitan condiciones estrictas de asepsia lo que hace difícil su aplicación en trabajos de campo (OPS y OMS, 1998; Dujardin et al., 2002).

#### **1.3.3.2.3. Pruebas serológicas**

La serología juega un papel importante en el diagnóstico de esta parasitosis durante la fase crónica (por los anticuerpos generados).

Sin embargo, no existe una técnica estándar para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas por 3 razones principales: 1.- La "complejidad antigénica" del parásito; 2.- su diversidad genética, ya que ciertos clones muestran antígenos no detectados en otros, sobre todo en las moléculas de la superficie; 3.- la existencia de epitopes comunes entre *T. cruzi* y *Leishmania*. Todo esto perturba a la positividad y por ello laboratorios diferentes producen resultados contradictorios pero con una técnica idéntica (Dujardin et al., 2002).

Algunas de las pruebas serológicas más realizadas son: Hemaglutinación indirecta (HAI), Inmunofluorescencia (IFI), y la técnica inmunoenzimática de ELISA. (OPS y OMS, 1998).

#### **1.3.3.2.4. Técnicas moleculares**

Además de las pruebas que detectan anticuerpos dirigidos contra *T. cruzi*, también hay técnicas que buscan detectar directamente las moléculas del parásito en el suero y la orina de

los pacientes (antígenos solubles). Las técnicas inmunológicas como el ELISA han mostrado resultados prometedores, en particular en la orina. Pero la detección de la parasitemia por la identificación de fragmentos característicos del ADN del parásito tiene un rendimiento extremadamente sensible gracias a la PCR (OPS y OMS, 1998; Dujardin et al., 2002).

## **1.4. TRATAMIENTO**

### **1.4.1. Nifurtimox y Benznidazol**

En 1960 las drogas con efectos antiparasitarios directos fueron identificadas. Entre ellas se encuentra el Nifurtimox (Bayer) y el Benznidazol (Roche).

El Nifurtimox es muy útil en la fase aguda y en indeterminados menores de 18 años. El Benznidazol es mejor si el medicamento es administrado en la fase aguda, debido a que el parásito es accesible en la sangre. En la fase crónica, debido a que el parásito es intracelular la tasa de éxito es casi nula. Este medicamento se administra por la vía oral, debiendo dividirse en dos tomas diarias. A fin de lograr mejor adherencia al tratamiento, en casos renuentes se recomienda administrar en una sola dosis diaria. El tratamiento se recomienda mantenerse durante 60 días consecutivos. La dosis es de 5mg/kg/día en adultos y 5-10 mg/kg/día en niños mayores de dos meses. Las variaciones geográficas en la eficacia de estos productos son poco frecuentes.

En niños menores de 14 años de edad ambos medicamentos son favorable en la fase crónica e indeterminada (OPS y OMS, 1998; Dujardin et al., 2002; NOM- 032- SSA2- 2010. 2010).

## **1.5. CONTROL DEL VECTOR**

Hasta hoy no se cuenta con ninguna medida inmunoprolifáctica específica (vacuna), así que la mejor medida preventiva específica contra la tripanosomiasis americana es la eliminación del vector de las viviendas infestadas y los alrededores de estas (Velasco- Castrejón et al.,

1991).

Es evidente que los factores que influyen en el decremento de parasitosis se condensan en la mejoría del nivel de vida, que lleva implícitos el mejoramiento de la habitación, utilización de mosquiteros en puertas y ventanas, eliminación de las hendiduras de las paredes, piso de cemento, paredes de mampostería, techo de asbesto y uso de insecticidas de acción residual, entre otras cosas, por lo tanto la medida de control más eficiente a largo plazo será el fomento al desarrollo económico y social (OPS, 1969; Velasco- Castrejón et al., 1991).

En cuanto a la eliminación de animales reservorios, *T. cruzi* ha sido señalado dentro del conjunto de la fauna sur y norteamericana que abarca un total de 150 especies en 7 órdenes diferentes, y también se han infectado mas de 100 mamíferos experimentalmente, por lo tanto es ilusorio tratar de erradicar al parásito a partir de un reservorio animal, aunque sea doméstico (OMS, 1991; Dujardin et al., 2002).

De modo que para combatir y eliminar al vector, hasta ahora los mejores resultados se han obtenido con la combinación de varias medidas: mejoramiento de la habitación, educación para la salud, medidas para el control de transmisión por transfusiones sanguíneas y la aplicación de insecticidas de acción residual. Los más usados son el dieldrín, en dosis de 1.0g/m<sup>2</sup> de la vivienda en aplicaciones semestrales y el hexaclorofeno en la misma dosis en donde viven los animales domésticos. También se han utilizado con mucho éxito los piretroides, que tienen la gran ventaja de no ser contaminantes, a pesar de su actividad residual (OPS, 1969; Petana, 1975; Velasco- Castrejón et al., 1991).

Por otro lado, se han propuesto diversos métodos de eliminación de chinches (principalmente *T. dimidiata*, *T. infestans*, *T. sordida*, *P. megistus* y *P. lignarius*) , que evitan la contaminación ambiental: el uso de feromonas juveniles, el empleo de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, y el control biológico de los triatominos utilizando parásitos y depredadores. Dentro de las posibilidades de control biológico están por ejemplo: los himenopteros del género *Telenomus* (avispas): *T. farai* y *T. costalimai*, parásitos endófagos de los huevos de triatominos; las hormigas del género *Esiton*; arañas de diversos géneros; especialmente *Filistata* y *Ariadna*, y los hemípteros *Zelurus domesticus* y *Z. femoralis* (Zéledon et

al., 1970; Santis et al., 1981; Velasco- Castrejón et al., 1991; Luz et al., 1998).

Sin embargo, se debe tomar en cuenta un factor importante al momento de realizar la eliminación de los Triatominos por cualquier método: la densito- dependencia, es decir, si la eliminación del vector no es completa, los sobrevivientes (que antes competían por el huésped) ya no tendrán competencia entre individuos y se alimentaran tranquilamente sin provocar reacciones del huésped (reacciones provocadas por un gran número de chinches que intentan alimentarse al mismo tiempo) entonces la picadura ya no provocará reacciones alérgicas y se alimentará completamente, por lo que defecará sobre el huésped y aumentará el riesgo de infección (mas adelante se hablará sobre la biología del vector). Solo el tratamiento con insecticidas puede lograr una eliminación completa (Dujardin et al., 2002).

### **1.5.1. Evaluación del control vectorial**

Para realizar algún método de control de los vectores, primero se debe realizar una serie de evaluaciones: evaluación entomológica, serológica y clínica (dado que esta tesis va orientada hacia la evaluación entomológica, solo se tratarán los indicadores referentes a esta evaluación).

Los indicadores en la evaluación entomológica son:

1.- Índice de infestación:  $(\# \text{ casas infestadas por triatominos} / \# \text{ casas examinadas}) \times 100$

2.- Índice de densidad:  $(\# \text{ triatominos capturados} / \# \text{ casas examinadas}) \times 100$

3.- Índice de hacinamiento:  $(\# \text{ triatominos capturados} / \# \text{ casas con triatominos}) \times 100$

4.- Índice de dispersión:  $(\# \text{ localidades infestadas con triatominos} / \# \text{ localidades examinadas}) \times 100$

5.- Índice de colonización  $(\# \text{ casas con ninfas de triatominos} / \# \text{ casas positivas para triatominos}) \times 100$

6.- Índice de infestación natural:  $(\# \text{ triatominos con } T. \text{ cruzi} / \# \text{ triatominos examinados}) \times 100$  (OMS, 1991; NOM- 032- SSA2- 2010. 2010).

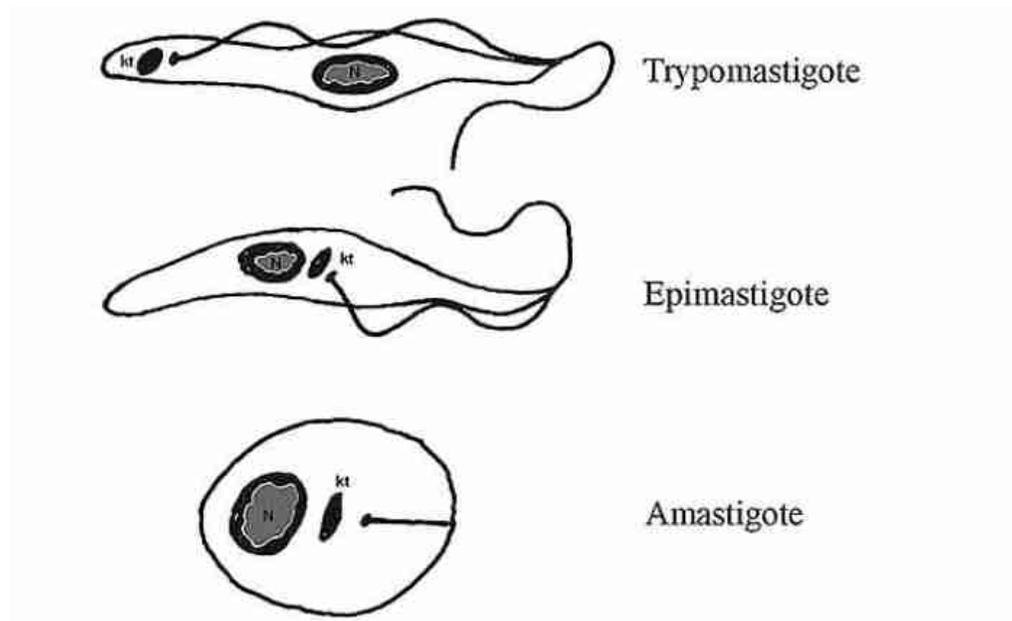
## 1.6. HISTORIA NATURAL DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS

### 1.6.1. Clasificación y Morfología de *T. cruzi*

*T. cruzi*, es un protozooario hemoflagelado el cual es ubicado taxonómicamente dentro del Phylum- Protozoa, Subphylum- Sarcomastigophora, Superclase- Mastigophora, Clase- Zoomastigophorea, Orden- Kinetoplastida, Suborden- Tripanosomatina, Familia- Tripanosomatidae, Género- Trypanosoma, Subgénero- Schizotrypanum (se adoptó para los Trypanosomas que se multiplican en los vertebrados por medio de fases intracelulares), Especie- *T. (S) cruzi* (Velasco- Castrejón et al., 1991; OMS, 1991; Dujardin et al., 2002).

Se caracteriza por la presencia de un flagelo, una membrana ondulante y de una mitocondria única situada en el kinetoplasto, un organelo especializado con contenido de ADN. Morfológicamente se parece a *T. rangeli*, el cual es un *Trypanosoma* no patógeno que es transmitido por la picadura de ciertos Triatomíneos como *R. prolixus* (*T. cruzi* infecta por abrición de la piel o por medio de las mucosas, nunca por un piquete) (Figura 4) (Schofield et al., 1987; Dujardin et al., 2002).

El parásito presenta cuatro estadios morfológicamente diferentes: amastigotes (son intracelulares y se multiplican, esta fase es la responsable de la patología de la enfermedad de Chagas) , epimastigotes (son extracelulares y se multiplican en el intestino medio del vector, no confundir con los “epimastigotes fusiformes” estos son solo una transición entre amastigotes y tripomastigotes sanguíneos, que ocurre en una fase en el huésped vertebrado) tripomastigotes (son extracelulares y no se multiplican, esta es la forma circulante y hay de dos tipos: tripomastigotes metacíclicos y tripomastigotes sanguíneos) y esferomastigotes (Figura 4) (Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).



*Figura 4: Diferentes formas morfológicas de T. cruzi. (N= nucleo, Kt=Kinetoplasto) (Figura tomada del Departamento de Patología de la Facultad de medicina de la Universidad de San Paulo).*

### 1.6.2. Ciclo vital de *T. cruzi* en vertebrados

Su ciclo vital comienza con la fase “tripomastigote metacíclico”, forma contenida en la materia fecal del triatomino y que infecta al huésped vertebrado penetrando por la solución de continuidad causada por la picadura del insecto, por las mucosas y, muy probablemente, por la piel indemne. Dentro del huésped el “tripomastigote metacíclico” circula hasta que es capturado por los macrófagos, penetra en ellos y si logra sobrevivir escapando al fagolisosoma, se redondea y se convierte en “amastigote”, este se reproduce rápidamente por bipartición en el citoplasma de los macrófagos hasta que rompe la célula y penetra a otras. Los amastigotes liberados son células redondeadas de 2 a 7  $\mu$  m de diámetro con gran núcleo exéntrico y cinetoplasto en forma de bastoncito incurvado que da origen al rizoplasto, el cual se convertirá en flagelo en las diversas formas evolutivas.

En seguida, mediante progresión fusiforme, adquieren la forma de “epimastigote fusiforme”, que poco después se transforma en “tripomastigote sanguíneo” al desplazarse el cinetoplasto al polo posterior, de donde emerge una membrana ondulante que en el polo anterior se transforma en flagelo.

El epimastigote fusiforme, mide 15- 20  $\mu$  m de diámetro, su cinetoplasto es anteronuclear, cercano al núcleo y posee una membrana ondulante que en el extremo de la célula se convierte en flagelo.

El tripomastigote sanguíneo mide entre 15- 20  $\mu$  m de diámetro, es fusiforme y generalmente está incurvado en forma de C, U o S, su cinetoplasto está colocado en el polo posterior de la célula y es muy grande, de él nace una membrana ondulante que se convierte en flagelo.

En el vertebrado parasitado ocurre de manera simultánea un ciclo vital de progresión fusiforme, que termina en tripomastigote sanguíneo delgado y otro de progresión orbicular, que origina tripomastigotes sanguíneos anchos.

Ambas formas son simplemente el resultado del polimorfismo del género *Trypanosoma*, pero que difieren en su capacidad de penetrar a las células del vertebrado, en la resistencia a la inmunidad del huésped y especialmente en la eficiencia para infectar al insecto transmisor. Así las formas delgadas penetran con rapidez en las células del huésped, son fácilmente destruidas por el sistema inmunitario del huésped y es difícil que parasiten a un invertebrado cuando éste las ingiere. Sucede todo lo contrario con los tripomastigotes anchos, que al parecer son los únicos capaces de infectar a los triatomíneos (Figura 5) (Velasco- Castrejón et al., 1991; OMS, 1991; Dujardin et al., 2002).

### **1.6.3. Ciclo vital de *T. cruzi* en triatomíneos**

Al ser ingerido por el triatomíneo, el “tripomastigote sanguíneo” ancho sufre cambios estructurales rápidos en el tubo digestivo, iniciándose dos ciclos vitales simultáneos paralelos, al transformarse las formas sanguíneas en “epimastigotes” por un lado y en “esferomastigotes” por el otro, las cuales pueden identificarse desde el estómago hasta el

recto del transmisor. Al finalizar el ciclo, tanto el “epimastigote” como el “esferomastigote” se convierten en “tripomastigotes metacíclicos” (Figura 5) (Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).

Por otro lado, las formas de tripomastigotes sanguíneos delgadas que lograron entrar al vector, permanecen sin cambios durante 4 o 5 días para luego degenerar y morir (Velasco-Castrejón et al., 1991).

Cabe mencionar dos puntos importantes: el primero es que la adaptación entre el parásito y el insecto es un sujeto de investigación de gran importancia biológica, pero no representa un criterio crucial de la capacidad vectorial de los Triatomíneos. Es suficiente constatar que el parásito responsable de la enfermedad de Chagas en todo el continente es transmitido por especies diferentes, géneros diferentes y hasta tribus diferentes. El mismo puede cumplir su ciclo vital en otro orden de insecto. El segundo punto importante es la hematofagia, ya que esta es un carácter indispensable para hacer del insecto un vector significativo , pero la hematofagia no es indispensable al mecanismo de transmisión del parásito al huésped vertebrado. Ya que *T. cruzi* no está presente en la proboscis o en las glándulas salivas (solo en casos excepcionales) sino en el intestino del insecto y en sus defecaciones. Si estas deyecciones infectadas entran en contacto con la piel o las mucosas del huésped el riesgo de transmisión existe (por ejemplo la conjuntiva ocular y las lesiones en la piel por el rascado). Sin embargo, la hematofagia es un carácter indispensable al rol vectorial ya que ella permite al insecto infectarse y le obliga a un contacto frecuente y prolongado con el huésped (Dujardin et al., 2002).

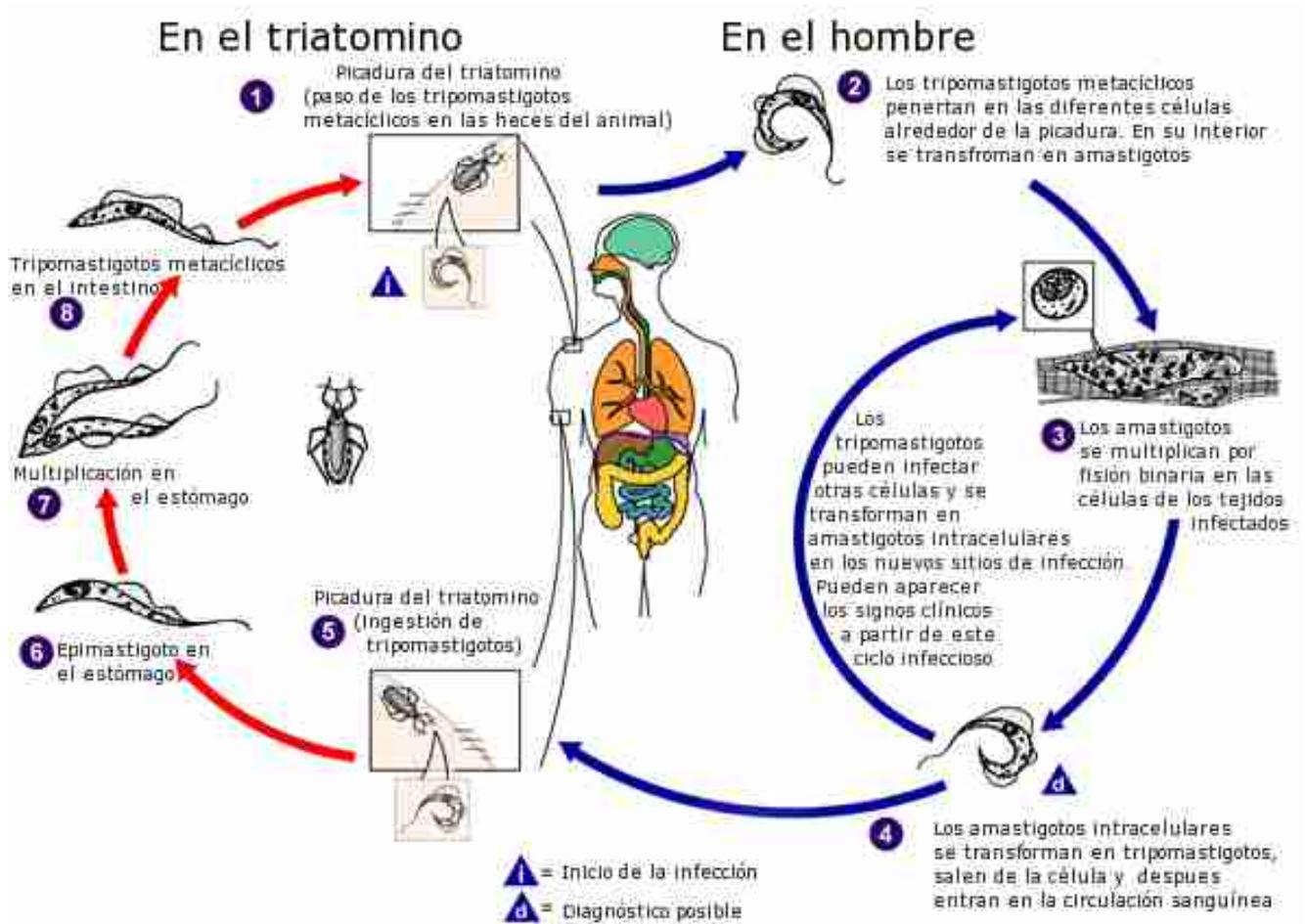


Figura 5: Ciclo de vida de *Trypanosoma cruzi* en el hombre y en el insecto vector. (Imagen tomada de Basquetteur (2008), CDC).

#### 1.6.4. Variación estacional

En general la tripanosomiasis americana ocurre en tierras cálidas, con relativa baja humedad, y por lo tanto existen variaciones estacionales en la transmisión de la enfermedad como resultado tanto del largo ciclo vital de los insectos como de las modificaciones que sobre éste determina la temperatura ambiental, en la fase en que *T. cruzi* está dentro del insecto. Por ejemplo: en *Triatoma protracta* se observa que durante los meses más cálidos del año (28- 34° C) es mayor la concentración de *T. cruzi* en la materia fecal, y a temperaturas entre 22 y 23° C se retarda la aparición de formas metacíclicas de *T. cruzi*. En *Triatoma infestans* se observa que

los tripomastigotes metacíclicos aparecen tan pronto como dos días después de una hematofagia infectante si la temperatura ambiental es de 20° C, también se observa en esta especie que a temperaturas por arriba de 28°C la reproducción de *T.cruzi* decrece, y a 36- 37° C prácticamente no se lleva acabo (Vargas, 1976; Velasco- Castrejón et al., 1991).

El efecto de la temperatura y otros factores climáticos como la humedad relativa explica al menos en parte, el incremento del número de casos de tripanosomiasis americana durante la primavera y el verano en regiones con variaciones estacionales pronunciadas (Velasco-Castrejón et al., 1991).

### **1.6.5. *T. cruzi* en otros artrópodos**

Naturalmente la mosca doméstica permite también el desarrollo de *T. cruzi* en su intestino, infectándose por alimentarse sobre las heces de los Triatominos, pero no es importante en la transmisión de la enfermedad (al menos no directamente) ya que el parasito no entra en contacto con el hombre, la mosca defeca en otro lugar distinto a donde está su alimento, y además no se alimenta sobre el hombre. Las chinches de cama y las garrapatas que si se alimentan sobre el huésped vertebrado también permiten el desarrollo completo del parásito en su intestino, pero tampoco son importantes transmisores porque el reflejo de defecación es diferente, se retiran del huésped antes de defecar (Dujardin et al., 2002).

Experimentalmente *T. cruzi* a sido capaz de sobrevivir , en una amplia variedad de artrópodos entre los que se encuentran: *Cimex* (chinche de cama ya mencionada en el párrafo anterior), garraparatas de las familias Argasidae e Ixodidae (mencionadas en el párrafo anterior) y ejemplares de la familia Hipoboscidae (mosca de los borregos), Lygacidae y Piralidae, entre otras. Pero ninguno de estos insectos tiene un papel natural en la transmisión (Schofield et al., 1987; Velasco- Castrejón et al., 1991).

Además en Venezuela se ha demostrado la infección natural de garrapatas del género *Amblyoma*, que parasitan al puerco espín, oso hormiguero y zorro (tlacuache) (Velasco-Castrejón et al., 1991).

Cabe mencionar que las cucarachas y las moscas (como ya se mencionó) pueden actuar como cargadores de heces infectadas de Triatomíneos y por lo tanto representan un riesgo no directo, tanto en casa como en el laboratorio (Schofield et al., 1987).

Sin embargo *T. cruzi* se desarrolla habitualmente en los triatomíneos, por lo tanto, estos son los únicos artrópodos de importancia epidemiológica en lo que se refiere a transmisión de la tripanosomiasis americana (Velasco- Castrejón et al., 1991).

### **1.6.6. Reservorios vertebrados**

Se ha descrito una gran variedad de vertebrados que son reservorios de *T. cruzi* (alrededor de 100 especies o más), entre los órdenes más importantes están: Marsupialia, Edentada, Chiroptera, Carnívora, Lagomorpha, Rodentia, y Primate, entre otros (Lent y Wygodzinsky, 1979; OMS, 1991; Dujardin et al., 2002).

Dentro de las especies que se han reportado como reservorios para México incluyen animales silvestres y domésticos como: perros, gatos, armadillos, ratas y ratones de campo, zarigüeyas, tlacuaches, murciélagos, etc. El ganado mayor como bovinos, caballos, mulas, asnos y cerdos, no se infectan salvo casos raros (Tay, et al. 1966; Tay et al., 1967; Vargas, 1976; Minter, 1978; Lent y Wygodzinsky, 1979).

En términos más especializados, las especies más importantes son: *Canis familiaris*, *Canis latrans*, *Citellus annulatus annulatus*, *Dasypus novemcinctus mexicanus*, *Didelphis marsupialis*, *Mus musculus*, *Nasua narica*, *Neotoma hodomys alleni* (con *M pallidipennis* asociada a los nidos), *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus*, *Sciurus vulgaris*, *Sauromalus australis* (huésped natural de *D. maxima*), y muchas especies más (Blanco- Salgado, 1943; Mazzotti y Días, 1949; Tay et al. 1966; Tay et al., 1969; Velasco- Castrejón et al., 1970; Minter, 1978; Tay et al. 1979; Jiménez y Palacios, 1999; Dujardin et al. 2002).

Cabe señalar que los anfibios y aves (como gallinas, patos y pavoreales) son refractarios a este parásito (Minter, 1978; Dujardin et al. , 2002).

## **1.7. EL ARTROPODO VECTOR**

### **1.7.1. Artrópodos**

Los artrópodos conforman el grupo más numeroso y uno de los más antiguos sobre la tierra, estos animales en general presentan las siguientes características: cuerpo segmentado, los segmentos usualmente se agrupan en dos o tres regiones; cada segmento tiene apéndices pareados; tienen simetría bilateral; poseen un exoesqueleto de quitina el cual periódicamente se desecha y se renueva cuando el animal crece; tienen un canal tubular alimenticio con boca y ano; presentan sistema circulatorio abierto; presentan una cavidad dentro del cuerpo llamada hemocele en donde circula la hemolinfa; el sistema nervioso consiste de un ganglio anterior o cerebro localizado arriba del canal alimenticio, un par de conexiones que se extienden de el cerebro a todo este canal y de ganglios nerviosos pareados situados debajo del canal mencionado; tienen musculo estriado; la excreción involucra tubos de malpigio que se conectan con el canal alimenticio, el material excretado sale por medio del ano; la respiración es por medio de branquias, o traqueas y espiráculos; los sexos casi siempre son separados (Triplehorn y Johnson, 2005; Resh y Cardé, 2009).

#### **1.7.1.1. Clasificación de los artrópodos**

La clasificación es diferente dependiendo del autor, en este caso se cita la que designó Barnes en 1987:

Phyllum- Artrópoda: Subphyllum: Trilobita (en la actualidad solo existen fósiles), Chelicerata (Clase: Merostomata, Aracnida y Pycnogónida), Atelocerata (Clase: Diplopoda, Chilopoda, Pauropoda, Symphila y Hexápoda) y Crustacea (con 10 Clases) (Triplehorn y Johnson, 2005).

#### **1.7.1.2. Clase Hexápoda- Insecta**

El grupo de los insectos (ubicado dentro de los Hexápodos) es el grupo viviente (sin contar bacterias y otros microorganismos) mas grande sobre la Tierra, representan el 75% de todas

las especies de animales. Todo el entendimiento de las interacciones ecológicas a escalas locales y globales, depende del conocimiento sobre ellos.

Los insectos presentan las siguientes características: cuerpo con tres regiones distinguidas (cabeza, tórax y abdomen); un par de antenas; un par de mandíbulas; un par de maxilas; una hypofaringe; un labio; tres pares de patas, una en cada segmento torácico; el gonoporo está ubicado en la porción posterior del abdomen; no presentan apéndices en el abdomen del adulto, si llegasen a presentar, estos solamente están en el ápice del abdomen y consisten en un par de cercos.

Dentro del grupo de los Insectos se subdividen 28 Ordenes: Archaeognatha, Thysanura, Ephemeroptera, Odonata, Orthoptera, Phasmatodea, Grylloblattaria, Mantophasmatodea, Dermaptera, Plecoptera, Embiidina, Zoraptera, Isoptera, Mantodea, Blattodea, Hemiptera, Thysanoptera, Psocoptera, Phthiraptera, Coleoptera, Neuroptera, Hymenoptera, Trichoptera, Lepidoptera, Siphonaptera, Mecoptera, Strepsiptera y Diptera (Triplehorn y Johnson, 2005; Resh y Cardé, 2009).

Los Triatominos se encuentran dentro del Orden Hemiptera, más adelante se explicará con detalle.

### **1.7.2. Artrópodos con importancia médica**

Gran cantidad de especies de artrópodos pueden afectar al hombre, al ser atraídos hacia el huésped por el calor corporal, la sudoración, el bióxido de carbono del aire exhalado, el olor corporal, la microflora cutánea, la sobreinfección bacteriana y ciertos colores en la vestimenta. Estos, entre otros factores contribuyen a frecuentes mordeduras y picaduras que son motivo de consulta en la práctica médica (Calderón- Romero et al., 2004).

Los artrópodos involucrados pueden ser agentes causales por si mismos (como el ácaro de la sarna) o mediante su veneno y secreciones de defensa (algunos Arácnidos, Chilópodos, gran cantidad de Himenópteros, larvas de Lepidópteros, etc.) o vectores de patógenos (como el dengue transmitido por *Aedes aegypti*, la malaria transmitida por *Anopheles*, y el mal de

Chagas transmitido por las chinches Triatominos, entre otros) (Harwood y James, 1993).

Algunas chinches pueden provocar daño mecánico al hombre, como las chinches fitófagas que pican ocasionalmente como método de defensa (algunos Pentatomidos y Homópteros). Las chinches depredadoras acuáticas como los Notonectidae y Belostomatidae, y las terrestres como los Reduviidos (*Reduvius personatus*, *Arilus cristatus* (Figura 6), *Rasahus biguttatus*, *R. thoracicus*, *Melanolestes picipes* etc.), también generan una picadura dolorosa al hombre cuando estas se sienten amenazadas (Harwood y James, 1993).

Otras chinches que ocasionan daños al hombre, son las chinches hematófagas, principalmente de dos familias: Cimicidae y Reduviidae (solo la subfamilia Triatominae), sin embargo también se han reportado a especies de Tingidae, Membracidae y Coreidae, alimentarse se sangre pero no facultativamente. La familia Cimicidae (chinches de cama) es considerada plaga, sin embargo, ninguna de estas chinches transmite patógenos. Las especies más comunes de esta Familia son: *Cimex lectularius*, *Cimex hemipterus*, *Oeciacus vicarius*, *Leptocimex boueti*, etc. En cambio, la subfamilia Triatominae, además de ser plaga, está involucrada en el ciclo biológico de *T. cruzi* y por lo tanto representa uno de los vectores de enfermedades tropicales más importantes de América (Velasco- Castrejón et al., 1991; Harwood y James, 1993).

#### **1.7.2.1. Ciclo de Transmisión de *T. cruzi* por los triatominos**

El principal factor que condiciona a los Triatominos como vectores, es su adaptación al hábitat humano, de forma que las especies mejor adaptadas serán los vectores más importantes (Dujardin et al., 2002).

Ciclos, en relación directa con su antropofilia:

1.- Ciclo silvestre o enzootico: son los triatominos silvestres que viven fuera del hábitat humano, solo ocasionalmente pican al hombre.

2.- Ciclo peridoméstico, intermedio o zooantrópico: aquellos que habitan en las cercanías de la vivienda humana, en estructuras construidas para albergar animales (gallineros, pocilgas,

etc.) y que han iniciado la colonización de ésta. Aquí el insecto se acerca sin ser capaz de adaptarse al hombre, porque encuentra facilidades para vivir en su medio ambiente inmediato.

3.- Ciclo doméstico, domiciliario o antropótico: triatominos que tienen como principal fuente de alimento al hombre aunque no desdeñan animales domésticos o silvestres que viven en la habitación o penetran a ella.

Basándose en el gradiente de interrelación hombre- artrópodo, los triatominos se clasifican en las siguientes categorías:

- a) Insectos “doméstico” bien adaptados a la vivienda humana: Tienen una relación muy antigua y relativamente pocos ecotopos naturales, y por lo común están sujetos a la diseminación por parte del hombre. Es posible encontrar todo el ciclo de vida dentro de la vivienda (ninfas I-V estadio, exhubias y adultos).
- b) Insectos “peridomésticos” adaptados o aún en proceso de adaptación a la vivienda humana: insectos que son encontrados en los lugares destinados a los animales domésticos y no dentro de la habitación del hombre, cuentan aún con muchos ecotopos naturales. Para catalogarse peridomesticos es esencial que el ciclo de vida se encuentre completo en estas estructuras (ninfas I-V estadio, exhubias y adultos).
- c) Insectos “silvestres” que intentan adaptarse a la vivienda humana: En general solo los ejemplares adultos llegan a la vivienda humana atraídos por la luz o transportadas allí por un huésped como marsupiales, roedores, etc. (Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).

Por lo tanto, la distinción entre “domesticos, peridomésticos y silvestres” no parece ser un carácter específico del insecto ya que el puede ser doméstico en una región geográfica, peridoméstico en otra y silvestre en otra. Por otro lado también puede reflejar casos de competición entre especies diferentes que viven en simpatria (Dujardin et al., 2002).

Cabe mencionar dos cosas: la primera es que menos del 5% de especies de Triatominos presentan una adaptación al hábitat humano, y la segunda es que todas las especies de

Triatominos son vectores potenciales (Schofield et al., 1987; Lent y Wygodzinsky, 1979; Dujardin et al., 2002).

### **1.7.3. Clasificación y características morfológicas de los Triatominos**

Los triatominos pertenecen al Orden Hemiptera, Suborden Heteroptera, Familia Reduviidae y Subfamilia Triatominae (OMS, 1991).

#### **1.7.3.4. Orden Hemiptera**

Los hemípteros aparecieron entre el bajo Pérmico y el bajo triásico. Son insectos pterigotos hemimetábolos, con hemielítros desarrollados o no. Las piezas bucales, cubiertas por el labio, están compuestas por 4 estiletes delgados. Hay un par de maxilas pilosas y un par de mandíbulas con doble canaladura, que se ajustan para formar un canal y el conducto salival, encerrados en un rostro córneo triarticulado. Las antenas tienen de 4 a 5 segmentos y los palpos están ausentes (Vargas, 1976; Schofield et al., 1987; Dujardin et al., 2002).

El orden consiste principalmente de succionadores de plantas, pero solo dos familias presentan importancia médica: las chinches de cama (Cimicidae) y las chinches asesinas (Reduviidae), ambas del suborden heteróptera (Schofield et al., 1987).

Los hemípteros se dividen en dos subordenes: los heteropteros y los homopteros. Los triatominos están clasificados como heterópteros por lo cual no se hablará más al respecto de los homópteros (Vargas, 1976; Dujardin et al., 2002).

#### **1.7.3.5. Suborden Heteroptera**

El nombre heteróptero se debe al aspecto heterogéneo de las alas anteriores. Las alas están sobrepuestas, las anteriores se pliegan horizontalmente sobre el dorso, transformadas en élitros en la parte basilar y membranosas en la apical, son los hemielítros. Las alas posteriores son membranosas. Tienen la cabeza dirigida hacia adelante, el rostro se implanta en la cabeza

o en la frente. Las antenas presentan de 4 a 5 segmentos. El protórax es grande, separado del mesotórax el cual está unido al metatórax. Dentro de este suborden se encuentra la Familia Reduviidae que contiene a los triatominos (Vargas, 1976; Dujardin et al., 2002).

#### **1.7.3.6. Familia Reduviidae**

La parte posterior de la cabeza está adelgazada a manera de cuello. Presentan ocelos (en los géneros de los Triatominos: *Belminus* y *Cavernicola*, esta estructura está ausente). El rostro tiene tres segmentos. El prosterno tiene un canal estridulatorio sobre la cara inferior (los géneros *Linshcosteus* y *Cavernicola*, carecen de esta estructura). A menudo el primer par de patas es raptorial. Los tarsos presentan tres segmentos. Tienen el escutelo muy notable. A menudo presentan dos células alargadas y simples en la parte membranosa del hemielitro en las alas anteriores (Figuraes 6 y 7). Dentro de esta familia existe un total de 22 subfamilias y la mayoría son depredadores de otros insectos, pero la subfamilia Triatominae consta de chinches hematófagas de vertebrados (Vargas, 1976; Lent y Wygodzinsky, 1979; Schofield et al., 1987; Dujardin et al., 2002; Triplehorn y Johnson, 2005).

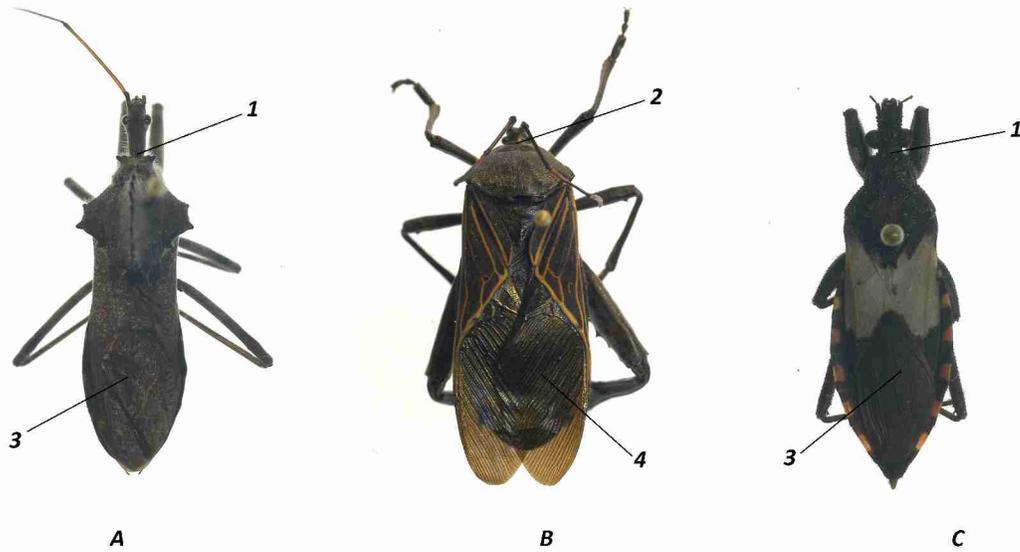


Figura 6: Comparación de 2 chinches de la familia Reduviidae (A y C) con 1 chinche de la familia Coreidae (B): A) *Arilus cristatus*; B) *Pachylis hector*; C) *Microtomus luctuosus*; 1) Parte posterior de la cabeza adelgazada a manera de cuello (característica de Reduviidae); 2) Parte posterior de la cabeza ensanchado (característica de diversas familias de chinches fitófagas); 3) Primer par de alas con al menos dos células alargadas en la parte membranosa (característica de Reduviidae); 4) Primer par de alas sin dos células alargadas en la parte membranosa (característica de muchas chinches fitófagas). Foto original. Los ejemplares pertenecen a la Colección de Artrópodos con Importancia Médica del Laboratorio de Entomología del InDRE.

### 1.7.3.7. Subfamilia Triatominae

Los Triatominos son chinches hematófagas que se alimentan de vertebrados incluyendo al humano, y habitan en las viviendas humanas a lo largo de toda Latinoamérica. Son el vector de *T. cruzi* y por lo tanto son refractorios a la infección provocada por este mismo. Algunos Triatominos también son vectores de *T. rangeli* el cual es considerado inofensivo para los vertebrados, pero puede ser patógeno para su insecto vector (Schofield et al., 1987).

#### 1.7.2.7.1. Morfología

Los Triatominos se suelen confundir con otros reduviidos depredadores y chinches fitófagas

de la familia Coreidae, pero se pueden diferenciar fácilmente por la proboscis. Los reduviidos depredadores al igual que todos los miembros de esta familia, también tienen la proboscis trisegmentada pero curva y más gruesa, y la de los Coreidos que son chinches fitófagas, tienen 4 segmentos y la proboscis es mucho más larga que la cabeza de la chinche (ver ilustraciones 6 y 7). Tienen sexos separados, tubo digestivo completo y aparato excretor, ambos terminados en una cavidad común compuesto de tubos de Malpighio delgados. Estos forman una orina rica en hialuronidasa, que suele contener gran número de tripomastigotes y por lo tanto puede ser más infectante que el excremento (Lent y Wygodzinsky, 1979; Velasco-Castrejón et al., 1991).

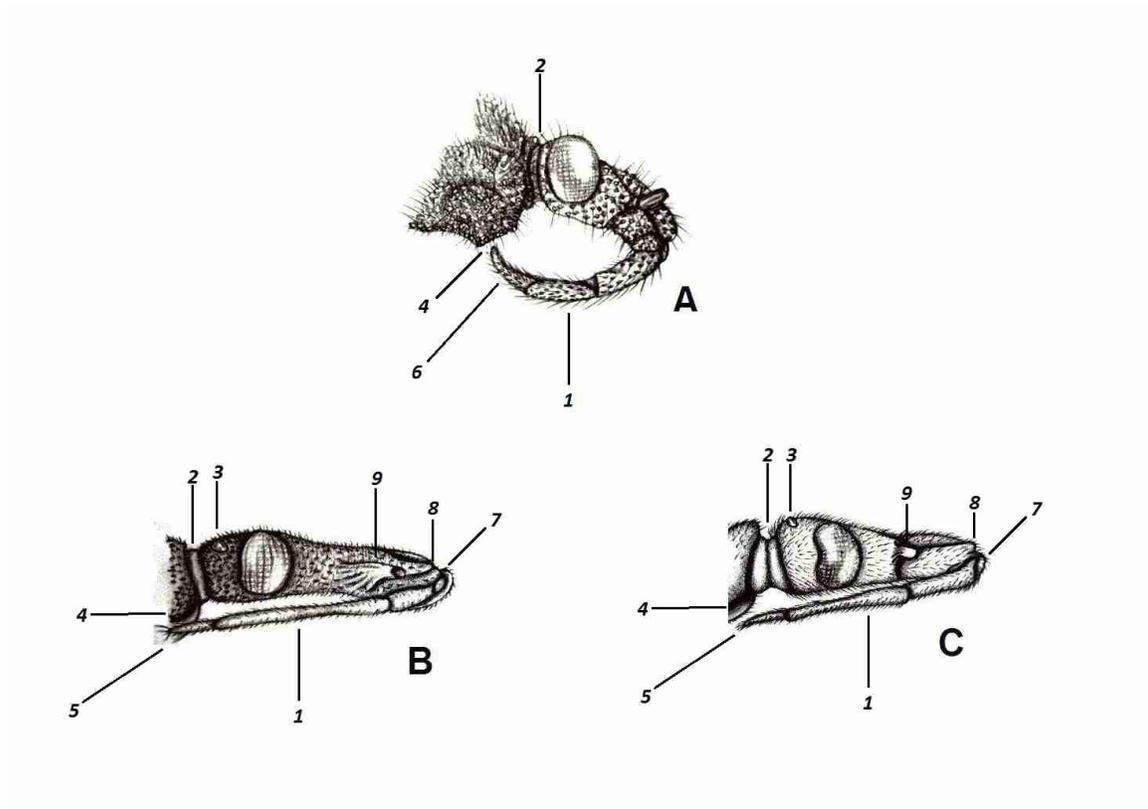


Figura 7: Morfología de la cabeza de 2 Triatominos (Triatomini y Rhodnini) y de un Reduviido depredador: A) Reduviido depredador; B) Triatominae- Rhodnini, C) Triatominae- Triatomini; 1) Rostro trisegmentado; 2) Parte posterior de la cabeza adelgazada; 3) Ocelos; 4) Canal estridulatorio; 5) Rostro recto (exclusivo de Triatominae); 6) Rostro curvo y grueso (de cualquier Reduviido depredador); 7) Clipeo; 8) Genas; 9) Inserción antenal. Dibujo original, realizado con cámara clara.

A continuación se presentan los aspectos morfológicos más importantes de los triatominos: tienen la cabeza más corta que el tórax incluyendo el escutelo. El rostro es recto, afilado y no sobrepasa al interespacio que existe entre las coxas anteriores (no sobrepasa al prosternum) (Figura 7). El tercer segmento del rostro es capaz de levantarse cuando el rostro está extendido (este carácter es muy importante ya que permite la hematofagia y al parecer ninguna otra subfamilia de Reduviidae presenta esta característica) y logra extenderse por una membrana articular en el segundo y en el tercer segmento. El tubérculo antenífero está implantado en la cara lateral de la región ante ocular (Figuras 7 y 9). Las antenas tienen 4 segmentos, el tercero no está ensanchado en la base. El segmento anterior del tórax (protórax) presenta sobre su cara superior (pronoto) unos surcos que permiten distinguir un lóbulo anterior y un lóbulo posterior, siendo el primero mucho más corto. En el mesotórax se encuentra un proceso alargado, el escutelo es muy visible y de forma triangular y unido al proceso posterior, muy simple, subcónico o subcilíndrico (en el género *Parabelminus* este proceso terminal está ausente y el escutelo tiene forma trapezoidal) (Figura 8). Los fémures no son ensanchados ni acanalados para alojar a las tibias, tampoco presentan espinas, aunque pueden presentar esbozos de estos (los órganos de prehensión útiles en los depredadores fueron desapareciendo por la adquisición de la hematofagia). Los tarsos tienen uñas apicales (Figuras 10 y 11) (Vargas, 1976; Lent y Wygodzinsky, 1979; Dujardin et al., 2002).

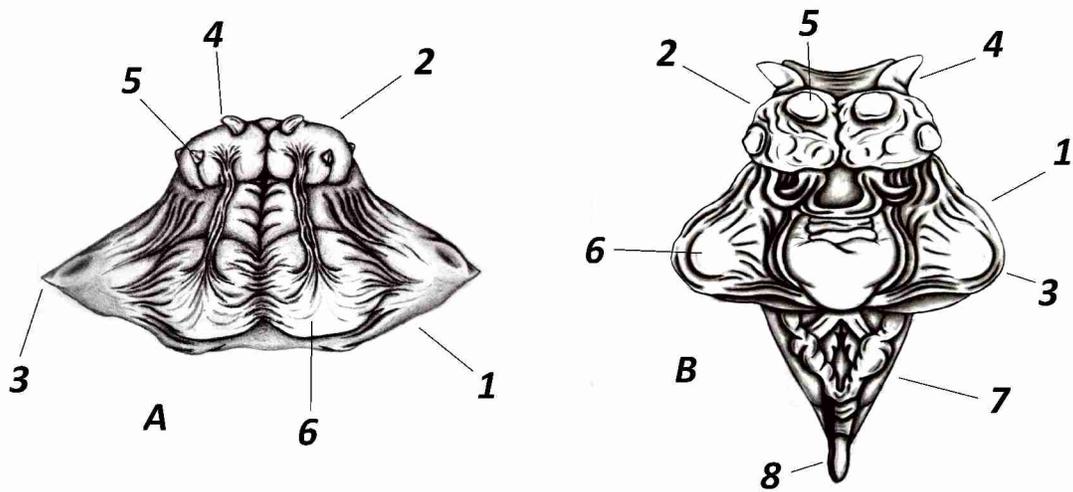


Figura 8: Morfología del tórax de 2 triatominos: A) *T. mexicana*, B) Especie hipotética del género *Meccus*, 1) Lóbulo posterior, 2) Lóbulos anteriores, 3) Región humeral, 4) Ángulos antero- laterales, 5) Tubérculos discales del lóbulo anterior, 6) Tubérculos laterales del lóbulo posterior, 7) escutelo, 8) Proceso del escutelo. Dibujo original, realizado con cámara clara.

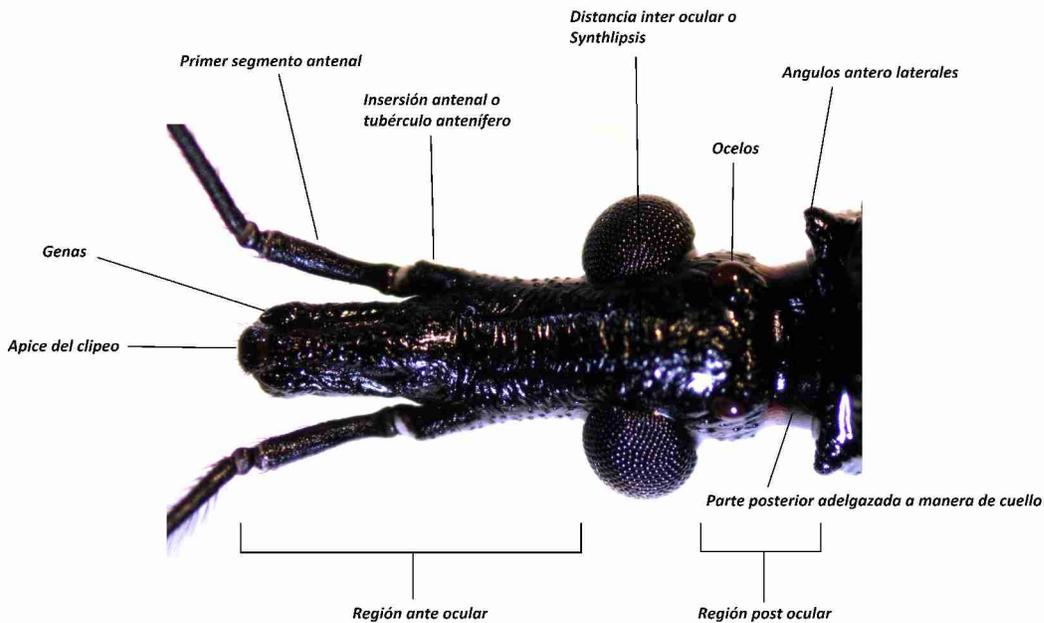


Figura 9: Morfología de la cabeza de un Triatomino. Foto original, tomada con un microscopio Discovery V.8, marca Zeiss.

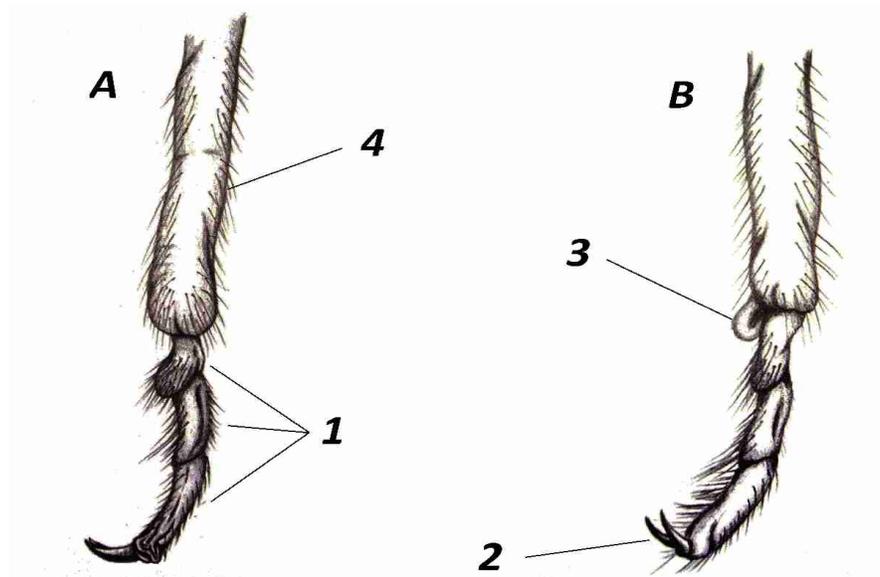
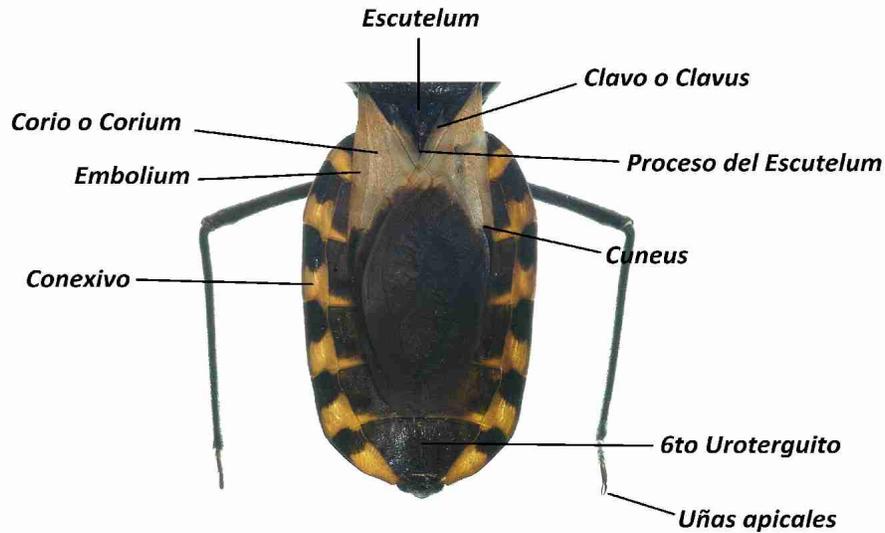


Figura 10: Morfología de las patas de un triatomino: A) Especie sin fosetas esponjosas; B) Especie con fosetas esponjosas; 1) Segmentos tarsales; 2) Uñas apicales; 3) Foseta esponjosa; 4) Tibia. Dibujo original, realizado con cámara clara.

En cuanto a las alas, la nervadura de las alas anteriores posee las siguientes características: la vena Costa constituye el borde anterior del ala, es gruesa, bien delimitada y no bifurca. La Subcosta se presenta unida en su base con la Radial; después de un corto trayecto se une a la Costa por medio de una vena auxiliar. La Radial llega al límite de la porción gruesa alar con la membrana, donde se bifurca nuevamente para formar las nervaduras R2+ R3 y R4+ R5, dos de las cuales se anastomosan en un arco apical. La vena Media se presenta formando un tronco común con la Cubital en su origen. La Cubital alejándose de su tronco común con la Media se dirige hacia la parte media posterior del ala, para fusionarse allí con la Media y con una rama posterior de la Media. Finalmente la Anal, bien definida en el CORIUM, se adelgaza sensiblemente en la membrana en donde termina libre. También se describe una cuarta vena, la Auxiliar, que unida a la Anal circunscribe el CLAVUS. Las alas posteriores tienen el Hamus muy desarrollado. (Blanco- Salgado, 1943; Vargas, 1976;).

El sistema de venas delimita al distribuirse en la superficie del ala, cierto número de espacios, que yendo de adelante hacia atrás se denominan EMBOLIUM, CORIUM, CLAVUS y CUNEUS. Estas células alares constituyen en su conjunto la parte gruesa del ala, formando un

límite por medio de estas nervaduras con la porción delgada alar o membrana, de tal manera que el EMBOLIUM queda circunscrito entre la Costa anteriormente, la Subcosta del lado posterior y cerrado adelante por la vena auxiliar que une la Costa a la Subcosta. El CORIUM queda circunscrito entre la Subcosta y el tronco común de la Media y la Cubital, y por fin el CLAVO delimitado enteriormente por la Anal, apicalmente por la Auxiliar y posteriormente por el borde posterior alar (Figura 11) (Blanco- Salgado, 1943).



*Figura 11: Varios caracteres importantes de un triatmino. Foto original, tomada con una cámara NIKON Digital Modelo D100 con lente Micro- NIKKOR 55mm.*

En cuanto al tamaño total del cuerpo, hay desde 5mm (*Alberprosenia goyovargasi*), hasta 44mm de largo (*Dipetalogaster maxima*). Sin embargo se ha observado que el tamaño de cada especie puede variar considerablemente (arriba del 20% o más) dependiendo del rango geográfico y de la alimentación de las ninfas (Lent y Wygodzinsky, 1979).

#### 1.7.2.7.2 Tribus y Géneros

Dentro de la subfamilia Triatominae existen 19 géneros repartidos en 6 tribus: **Alberproseini-** *Alberprosenia*; **Bolboderini-** *Belminus*, *Parabelminus*, *Bolbodera* y *Microtriatoma*; **Cavernicolini-**

*Cavernicola* y *Torrealbaia*; **Linshcosteini-** *Linshcosteus*; **Rhodnini-** *Rhodnius* y *Psammolestes*; **Triatomini-** *Dipetalogaster*, *Eratyrus*, *Hermalentia*, *Meccus*, *Mepraia*, *Nesotriatoma*, *Panstrongylus*, *Paratriatoma*, y *Triatoma* (Carcavallo et al., 1998; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003).

De las cuales solo 3 tribus con 8 géneros se encuentran en México, reconociéndose por las siguientes características:

1.- Bolboderini Usinger, 1944: Las genas claramente sobrepasan el ápice del clipeo

(*Belminus* Stal, 1859): El primer segmento del rostro es tan largo como el segundo y el escutelo tiene proyecciones laterales sobre la base, la cabeza es muy larga con ocelos ausentes, y los fémures presentan procesos espiniformes.

2.- Rhodnini Pinto, 1926: Clipeo dilatado apicalmente con las genas divergentes hacia adelante, la inserción antenal se encuentra cerca del ápice de la cabeza y la región postocular tiene callosidades y tubérculos setíferos.

(*Rhodnius* Stal, 1859): Presenta la cabeza larga más del doble de lo ancho, la región post ocular es larga también, y la inserción antenal está cerca del ápice de la cabeza (Figura 7).

3.- Triatomini Jeannel, 1919: Clipeo adelgazado apicalmente con las genas convergentes hacia adelante o subparalelas, la inserción antenal se encuentra lejos del ápice de la cabeza (Figura 7)

(*Dipetalogaster* Usinger, 1939): Especie de 34- 44mm, abdomen con una membrana plegada conectando placas dorsal y ventral (Figura 16), la placa ventral del conexivo no es visible, en la punta del tercer segmento rostral presenta un par de invaginaciones en forma de frasco

(*Eratyrus* Stal, 1859): escutelo con un proceso largo a manera de espina dirigido apicalmente hacia arriba, también tiene tubérculos espiniformes sobre el pronoto.

(*Meccus* Stal, 1859): Abdomen de conformación particularmente ancha, hemielitros cortos y estrechos con relación al abdomen. Patas uniformemente negras, sin fosetas esponjosas. Prónoto con los bordes posteriores separados de los anteriores por una línea de estrangulación, los márgenes laterales del borde posterior son fuertemente divergentes.

(*Panstrongylus* Berg, 1879): Cabeza relativamente corta, tubérculos anteníferos inmediatamente delante de los ojos.

(*Paratriatoma* Barber, 1938): Con abundantes y largos pelos curvos, los tuberculos antenales están relativamente cercanos a los ojos. El tercer segmento del rostro es tan largo como el segundo.

(*Triatoma* Laporte, 1832): Cabeza menor que 1.5 veces el largo del pronoto, el abdomen tiene las placas dorsal y ventral unidas, los tubérculos anteníferos están cercanos a la mitad de la región anteoocular (Carcavallo y Tonn, 1976; Lent y Wygodzinsky, 1979; Carcavallo et al., 1998; Alejandre- Aguilar et al., 1999; Dujardin et al., 2002).

En el mundo existen alrededor de 140 especies, de las cuales 33 habitan en México: *B. costaricensis*, *R. prolixus*, *E. cuspidatus*, *D. maxima*, *M. bassolsae*, *M. longipennis*, *M. mazzotti*, *M. pallidipennis*, *M. phyllosomus*, *M. picturatus*, *P. geniculatus*, *P. rufotuberculatus*, *P. hirsuta*, *T. barberi*, *T. bolivari*, *T. brailovsky*, *T. dimidiata*, *T. gerstaeckeri*, *T. gomeznunesi*, *T. hegneri*, *T. incrassata*, *T. indictiva*, *T. infestans*, *T. lecticularia*, *T. mexicana*, *T. neotoma*, *T. nítida*, *T. peninsularis*, *T. protracta*, *T. recurva*, *T. rubida*, *T. sanguisuga* y *T. sinaloensis* (Galvao et al., 2003).

### 1.7.2.7.3. Evolución

Los Triatominos están muy estrechamente relacionados con los Physoderinae, una subfamilia morfológicamente próxima a los depredadores. Esta subfamilia comprende 12 géneros donde uno es neotropical (*Cryptophysoderes*) y se encuentra en Venezuela y Panamá. Escondidos bajo los desechos vegetales, se alimentan de estados larvarios de invertebrados con tejidos más suaves, así que presentan un rostro recto y fino como el de los triatominos y además son hematófagos facultativos. Sin embargo esta hipótesis monofilética no es aceptada por todos. Hay quienes dicen que la adaptación a la hematofagia habría surgido en varias formas depredadoras, lo que implica el polifiletismo de la subfamilia. Así, la clasificación actual de los triatominos en tribus, géneros y especies, podría reflejar diferentes orígenes predadores (Lent y Wygodzinsky, 1979; Schofield et al., 1999; Dujardin et al., 2002);).

De cualquier forma en su historia evolutiva los triatominos parten de los depredadores libres, pasando por depredadores hematófagos facultativos asociados a nidos o madrigueras de animales para llegar a los hematófagos obligados hoy en día con especializaciones muy estrechas (Dujardin et al., 2002).

#### 1.7.2.7.4. Hábito

Son animales de actividad nocturna (a excepción de *D. maxima* y *M. spinolai* quienes pican a plena luz del día y algunas especies como *T. barberi*, que pueden picar en habitaciones oscurecidas durante el día), pero durante la presencia del Sol reposan en sus criaderos naturales como en madrigueras de varios vertebrados, bajo palmeras, entre rocas fracturadas (como *D. maxima* y *M. spinolai*) o en las hendiduras de paredes construidas con material de varas y barro o con material de adobe y ladrillo, techos de hoja de palma y trebejos de la habitación humana (Blanco- Salgado, 1943; Tay y Biagi, 1964; Tay, et al. 1966; Vargas, 1976; Lent y Wygodzinsky, 1979; Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).

Se ha visto que especies ecológicamente convivientes asumen una predilección particular por determinado sitio o albergue, por ejemplo en algunas localidades de Guatemala *R. prolixus* se haya abundante entre los haces pajizos de las techumbres de las viviendas, mientras que *T. dimidiata* presenta cierto geotropismo hallándose casi siempre entre las grietas o junturas de las paredes no revocadas, pero cuando solo hay presencia de *T. dimidiata*, esta se encuentra tanto en los haces pajizos como en las paredes por igual (Blanco- Salgado, 1943).

Pero en general tanto en el medio silvestre como en el medio doméstico o peridoméstico, los Triatominos presentan las mismas características de comportamiento: buscan el contacto de su cuerpo con los elementos de su hábitat (tigmotropismo) (Dujardin et al., 2002)

Por la noche se acercan a las camas de las personas dormidas, produciendo un ruido particular, sobre todo los adultos alados que vuelan para dispersarse en dirección aleatoria pero que son atraídos por una fuente luminosa y por ello muchas veces entran a la vivienda

(Blanco- Salgado, 1943; Tay y Biagi, 1964; Tay et al., 1966; Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).

Tanto hembra como macho son hematófagos estrictos (no existe ningún otro insecto vector de parasitosis humana que sea hematófago en la totalidad de sus estadios, y en ambos sexos) y succionan cantidades variables de sangre para su alimentación (una excepción a la hematofagia estricta son las ninfas de *E. mucronatus* y *T. circummaculata*, ya que estas pueden alimentarse eventualmente de otros insectos); menos de 0.5 ml las ninfas de los primeros estadios y los adultos de *Paratriatoma* y *T. protracta*; hasta 6.0 ml el adulto de *D. maxima* (Lent y Wygodzinsky, 1979; Schofield et al., 1987; Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).

La toma de sangre dura de 20 a 30 minutos para un adulto o ninfa de estadio V, sin embargo varía dependiendo la especie y de las reacciones alérgicas de la piel del huésped, lo cual suele interrumpir la alimentación. Por lo tanto si la sangre ingerida es suficiente se desencadenará la muda por vía reflejo parietal, pero si la toma de sangre es incompleta porque el huésped se agita y hace escapar al insecto, la muda es retrasada así como la defecación (Lent y Wygodzinsky, 1979; Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).

Cuando el hábitat doméstico es colonizado por un triatomino, la frecuencia de alimentación es una vez cada 4 a 9 días, y pueden resistir el ayuno más de un mes (*T. infestans* puede resistir hasta 9 meses sin alimentarse) (Dujardin et al., 2002).

La picadura de estos insectos generalmente es indolora debido a la acción anestésica que contiene la saliva de la chinche, de modo que no es capaz de despertar a sus víctimas humanas durante el sueño y cuando se posan sobre las personas tienen predilección por la cara o sitios al descubierto. Pero si es un gran número de insectos los que pican, entonces las reacciones alérgicas de la piel del hombre o el animal, interrumpen la alimentación de la chinche; la rapidez del ciclo y el reflejo de defecación dependen sobre todo de la posibilidad de tomar los alimentos completos en cada estadio. Así que la densidad de insectos puede provocar un enlentecimiento del ciclo: si son muy numerosos y se disputan la sangre del mismo huésped, muchos no se alimentarán completamente y su desarrollo se resentirá

(Blanco- Salgado, 1943; Tay y Biagi, 1964; Tay et al., 1966; Lent y Wygodzinsky, 1979; Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).

Como consecuencia de su hematofagismo obligado, habitan en las cercanías de sus huéspedes, en general vertebrados homeotermos, así que es notable observar que en la ausencia de especificidad de huésped en la mayoría de los casos, todos los animales de sangre caliente parecen ser apropiados. Sin embargo, también hay excepciones a esta aparente carencia de especificidad, el género *Psammolestes* y las especies *T. delpontei* y *T. platensis*, se alimentan estrictamente de aves. Las especies *T. neotomae*, *T. protracta*, *T. rubrofasciata* y *P. hirsuta* se alimentan de roedores, y la especie *C. pilosa* se alimenta de quirópteros (Lent y Wygodzinsky, 1979; Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).

Con cierta frecuencia ocurre canibalismo, particularmente entre las primeras formas ninfales, que suelen succionar la hemolinfa de sus congénes. Ocasionalmente, se observa que cuando las ninfas están en ayunas y no han podido satisfacer su hambre se arrojan sobre otros estadios mas grandes llenos de sangre para succionarles por punción abdominal cierta cantidad de alimento (kleptohematofagia o kleptohemodeipnonismo). Se han observado a ninfas de *M. pallidipennis* alimentándose activamente de esta manera (también a *R. prolixus*, pero no tan activamente como la anterior). De esta manera pueden contaminarse de flagelados sin haber tenido contacto con vertebrados infectados (Blanco- Salgado, 1943; Rickman, 1951; Lent y Wygodzinsky, 1979; Velasco- Castrejón et al., 1991).

En cuanto a su reacción ante una situación de estrés, cuando se descubre el refugio de un Triatomino, el insecto trata de escapar caminando (nunca volando) o en ciertos casos se hace el muerto. Esta última actitud puede ser frecuente en ciertas especies silvestres incapaces de vencer a la carrera de los hemípteros depredadores que rodean siempre su entorno, pero no se reporta en especies domésticas cuyo entorno generalmente no alberga a depredadores (o muy pocos), salvo excepciones como *Parabelminus yurupucu* y *Microtriatoma trinidadensis* (Dujardin et al., 2002).

Otro hábito y factor importante en la capacidad vectorial es la capacidad de defecación temprana del insecto, esto es, si lo hace mientras se alimentan o inmediatamente después. De

modo que aquella especie que defeque con mayor frecuencia y en menor tiempo (además de presentar gran densidad de población) será la transmisora de *T. cruzi* mas eficiente. Dos ejemplos de excelentes transmisores son *R. prolixus* y *T. infestans*, los cuales defecan en tan solo 10 minutos después de iniciar su alimentación. Sin embargo, es un carácter densito-dependiente, es decir, en casos donde hay fuertes densidades, donde existe competición por alimentarse en el mismo huésped, este último, por las reacciones alérgicas de la piel hace huir a los insectos, y por lo tanto no todos se alimentan completamente. De esta manera muchos insectos que no produjeron el reflejo de defecación sobre el huésped, lo hacen en el camino hacia sus refugios (Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).

Aunque hay que tomar en cuenta que la infección del insecto no lo convierte automáticamente en un vector para el hombre: es necesario un proceso previo de adaptación al ambiente humano, y si el insecto lo logra aun hay ciertos criterios para considerarlo un vector importante, como por ejemplo la extensión de su distribución geográfica (Dujardin et al., 2002).

#### **1.7.2.7.5. Hábitat**

El hábitat debe proporcionar: estabilidad, protección climática, y fácil acceso a fuentes de sangre. De modo que para las especies arborícolas se trata de nidos de aves, de huecos en los troncos de árboles (quirópteros), de vegetales con hojas englobantes (bromeliáceas), etc., mientras que para otras especies se trata de madrigueras de pequeños mamíferos, de escondites bajo rocas, etc. La asociación no es tan estricta de modo que pueden desplazarse buscando la sangre de un huésped disponible. El hábitat del hombre (al menos el peridomiciliar) le ofrece a los triatomíneos todos los beneficios mencionados (Dujardin et al., 2002).

Las estructuras de las viviendas (peridomicilio) a menudo representan una “prolongación” de los ambientes silvestres (palma, piedra, etc.) así que la presencia de los animales domésticos fácilmente puede atraer a las especies silvestres de triatomíneos. De modo que las especies conocidas como “peridomésticas” no son mas que especies “silvestres” que encuentran más

sangre en un ambiente muy similar a su ambiente natural (Dujardin et al., 2002).

En cuanto a las especies “domésticas”, no siempre se relaciona la similitud del hábitat con el exterior, sino con la gran fuente de sangre dentro de las viviendas, ya que cada humano tiene alrededor de 5 litros de sangre y ocupa su casa por periodos largos durante años (Dujardin et al., 2002).

Hablando a una escala geográfica. El hábitat varía dependiendo la especie, por ejemplo en Guatemala *R. prolixus* y *T. dimidiata* parecen adaptarse mejor a los climas secos, es decir, aquellos que tienen escasa precipitación pluvial y que forman un ambiente no saturado de humedad. En México se ha observado que *M. longipennis* tiene más abundancia en verano, y en los meses fríos su actividad disminuye (Blanco- Salgado, 1943; Velasco- Castrejón et al., 1970).

Se ha reportado que *Triatoma barberi* se encuentra en climas templados o semi- tropicales (Tay et al., 1966).

También es posible encontrar a los Triatominos en climas templados y en regiones consideradas como frías. En realidad ocurre que ciertas especies muy adaptadas a la vivienda del hombre pueden vivir y multiplicarse en regiones frías al abrigo del microclima que la vivienda ofrece (Romaña, 1961).

La altitud también puede ser importante, por ejemplo se ha encontrado a *M. pallidipennis* desde el nivel del mar a alturas de más de 1800 msnm y a *T. barberi* entre los 1000 y 1800 msnm (Tay et al., 1967).

Se debe tomar en cuenta que en la época del año en la cual se cumplen estos parámetros ambientales, es también la misma época en la que la actividad genésica de estos insectos llega a su más alto grado y las hembras necesitan de sangre para la maduración de sus óvulos y los machos para la aptitud de fecundar, por tanto se ven obligados a buscar víctimas con mayor avidez (Blanco- Salgado, 1943).

Las relaciones tan complejas entre el hombre, la vivienda, la vegetación, los huéspedes alternos de los triatominos, los factores climáticos y las medidas de ataque, merecen ser

analizados integralmente en cada complejo ecológico (Vargas, 1976).

En caso de perturbación del medio, ellas tratan de encontrar un nuevo equilibrio para restaurar su competitividad. Esta reacción pasa generalmente por un aumento temporal de la fecundidad y una reducción de los periodos de maduración de los estadios juveniles. Sin embargo, esta reacción puede comprometerse si la perturbación es muy importante, e incapaces de modificar el medio (o se adaptan o emigran), la población se extingue (Dujardin et al., 2002).

De tal modo que, por la destrucción de los hábitats naturales, algunas especies de triatominos ocupan ambientes peridomésticos y domiciliarios (OMS, 1991).

#### **1.7.2.7.6. Ciclo de vida y reproducción**

El ciclo de vida de los Triatominos, aun en climas tropicales, es largo comparado con otros insectos de importancia médica. En promedio la maduración de huevo a adulto va de algunos meses (de 3 a 4 meses en *R. prolixus*) hasta 1, 2, o más años (*T. dimidiata*, *P. megistus*, y *D. maxima*), en general varía dependiendo de la temperatura ambiental, la alimentación (si la hembra no se alimenta, sus huevos son estériles) y la especie. Al final de este periodo se desarrollará un adulto después de pasar por 5 etapas ninfales a partir de la eclosión del huevo (Blanco- Salgado, 1943; Lent y Wygodzinsky, 1979; Schofield et al., 1987; Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).

Los estadios ninfales pueden ser reconocidos con base en el tamaño de la cápsula cefálica o del grosor de las patas y en la carencia de ocelos. Los primordios alares aparecen en las ninfas III y IV, y están bien desarrolladas en la ninfa V, la cual precede al imago o adulto. Los adultos presentan alas anteriores y posteriores, ocelos y genitalia bien desarrollada, aunque hay especies en donde la hembra adulta es áptera como *Mepraia spinolai*, y especies en donde el adulto carece de ocelos (género *Belminus*). Por lo general la hembra es más grande que el macho y posee genitales externos visibles e inequívocos (el ápice del abdomen de las hembras es más o menos puntiagudo y en los machos es redondeado) (Carcavallo y Tonn, 1976; Lent y

Wygodzinsky, 1979; OMS, 1991; Dujardin et al., 2002).

Por lo regular, el nivel máximo de aparición de adultos tiene lugar en el verano (junio- julio) seguido por un nivel menor en los meses fríos (diciembre- enero). La población invernal se compone principalmente de adultos y de ninfas mayores (4° y 5° metamorfosis). La reproducción y la muda se reanudan al principio de la primavera. Los cambios estacionales en densidad y estructura etaria también producen cambios en la proporción de los vectores infectados. La cual es más elevada a comienzos de la estación calurosa (OMS, 1998).

En cuanto a la reproducción, transcurre un periodo de tiempo variable entre la llegada del insecto al estado adulto y su aptitud para efectuar su primera puesta, periodo de tiempo que está relacionado con su última comida de sangre, ya en el estado de ninfa que precede, o bien a partir de la primera comida efectuada ya siendo adulta. La copulación (macho en posición dorso- lateral sobre la hembra) dura entre 5 y 15 minutos. Se estima que el tiempo medio entre la copulación y la puesta de huevos es en los *Triatomas* es de 10 a 30 días. La oviposición puede durar varios meses (Blanco- Salgado, 1943; Lent y Wygodzinsky, 1979; Dujardin et al., 2002).

Por ejemplo, *Rhodnius prolixus* se reproduce tres veces al año. La primera forma ninfal nace de 10 a 30 días después de puesto el huevo, inicia su alimentación a los 2 o 3 días de la eclosión y necesita alimentarse antes de cada muda. Igual ocurre con *Meccus pallidipennis*, que en condiciones de laboratorio completa un ciclo cada 3 meses (Velasco- Castrejón et al., 1991).

En cuanto a la puesta de huevos, el número total de huevos depositados por una hembra (unos 200- 500 hasta 1000, en su vida, que dura uno o dos años) depende de muchas variables, como género y especie, alimentación, temperatura, número de cópulas, y también de la densidad poblacional (una única hembra en un frasco pone muchos más huevos que varias hembras juntas, siempre que la fuente de sangre sea la misma). Los huevos son operculados, blancos en el momento de la postura y se vuelven rosas a oscuros a medida que el embrión madura, y son depositados en grupos, particularmente durante la primavera y el verano. *Rhodnius* deposita los huevos en serie y se adhieren al sustrato; la mayoría de los triatominos los dejan adheridos en sitios protegidos. Las hembras que no han sido

fecundadas también son capaces de poner huevos, pero en menor cantidad y estos son infértiles (Lent y Wygodzinsky, 1979; Schofield et al., 1987; Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).

Por ejemplo, *T. dimidiata* pone 60 huevos por puesta, la cual dura varios días, luego sigue un periodo de reposo de 1 a 4 meses. Pero el número de huevos puede ser mayor a temperaturas que parecen favorables para la multiplicación de la especie. Así es como la temperatura de 25°C aumenta claramente el número de huevos puestos, simultáneamente el número de comidas de sangre también aumenta (Blanco- Salgado, 1943).

En cuanto al desarrollo de los huevos, se ha calculado su eclosión de 10 a 30 o 40 días después de la puesta, aunque esto depende de la temperatura. Existe un límite de temperatura de acuerdo con la ley de Blunck, que dice que el “optimum” es la temperatura requerida para que una mayor proporción de individuos cumpla su desarrollo en tiempo más corto. De modo que en *Triatoma dimidiata* precisa de 13°C como límite para el desarrollo de sus huevos, pero el óptimo térmico es alcanzado a los 30°C, es decir, cuando el mayor número de embriones es susceptible de llegar a un desarrollo normal (Blanco- Salgado, 1943; Lent y Wygodzinsky, 1979; Dujardin et al., 2002).

La eclosión de los huevos no es simultánea para todas las unidades de una serie, sino que se observa el nacimiento de individuos variable por día (Blanco- Salgado, 1943).

La ninfa apenas eclosionadas son de color rosa que va oscureciéndose con el endurecimiento progresivo de la quitina. Dos a tres días (48 a 72 horas) más tarde son capaces de tomar su primer alimento de sangre (de 8 a 9 veces su peso). Al menos una alimentación completa es requerida por estadio ninfal, pero es común que las ninfas de II- V estadio a menudo se alimentan más de una vez (Lent y Wygodzinsky, 1979).

#### **1.7.2.7.7. Distribución**

Para hablar de distribución primero hay que hablar de dispersión. Existen dos medios de dispersión: activa y pasiva.

En la dispersión activa, el triatomino se prepara fisiológicamente para volar, para ello se requiere un ayuno prolongado y un calentamiento previo. La distancia varía dependiendo de la especie y suele ser corta, por ejemplo, en *T. infestans* puede ser de algunos cientos de metros hasta algunos kilómetros. También se dispersan caminando pero las distancias recorridas son poco importantes, y más bien son para escapar del peligro que los asecha (Dujardin et al., 2002).

En la dispersión pasiva el insecto tiene mas estricta su dependencia con el huésped, de modo que se dispersan migrando junto con el huésped vertebrado. Las migraciones humanas serían responsables de haber desplazado a ciertos insectos fuera de su ambiente natural, lo que explicaría la dificultad del insecto a ganar nuevos ecotopos, su vulnerabilidad hacia los insecticidas y su falta de variabilidad genética. Las especies arborícolas que se alimentan de aves , aumentan su desplazamiento al colocar sus huevos sobre el huésped, de esta manera podría suponerse que *R. prolixus* invadió Centroamérica viajando en el plumaje de *Mycteria americana*, aunque solo es una hipótesis (Dujardin et al., 2002).

Geográficamente la mayoría de las especies se distribuyen profusamente en el continente americano desde los 41- 43° de latitud norte en la ciudad Salt Lake City en los estados Unidos de Norteamérica (donde se ha notificado la existencia de *T. protracta*), a los 46 a 49° de latitud sur en la Patagonia (donde se ha hallado *T. patagónica*). También se distribuye en algunas islas del Caribe (Schofield et al., 1987; Velasco- Castrejón et al., 1991; OMS, 1991; Dujardin et al., 2002).

Sin embargo hay otras especies en el Viejo mundo: *T. amicitiae* (en Sri Lanka), *T. cavernícola* (en Malasia), *T. migrans* (en la India, Malasia e Indonesia), *T. pugasi* (en Java) ,*T. sínica* (en China), *T. nigriscus*, y *T. bouveri*, principalmente en la península de Indostán. Y un género endémico del sur de la India "*Linshcosteus*" con 6 especies: *L. carnifex*, *L. chota*, *L. confumus*, *L. costalis*, *L. kali* y *L. karupus*. En Indonesia y Australia se encuentra *T. leopoldi*. Y también existe una especie cosmopolita (tropicopólita) *Triatoma rubrofasciata*, que se encuentra en las regiones portuarias del Viejo mundo (Asia y Africa). La asociación de esta especie con ratas podría sugerir que esta especie fue transportada entre el Nuevo mundo (Brasil) y el Viejo

mundo a través de la vía marítima en el siglo XVII (Ghauri, 1976; Lent y Wygodzinsky, 1979; Velasco- Castrejón et al., 1991; Dujardin et al., 2002).

#### 1.7.2.7.8. Daños por *T.cruzi*

Los triatominos sufren molestias atribuibles a la infección especialmente en la glándula rectal donde se encuentran epimastigotes totalmente adheridos a la lámina del epitelio. Por lo tanto, los triatominos infectados con *T.cruzi* tienen una longevidad 15% menor que los no infectados (Velasco- Castrejón et al., 1991).

#### 1.7.2.7.9. Clave de identificación para las 19 especies de triatominos estudiadas

Una identificación correcta de los triatominos sirve de base para el estudio de los hábitos de vida, para conocer su papel real en la transmisión de enfermedades o su importancia como plagas tanto de del hombre como de otros vertebrados y sirve de guía para la aplicación de medidas de ataque. Por ello a continuación se presenta una clave con la información recopilada de varios autores (Vargas (1976); Lent y Wygodzinsky (1979); Carcavallo et al. (1998); Alejandre- Aguilar et al. (1999); Soto- Vivas (2009)), adaptada a 19 especies de Triatominos, las cuales son consideradas en este trabajo como las más importantes de México, por haber sido reportadas como invasores de la vivienda humana o de su cercanía:

1a.- Inserción de las antenas cerca del ápice de la cabeza; parte membranosa del primer par de alas con la venación muy marcada y amarillenta; especie que mide entre 17 y 22mm (Figuras 7 y 14)-----*Rhodnius prolixus*

1b.- Inserción de las antenas lejos del ápice de la cabeza; primer par de alas diferentes; tamaño variado-----2

2a.- Cabeza relativamente corta con los tubérculos anteníferos cercanos a los ojos; pronoto con los tubérculos del lóbulo anterior enrojecidos; conexivo (hubicar esta estructura en la Figura 11) con mancha oscura en el centro de cada segmento. Especie recolectada al sur de México o en la Península de Yucatán (Figura 32)-----*Panstrongylus rufotuberculatus*

- 2b.- Cabeza más o menos larga con los tuberculos anteníferos lejos de los ojos; pronoto y conexivo con características diferentes-----3
- 3a.- Escutelo con el proceso largo y puntiagudo a manera de espina dirigido hacia arriba; región humeral del pronoto también puntiaguda. Especie recolectada al sur del país, en Veracruz, y en la península de Yucatán (Figura 18)-----*Eratyrus cuspidatus*
- 3b.- Escutelo sin el proceso a manera de espina; pronoto con ángulos humerales no puntiagudos (a excepción de *T. mexicana*), mas bien redondeados. Especies distribuidas en todo México-----4
- 4a.- Abdomen con una membrana plegada conectando placas dorsal y ventral (Figura 16- A); especie de 33- 44 mm; coloración negra con una franja roja continua a lo largo de la parte mas externa del conexivo;. Especie recolectada en la península de Baja California (Figura 16)-----*Dipetalogaster maxima*
- 4b.- Abdomen con placas dorsal y ventral unidas; especies de menos de 39 mm; con o sin la coloración mencionada;-----5
- 5a.- Abdomen muy ancho; hemielitros cortos y estrechos con relación al abdomen, muchas veces no llegan hasta el borde posterior del abdomen; clavo completamente negro (a excepción de *M. Pallidipennis* que lo tiene bicolor); patas uniformemente negras y sin fosetas esponjosas; conexivo con manchas negras y rojas- amarillentas intercaladas, nunca una franja continua en el margen externo; especies que miden generalmente entre 26 y 39 mm (Figuras 10, 20, 22, 24, 26, 28, y 30)-----6
- 5b.- Abdomen no tan ancho; hemielitros casi llegando al ápice del abdomen y no tan estrechos con relación al abdomen; el clavo puede tener áreas claras y áreas oscuras o ser totalmente negro; patas con o sin fosetas esponjosas; conexivo puede tener manchas negras y rojas- amarillentas intercaladas o puede consistir de una franja roja continua en el margen externo; especies que miden generalmente entre 16 y 33 mm-----11
- 6a.- Corium de los hemielitros en su mayor parte blanco- amarillento, con estrecha faja color naranja en su base y negro en el ápice (Figura 26)-----*Meccus pallidipennis*

- 6b.- Corium de los hemielitros sin la extensa área blanca, principalmente de color negro con marcas rojo- amarillentas en su base y apicalmente-----7
- 7a.- Corium con pelos suberectos, delicados, largos, visibles a simple vista, con cerca de 0.5 mm de largo (Figuras 13, 20, 24, y 28)-----8
- 7b.- Corium con cerdas cortas, achatadas con no mas de 0.3 mm de largo-----10
- 8a.- Hemielitros alargados, casi sobrepasando el sexto uroterguito; conexivo dorsalmente con manchas rojo- anaranjadas, ocupando totalmente desde el tercio hasta la mitad posterior de cada segmento; especie que mide entre 33 y 34 mm (Figura 24)-----*Meccus mazzotti*
- 8b.- Hemielitros cortos, sin alcanzar el sexto uroterguito, o ligeramente alcanzandolo; conexivo dorsalmente con manchas rojo- anaranjadas, ocupando parte del sexto hasta el tercio posterior de cada segmento; especies de tamaño variado (Figuras 20 y 28)-----9
- 9a.- Lóbulo anterior con los ángulos antero- laterales muy alargados y agudos, y con los tubérculos discales muy grandes; tubérculos laterales del lóbulo posterior muy desarrollados y acuminados (Figura 20- A); especie que mide entre 30 y 35 mm (Figura 20)--*Meccus bassolsae*
- 9b.- Lóbulo anterior con los ángulos antero- laterales poco salientes y redondeados, y con los tubérculos discales pequeños; tubérculos laterales del lóbulo posterior pequeños y no acuminados (Figura 28- A); especie que mide entre 26 y 39 mm (Figura 28)-----*Meccus phyllosomus*
- 10a.- Lóbulo posterior del pronoto con extensas áreas de color amarillo- anaranjado; los segmentos del conexivo dorsalmente de color extensamente amarillo- anaranjado y con mancha negra antero- lateral (raramente segmentos del conexivo dorsal negros y con mancha amarillo- anaranjada postero- lateral); especie que mide entre 30 y 33 mm (Figura 30)-----*Meccus picturatus*
- 10b.- Lóbulo posterior del pronoto totalmente negro o con una pequeña mancha anaranjada en cada ángulo humeral; segmentos del conexivo dorsal negros con mancha amarilla o amarillo- anaranjada en el tercio o en la mitad posterior, que se extiende o no hasta la sutura conexival; especie que mide entre 29 y 37 mm (Figura 22)-----*Meccus longipennis*

- 11a.- Ángulos humerales muy agudos; conexivo con manchas negras y rojas- amarillentas intercaladas, nunca una línea continua rojiza en el margen externo. Especie recolectada en la región centro de México (Figuras 8 y 42) -----*Triatoma mexicana*
- 11b.- Ángulos humerales redondeados; conexivo con manchas negras y rojas- amarillentas intercaladas o con una franja roja continua en el margen externo-----12
- 12a.- Especies que miden entre 23 y 33 mm; abdomen ligeramente ensanchado (Figuras 36, 38 y 48)-----13
- 12b.-Especies que miden entre 13 y 23 mm; abdomen estrecho-----15
- 13a.- Corium totalmente oscuro; conexivo dorsalmente con mancha longitudinal continúa de color rojo- anaranjado a lo largo del borde externo; especie que mide entre 25 y 33 mm (Figura 48)-----*Triatoma recurva*
- 13b.- Corium con manchas claras; conexivo dorsalmente con manchas oscuras intercaladas con manchas rojo- anaranjadas; especies de tamaño variado-----14
- 14a.- Segmentos del conexivo dorsal y ventral con mancha transversal amarilla o amarillo- anaranjada en el tercio o cuarto posterior junto a la sutura intersegmental; clavo negro en su base y café claro en el ápice; corium negro con pequeña mancha amarilla basal y otra subapical; especie que mide entre 23 y 28 mm (Figura 38)-----*Triatoma gerstaeckeri*
- 14b.- Segmentos del conexivo dorsal y ventral con mancha amarilla o amarillo- anaranjada ocupando más del tercio posterior de cada segmento; clavo negro en su base, y amarillo en la parte apical; corium principalmente amarillo o amarillo- anaranjado, con manchas apicales y centrales oscuras, estas últimas de tamaño variable o en algunos casos ausente; especie que mide entre 24 y 33 mm (Figura 36)-----*Triatoma dimidiata*
- 15a.- Integumento del cuerpo bastante piloso, con numerosas sedas largas y gruesas bien visibles sobre la cabeza, pronoto y corium; tubérculos anteníferos alargados próximos a los ojos. Especie recolectada al noreste de México (Figura 40)-----*Triatoma lecticularia*
- 15b.- Integumento del cuerpo sin pilosidad, o con escasas sedas cortas y delgadas poco visibles sobre la cabeza, pronoto y corium; tubérculos anteníferos cortos alejados de los ojos.

Especies recolectadas en diversas partes de México-----16

16a.- Primer segmento de las antenas largo, alcanzando el nivel del ápice del clipeo; pronoto castaño- rojizo o negro, con los bordes laterales y áreas humerales un poco enrojecidas, muy raramente completamente oscuro (Figura 50)-----*Triatoma rubida*

16b.- Primer segmento de las antenas corto, no alcanzando el nivel del ápice del clipeo; pronoto diferente, en la mayoría de los casos unicolor (a excepción de *T. nitida*)-----17

17a.- Pronoto con manchas rojizas sobre el lóbulo anterior y ángulos humerales; corium con manchas claras y oscuras; cara inferior del abdomen abruptamente achatada longitudinalmente en el medio (Figura 12); con fosetas esponjosas en las tibias anteriores y medias del macho (identificar esta estructura en la Figura 10), en la hembra solamente en el primer par (Figura 44)-----*Triatoma nitida*

17b.- Pronoto y corium de color uniforme; cara inferior del abdomen convexa o muy poco achatada; con fosetas esponjosas en las tibias anteriores y medias del macho, ausentes en la hembra-----18

18a.- Conexivo dorsalmente con manchas rojo- anaranjadas o amarillentas irregulares; foseta esponjosa tibial solamente en las patas anteriores en ambos sexos (Figura 34)--*Triatoma barberi*

18b.- Conexivo de color oscuro uniforme. Foseta esponjosa ausente en ambos sexos. Especie recolectada al norte de México (Figura 46)-----*Triatoma protracta*



Figura 13: Especies con sedas de mas de 0.5mm de largo. Foto original tomada con un microscopio Discovery V.8 marca Zeiss.

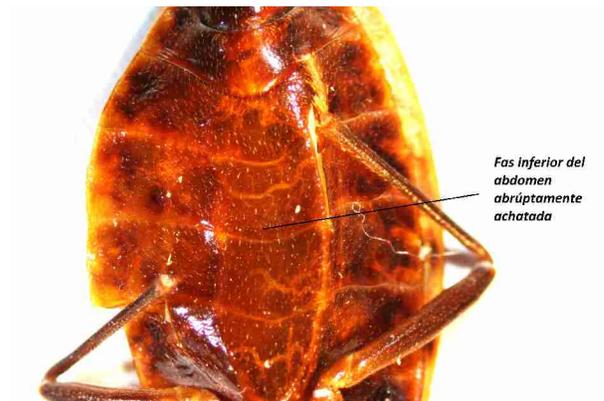


Figura 12: Morfología de *T. nitida*. Foto original, tomada con un microscopio Discovery V.8 marca Zeiss.

## **1.8. BIOGEOGRAFÍA**

Para abordar el tema de distribución de Triatomíneos en este trabajo se debe hablar de regiones biogeográficas y ecorregiones. Pero antes que todo hay que comprender el significado de Biogeografía. Existe mucha controversia sobre la definición de esta palabra, pero para fines prácticos se utilizará el significado de Espinosa- Organista et al., (2005) la cual dice: “La biogeografía es una disciplina que estudia la distribución geográfica de los seres vivos y sus cambios a través del tiempo”. Se refiere al conjunto de localidades en las que una especie o taxón delimita un área que es ocupada por sus miembros, y aquellos que realizan biogeografía son taxónomos y expertos en algún grupo, que como parte de sus trabajos elaboran explicaciones acerca de por qué las especies que estudian se distribuyen geográficamente como lo hacen. Esta disciplina viene a llenar un hueco entre la biología y la geología. (Espinosa- Organista et al., 2005).

### **1.8.1. Regiones biogeográficas**

Uno de los elementos de estudio de la Biogeografía son las regiones biogeográficas, identificadas originalmente por el ornitólogo inglés Philip L. Sclater (1829-1913) y el botánico alemán H.G. Adolf Engler (1844-1930). Estas regiones son grandes extensiones con flora y fauna particular debido a su aislamiento durante la deriva continental. En principio se identificaron seis regiones: Paleártica (Europa y Asia), Neártica (Norteamérica), Neotropical (México, Centro y Sudamérica), Etiópica (África), India (Sureste de Asia, Filipinas, Indonesia) y Australiana (Australia y Nueva Guinea). Actualmente se reconocen ocho: se añadió Oceanía (Polinesia, Fiji y Micronesia) y Antártica. México se encuentra en el límite entre dos regiones biogeográficas, la neártica y la neotropical, formando la Zona de Transición Mexicana (ZTM) (CONABIO, 2012).

La Zona de Transición Mexicana es un área compleja, en que componentes bióticos neárticos y neotropicales se imbrican, por lo que se ha considerado como zona “híbrida”. Esta área incluye el sur y suroeste de los estados Unidos de Norte América, México y gran parte de

América Central, extendiéndose hasta las tierras bajas de Nicaragua. Esta zona de transición es excepcionalmente rica en especies y endemismos, debido a eventos históricos (geológicos y biológicos), a la gran heterogeneidad ambiental y refugios ecológicos disponibles, y a la combinación de taxones neárticos y neotropicales (Corona et al., 2006; Halffter, 2006).

#### ***1.8.1.1. Ecorregiones***

Las regiones biogeográficas se dividen en unidades de menor escala con flora, fauna y ecosistemas característicos llamadas “ecorregiones”. Se han descrito para el mundo alrededor de 867 ecorregiones terrestres y alrededor de 232 ecorregiones marinas. México ha sido dividido en 7 ecorregiones, las cuales se subdividen en niveles (II, III y IV), con flora y fauna cada vez más particulares, teniendo aproximadamente 100 ecorregiones en el nivel IV. Es el país que más ecorregiones tiene en Latinoamérica (INEGI et al., 2008; CONABIO, 2012).

## ***CAPÍTULO 2. OBJETIVOS***

### ***2.1. OBJETIVO GENERAL***

Realizar una revisión de la distribución de 19 especies de triatominos de México

#### ***2.1.1. Objetivos particulares***

1. Generar un listado de distribución, de 19 especies de triatominos asociados a vivienda humana o de su cercanía, a partir de registros de distribución municipal de publicaciones disponibles, y de los nuevos registros geográficos de la base de datos electrónica del Laboratorio de Entomología del InDRE del 2000 al 2011; con la representación gráfica mediante mapas que además, indiquen los patrones ecológicos.
2. Dar a conocer nuevos registros geográficos estatales, municipales, y locales pertenecientes a la base de datos electrónica del Laboratorio de Entomología del InDRE del 2000 al 2011, de 12 especies de triatominos de México.
3. Informar el porcentaje de infección natural (IN) de los nuevos registros geográficos, y sumarlos a los porcentajes previamente reportados en varios estados por diversos autores, para calcular un porcentaje aproximado de IN en 17 estados de México, y así mismo, dar a conocer a sus principales especies vectores.
4. Dar a conocer la riqueza por estado de 19 especies de Triatominos asociados a vivienda humana o de su cercanía.
5. Elaborar un catálogo fotográfico de 19 especies de Triatominos.

## ***CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS***

Antes que todo, se hace mención que las 19 especies que se presentan en este trabajo, son aquellas que se encuentran contenidas en la Colección de Artrópodos con Importancia Médica (CAIM) del laboratorio de entomología del InDRE, son la referencia de especies asociadas a domicilio (principalmente) que el laboratorio tiene para México, y se han ido acumulando desde 1939. Si bien no todas, la gran parte de ejemplares se han obtenido de muestras enviadas por los Laboratorios Estatales de Salud Pública, con el fin de que se realice su diagnóstico taxonómico. Para la obtención de dichas muestras, las brigadas que son dirigidas a buscar vectores no realizan un muestreo sistematizado, sino que buscan dentro de la vivienda y en lugares peridomésticos. Por lo tanto, las 19 especies estudiadas en este trabajo, son las especies que más relación tienen con el hábito intradomiciliar y peridomiciliar, por ello, son las especies posiblemente más importantes en la trasmisión de la enfermedad de Chagas en México. Salazar Schettino et al. (2010), incluyen a 13 de estas especies como los posibles vectores mas importantes de la enfermedad de Chagas en el país.

Para realizar este trabajo, se recabó información de distribución municipal, de publicaciones disponibles cuyos registros estuvieran relacionados con las 19 especies de Triatomíneos trabajadas.

Los datos recabados fueron georeferenciados utilizando la asignación de coordenadas geográficas para estado, municipio, obtenidos de la página de internet del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx). Aun cuando los registros fueran presentados únicamente a localidad, toda la información fue modificada a datos municipales.

De la información de distribución de la base de datos electrónica del laboratorio de entomología del InDRE del 2000 al 2011, la cual fue generada por el procesamiento de más de 7500 muestras enviadas por la Red Nacional de Laboratorios Estatales de Salud Pública para su identificación taxonómica y búsqueda parasitológica (cuyo muestreo para su obtención no fue sistematizado), se seleccionaron 2422 muestras cuyos registros geográficos no eran mencionados en las publicaciones revisadas, es decir, se separaron los nuevos registros

geográficos. Una vez filtrada la información, se georeferenciaron los datos de sitio de colecta utilizando la misma asignación de coordenadas geográficas para estado, Municipio, mencionada anteriormente.

Cuando se obtuvo toda la información homogenizada a distribución municipal y georeferenciada, se elaboraron mapas con el programa de SIG de formato libre DIVA-GIS 7.3.0., generando un mapa de distribución geográfica por cada especie estudiada, resaltando los registros Estatales y Municipales.

Para el análisis de patrones ecológicos, se agregó la capa (.shp) "Ecorregiones terrestres de México, escala 1:1000000" de: INEGI, CONABIO e INE, realizada en el año 2008. La cual fue generada por un grupo de mas de 60 expertos en el tema a partir de: dos mapas de ecorregiones, uno de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) nivel III, y el otro de la World Wild Foundation (WWF)-CONABIO-CCA; el mapa de vegetación primaria del INEGI; y a cartografía temática de: climas de García y CONABIO, edafología, geología y topología del INEGI.

Las ecorregiones de nivel 1 y 4 asociadas a cada especie de triatomo, fueron incluidas en lo mapas de distribución Municipal y Estatal.

Para obtener el índice de infección natural de los nuevos registros, de la muestra de 2422 triatomos de la base electrónica del InDRE, se utilizó la fórmula presentada por la OMS en 1991:  $(\# \text{ triatomos con } T. \text{ cruzi } / \# \text{ triatomos examinados}) \times 100$ . En la cual, el # de triatomos con *T. cruzi*, son los insectos diagnosticados como positivos de una especie a la búsqueda parasitológica en las localidades que son nuevos registros geográficos, pertenecientes a la base de datos electrónica del InDRE del 2000 al 2011; y el # de triatomos examinados, es el total de insectos (negativos y positivos a *T. cruzi*) de alguna especie de los nuevos registros geográficos de esta misma base de datos.

Posteriormente, se realizó una sumatoria de los porcentajes de IN de los estados en los cuales se presentan nuevos registros geográficos, mas los porcentajes de IN previamente publicados para cada uno de estos estados.

Para el catálogo fotográfico, se utilizaron 19 ejemplares de la CAIM del laboratorio de Entomología del InDRE y un equipo fotográfico NIKON Digital Modelo D100 con lente Micro- NIKKOR 55mm.

La información del listado y el catálogo fotográfico fue dispuesta de la siguiente manera: 1.- **Especie:** indica el nombre de la especie; 2.- **Figura de cuerpo completo:** catálogo fotográfico de las 19 especies; 3.-**Distribución Estatal y Municipal en México:** se refiere a estados y municipios en donde se reporta por diversas fuentes, la presencia de las 19 especies estudiadas; 4.-**Otros estados en los que se ha registrado:** se refiere a estados en donde se ha reportado la presencia de las especies estudiadas pero sin hacer mención a los municipios, esta información es opcional; 5.- **Nuevo registro Estatal:** esta información es opcional y se refiere a aquellos estados en donde nunca se había reportado la presencia de ciertas especies, los datos de colecta están ordenados de la siguiente manera: Estado- Municipio- Localidad- Hábito (peridomiciliar o intradomiciliar)- Número de ejemplares- Sexo- Fecha (mes y año); 6.- **Nuevos registros Municipales y Locales:** esta información es opcional y se refiere a aquellos registros locales o municipales (o ambos) en donde nunca había sido reportada la presencia de ciertas especies, los datos de colecta están ordenados de la siguiente manera: Estado- Municipio- Localidad- Hábito (peridomiciliar o intradomiciliar)- Número de ejemplares- Sexo- Fecha (mes y año); 7.- **Distribución en otros países:** se refiere a los Países cercanos a México en donde se comparten ciertas especies, esta información es opcional; 8.- **Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** se refiere a las ecoregiones (tanto de nivel 1 como de nivel 4) en donde se localizan ciertos municipios, esa información también explica cual es la ecoregión de nivel 1 mas asociada a la distribución de cierta especie; 9.- **Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** discusión acerca del patrón ecológico de distribución observado para cada especie; 10.- **Representación gráfica de la distribución mediante un mapa:** mapa en donde se representa la distribución municipal, estatal, y las ecoregiones de nivel 1 y 4 asociadas. **Abreviaturas usadas:** Pd= Peridomiciliar, Id= Intradomiciliar, H= Hembra, M= Macho, \*= Infección por *T. cruzi*, sd= Sin datos de colecta, sf= Sin fecha de colecta, NII= Ninfa de segundo estadio, NIII= Ninfa de tercer estadio, NIV= Ninfa de cuarto estadio, NV= Ninfa de quinto estadio.

**CAPÍTULO 4. RESULTADOS**



*"Dipetalogaster maxima en Vanilla planifolia" Foto original*

4.1. LISTADO DE 19 ESPECIES DE TRIATOMINOS DE MÉXICO, CON DISCUSIÓN ACERCA DE LOS PATRONES ECOLÓGICOS DE DISTRIBUCIÓN Y SU POSIBLE ÁREA DE ALCANCE

4.1.1. *Rhodnius prolixus* Stal,1859

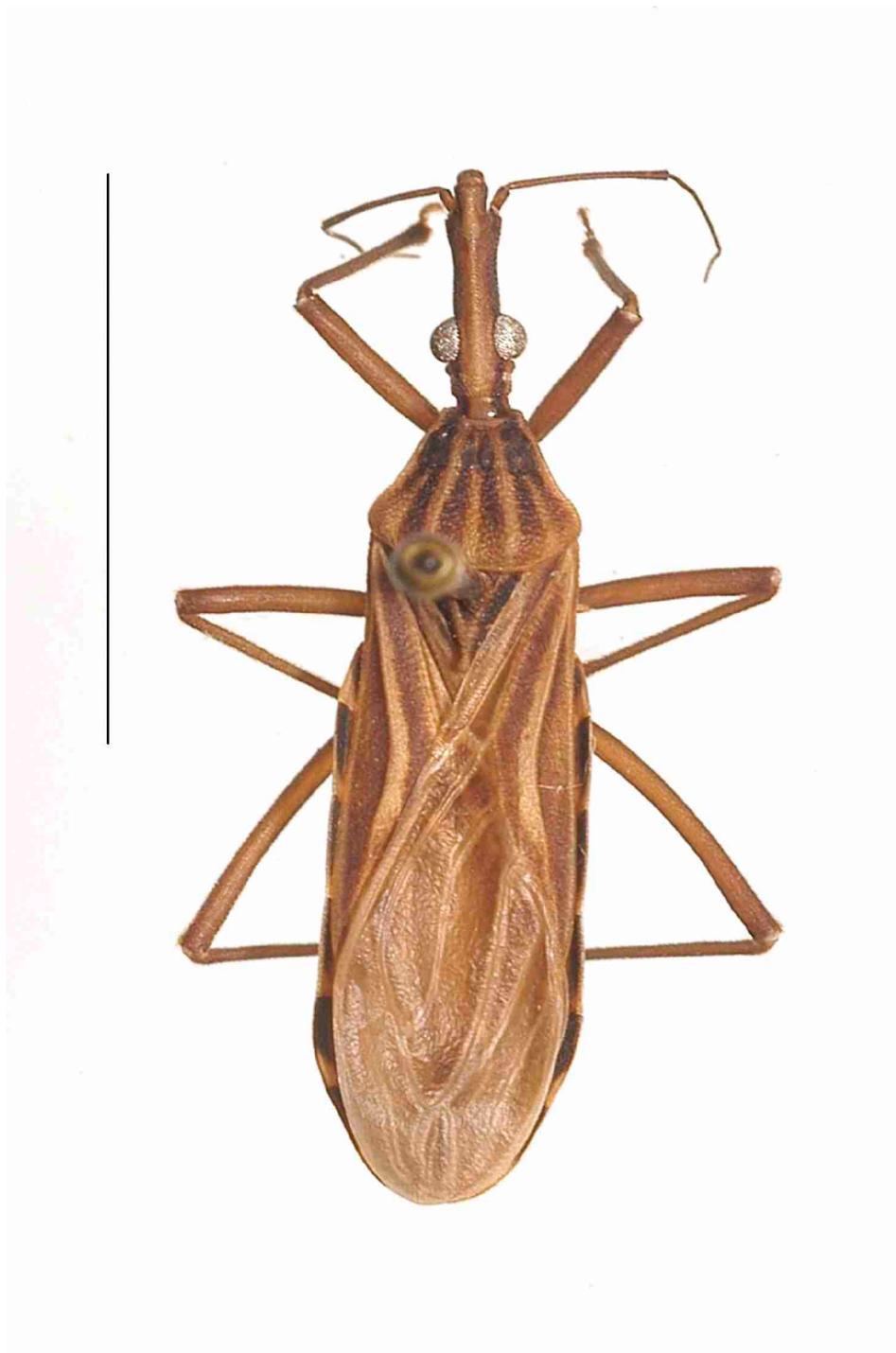


Figura 14: *R. prolixus*. Barra de escala: 1cm, ejemplar macho.

**Distribución Estatal y Municipal en México: Oaxaca:** Coicoyan de las Flores, Nejapa de Madero, Putla Villa de Guerrero, San Juan Mazatlán, Santiago Jamiltepec, Santo Domingo Teojomulco; **Chiapas:** Chilón, Mapastepec, Ocosingo (Figura 15) (Mazzotti y Días, 1949; Tay y Biagi, 1964; Tay, 1969; Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Ramsey et al., 2000; Vidal- Acosta et al., 2000; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Salazar- Schettino et al. 2010;).

**Distribución en otros países:** Bolivia, Brazil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana Francesa, Honduras, Nicaragua, Panamá, Surinam, Trinidad y Tobago, y Venezuela (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Soto- Vivas, 2009).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 3 ecorregiones: donde existe mayor asociación es en las Sierras templadas, posteriormente en la Selva cálido- seca y con menor asociación en la Selva cálido- húmeda: 1.- **Sierras templadas:** a) *sierras con bosques de coníferas, encino y mixtos de la sierra madre del sur de guerrero y Oaxaca;* b) *bosques de coníferas, encinos y mixtos de los Altos de Chiapas.* 2.- **Selva cálido- seca:** a) *cañón y lomeríos de Tehuantepec con selva baja caducifolia;* b) *lomeríos con selva mediana caducifolia del Sur de Oaxaca.* 3.- **Selva cálido- húmeda:** a) *planicie costera y lomeríos con selva alta perennifolia* (Figura 15).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta es una especie asociada a la región Neotropical. Analizando los patrones de distribución (Figura 15), se puede observar que la especie *R. prolixus*, presenta una asociación con las ecorregiones selva cálido- seca y sierras templadas, lo cual indica que tiene preferencias por climas secos no tan húmedos. Siguiendo el patrón ecológico se concuerda con Zarate y Zarate (1985), quienes dicen que al menos en los límites entre Oaxaca y Guerrero puede haber presencia de *R. prolixus*. También es posible que la especie se pueda encontrar al sureste de Puebla y en la parte más al oeste del centro de Veracruz. De tal forma que no se puede hablar de erradicación como menciona Hashimoto y Schofield (2012), por el hecho de que no se ha reportado esta especie en hábitat doméstico en México desde el año 2000. Esto no significa

que la especie esté erradicada, ya que pudieran existir poblaciones silvestres para lo cual necesariamente se tendría que realizar una búsqueda silvestre exhaustiva para confirmarlo.

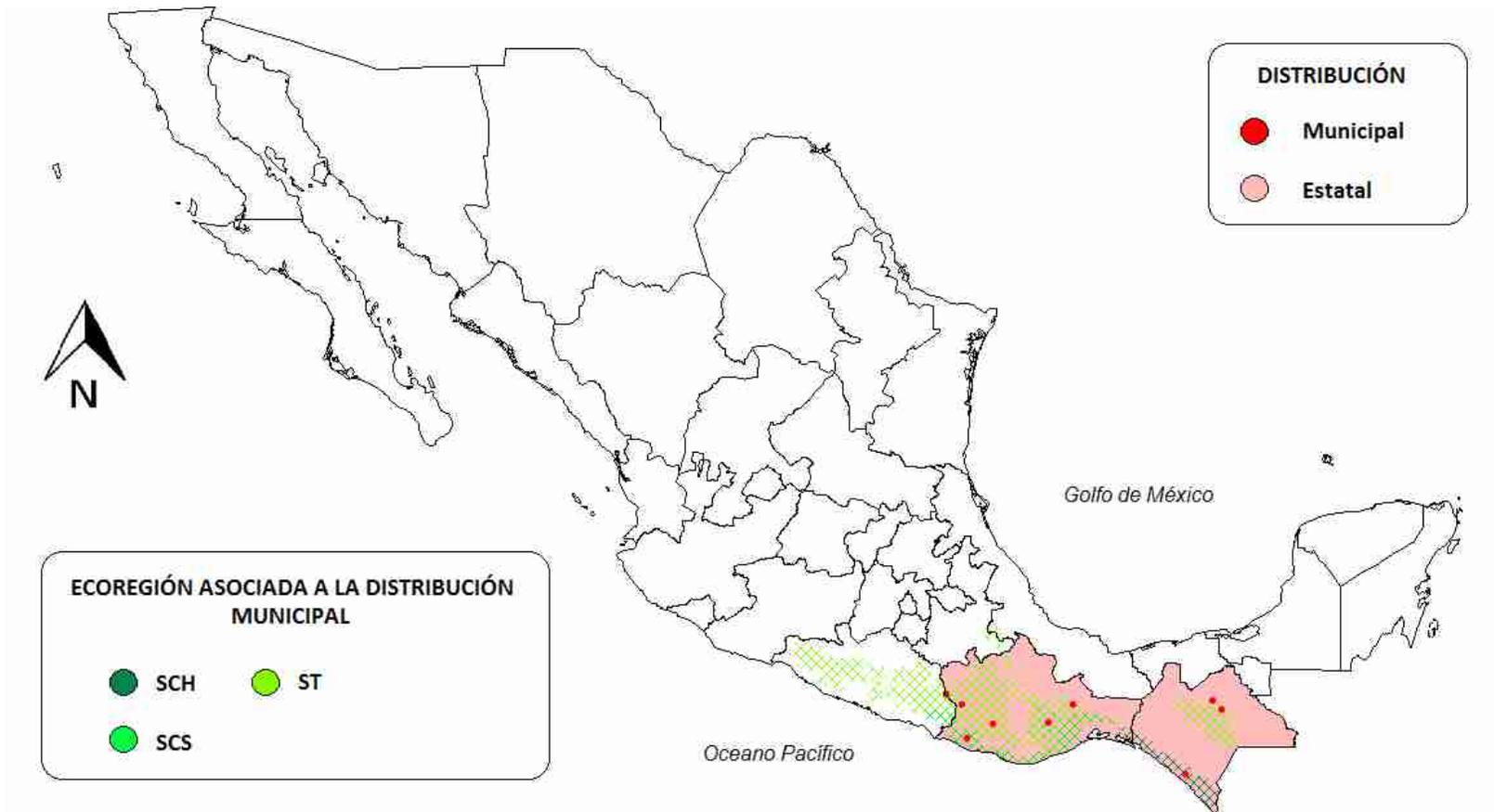


Figura 15: Distribución de *R. prolixus*. SCH= Selva cálido-húmeda, SCS= Selva cálido-seca, ST= Sierras templadas.

4.1.2. *Dipetalogaster maxima* (Uhler, 1894)

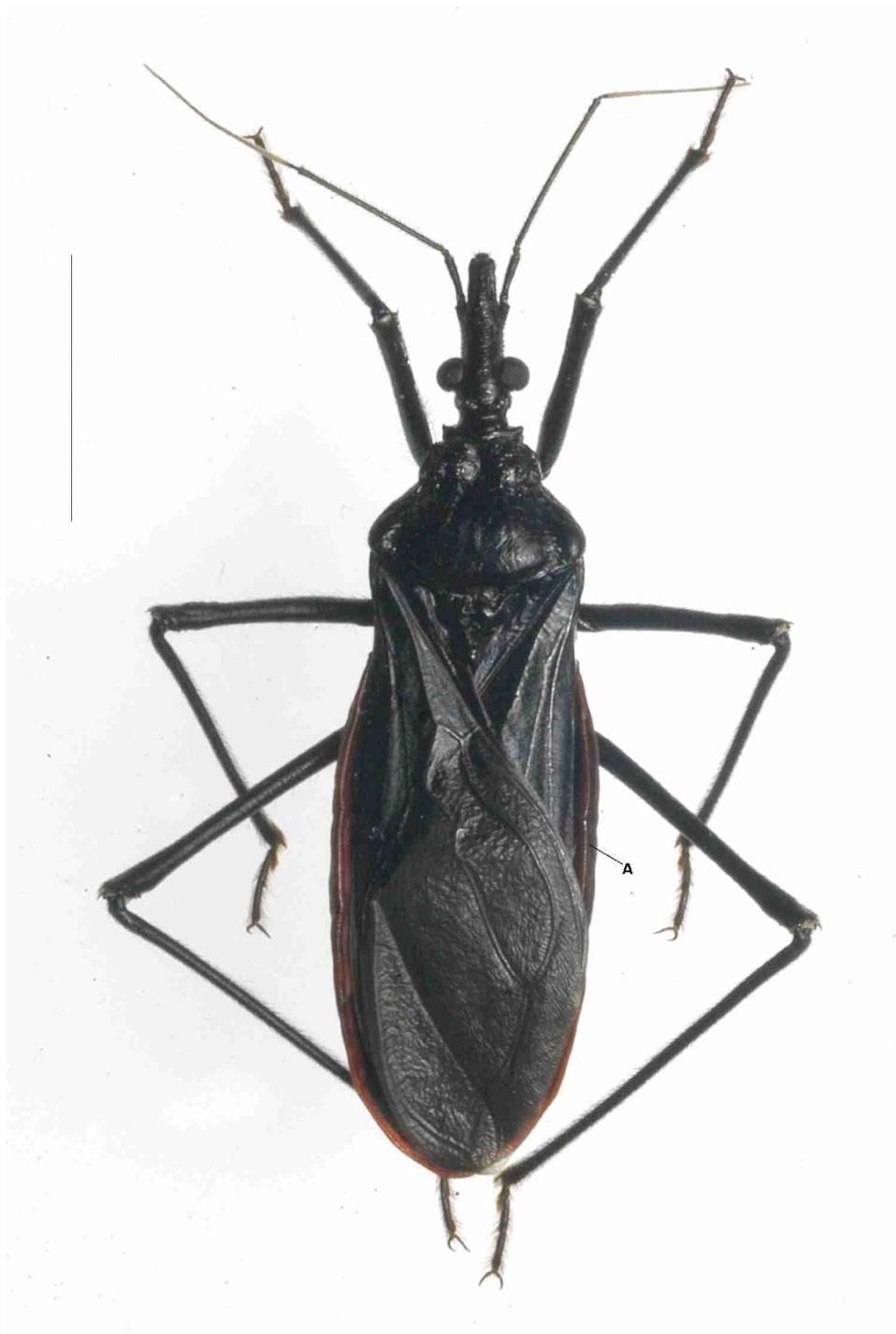


Figura 16: *D. maxima*, ejemplar macho. Barra de escala: 1cm, A) membrana plegada conectando placas dorsal y ventral.

**Distribución Estatal y Municipal en México: Baja California Sur:** Comondú, La Paz, Los Cabos (Figura 17) (Mazzotti y Días, 1949; Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Jiménez & Palacio, 1999; Vidal-Acosta et al., 2000; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006;).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 2 ecorregiones: la mayor asociación está en los Desiertos de América del norte, y secundariamente en la Selva cálido- seca: 1.- **Desiertos de América del norte:** a) *planicies y lomeríos de los desiertos del Vizcaíno y Magdalena con vegetación xerófila sarco- sarcocrasicaule y halófila;* b) *planicies y lomeríos costeros Bajacalifornianos del Mar de Cortes con matorral xerófilo sarco- sarcocrasicaule.* 2.- **Selva cálido- seca:** a) *planicie y lomeríos con selva baja caducifolia y matorral xerófilo* (Figura 17).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta especie se presenta en el manchón de selva cálido- seca del sur de Baja California, y en la ecorregión desiertos de América del norte (Figura 17) , lo cual indica que vive en climas extremadamente secos a expensas del microhábitat de su hospedero o en vivienda humana como lo reportan Jiménez y Palacios (1999). El patrón de la ecorregión indica que esta especie puede distribuirse también al sur de Baja California.



Figura 17: Distribución de *D. maxima*. SCS= Selva cálido- seca, DAN= Desiertos de América del norte.

4.1.3. *Eratyrus cuspidatus* Stal 1859

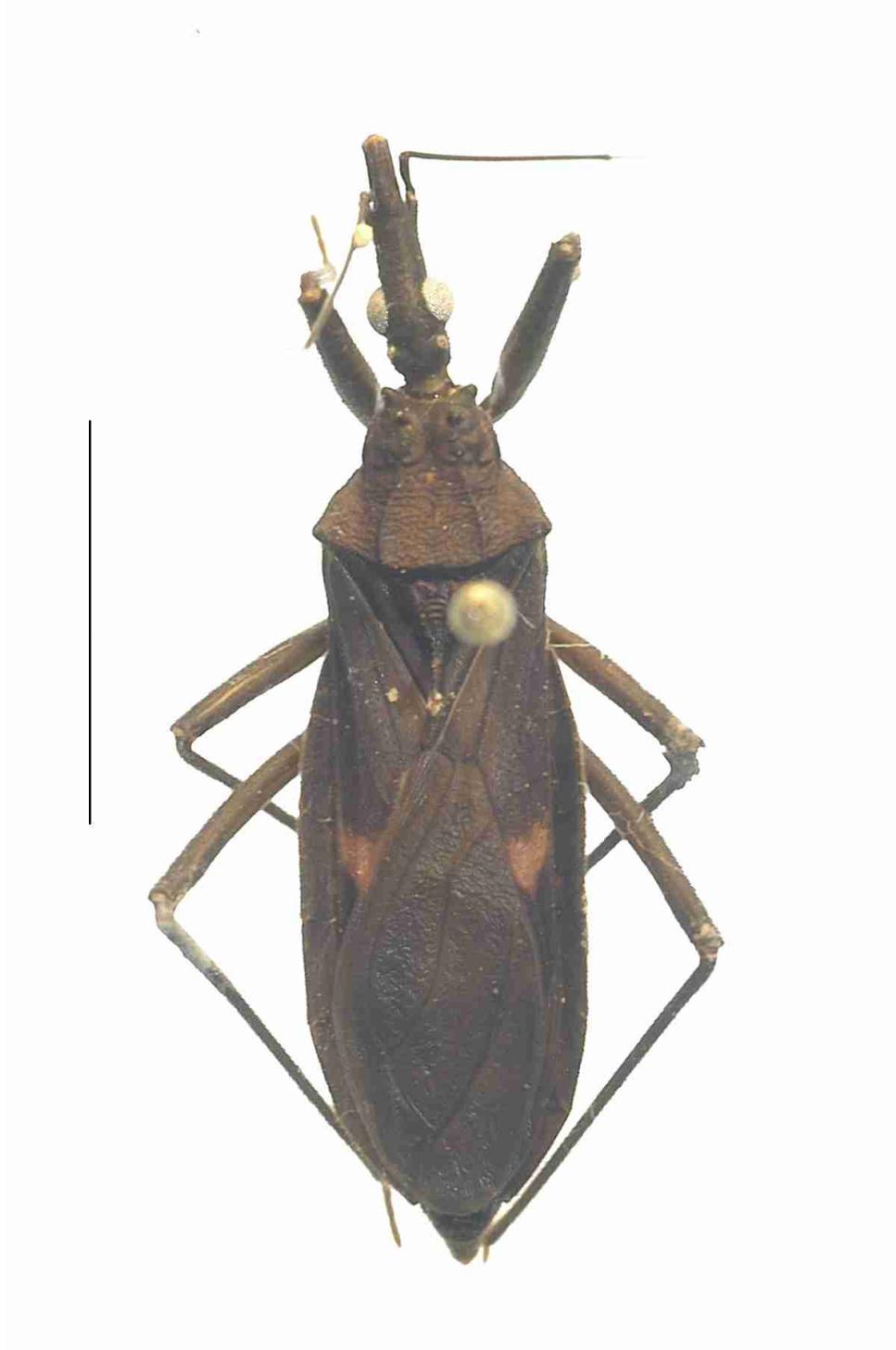


Figura 18: *E. cuspidatus*. Barra de escala: 1cm, ejemplar hembra.

**Distribución Estatal y Municipal en México:** Chiapas: Ocosingo; Veracruz: Catemaco, San Andrés Tuxtla, Veracruz; Yucatán: Celestún, Tizimin (Figura 19) (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Ibáñez- Bernal et al., 1995; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Martínez-Campos, 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Reyes-Novelo y Ruiz-Piña, 2012; Sandoval-Ruiz et al., 2012)

**Distribución en otros países:** Colombia, Ecuador, Guatemala, Panamá, Perú y Venezuela (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Soto- Vivas, 2009).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 3 ecorregiones: donde existe mayor asociación es en la Selva cálido- húmeda, posteriormente en la Selva cálido- seca y en las Sierras templadas: 1.- **Selva cálido- húmeda:** a) *sierra de los Tuxtlas con selva alta perennifolia*; b) *selva alta perennifolia de la planicie costera del Golfo*; c) *planicie central yucateca con selva mediana subcaducifolia*. 2.- **Selva cálido- seca:** a) *humedales del norte de Yucatán*. 3.- **Sierras templadas:** a) *bosques de coníferas, encinos y mixtos de los altos de Chiapas* (Figura 19).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta es una especie principalmente silvestre asociada a la región Neotropical y esta relacionada con la alta humedad . De acuerdo a la similitud ecológica, esta especie también podría encontrarse al norte de Oaxaca, casi en todo el estado de Tabasco, en Campeche y Quintana Roo (Figura 19).

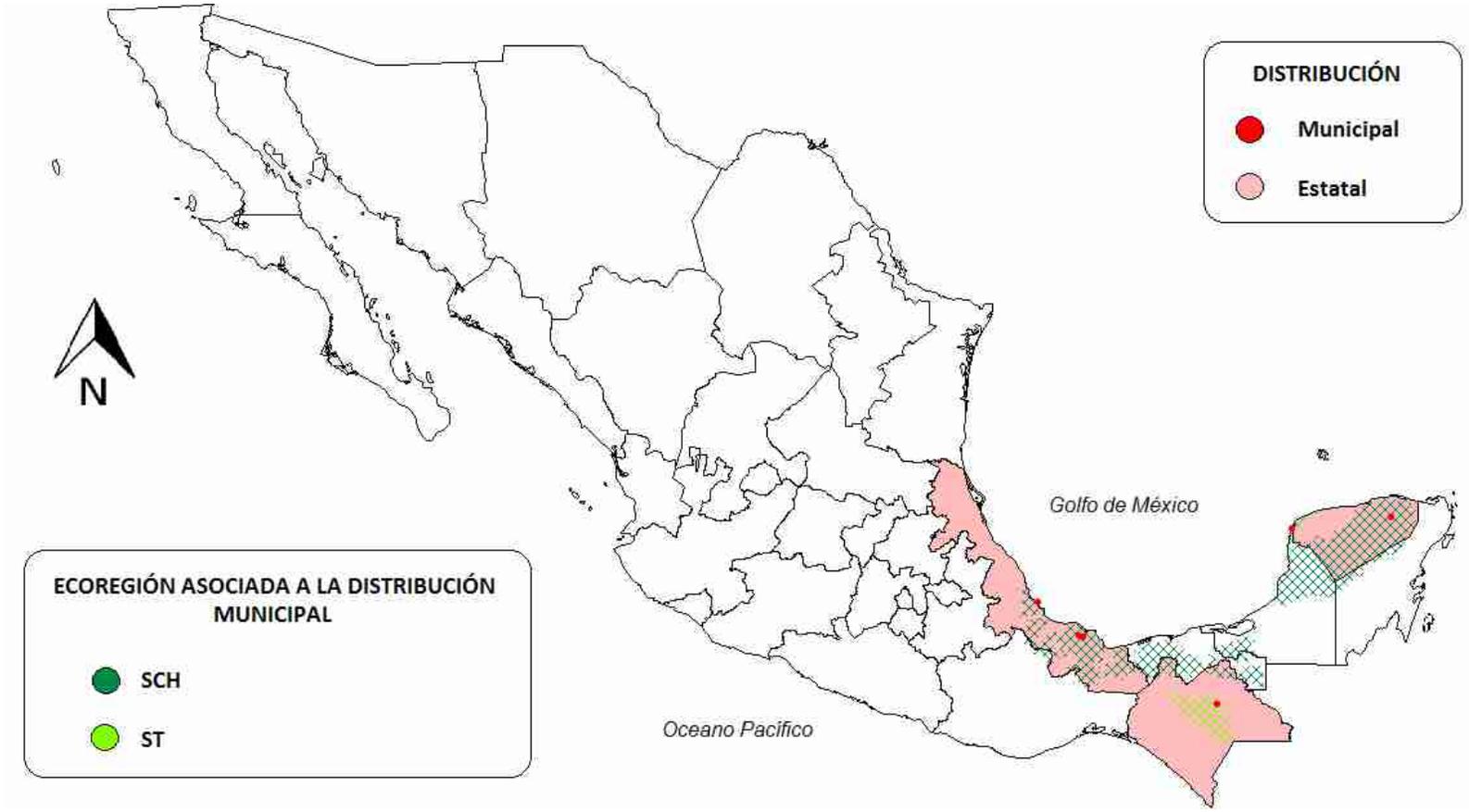


Figura 19: Distribución de *E. Cuspidatus*. SCH= Selva cálida-húmeda, ST= Sierras templadas.

#### 4.1.4. *Meccus bassolsae* (Alejandre et al., 1999)

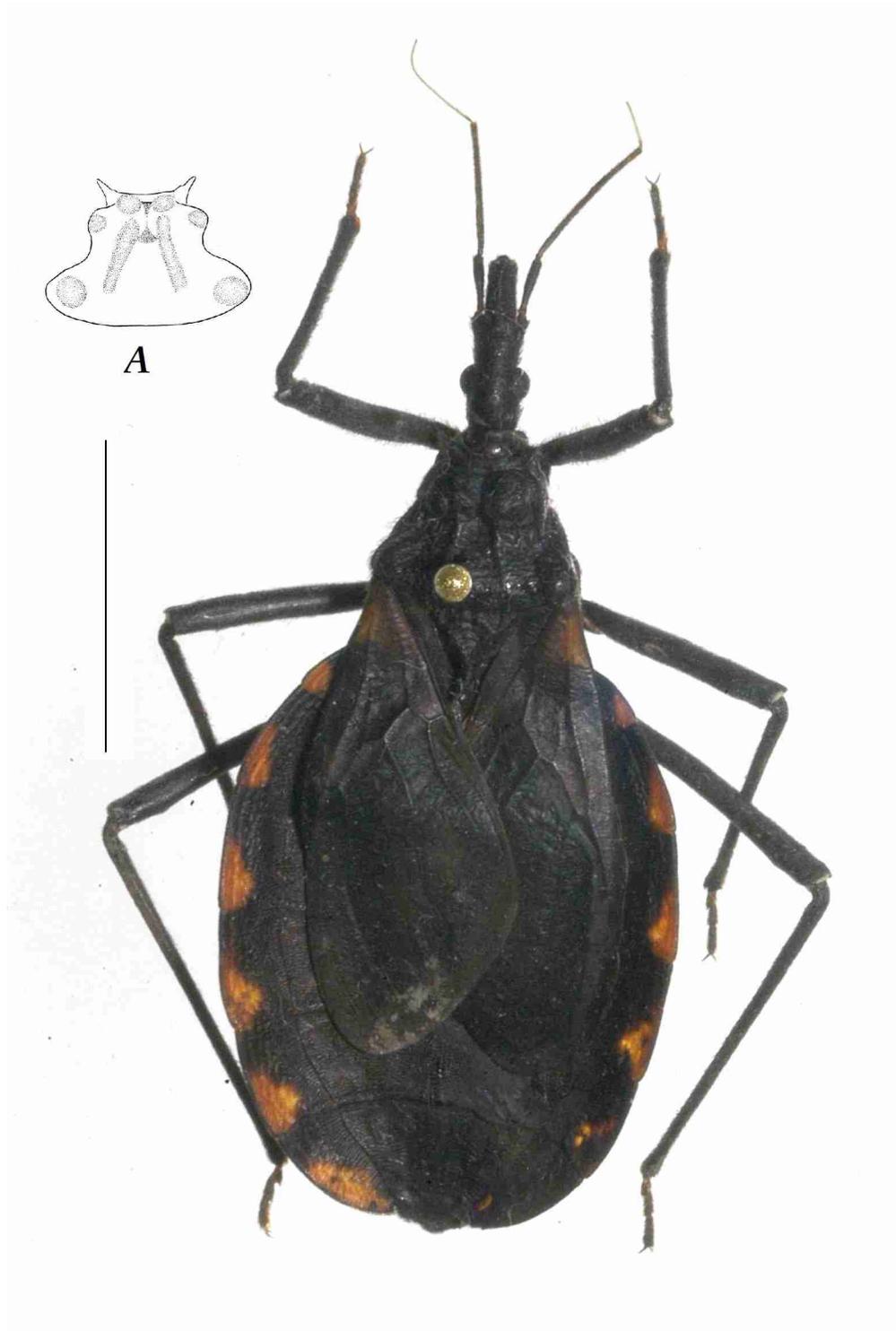


Figura 20: *M. bassolsae*, ejemplar macho. A) Pronoto con tubérculos discales y laterales muy desarrollados, y los ángulos laterales alargados y agudo. Barra de escala: 1cm. Imagen 20- A, tomada de Alejandre et al. (1999).

**Distribución Estatal y Municipal en México: Puebla:** Acatlán (Figura 21) (Alejandre et al., 1999; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 1 ecorregión: **Selva cálido- seca:** sobre la *depression del Balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo* (Figura 21).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** *M. bassolsae* solo se ha registrado en un municipio de Puebla. De acuerdo con la similitud de hábitat, esta especie podría distribuirse a lo largo de la depresión del Balsas en la selva cálido- seca, llegando a los estados de Morelos, Guerrero, Michoacán, y con menor territorio en Jalisco, Oaxaca, y en el Estado de México (Figura 21).



Figura 21: Distribución de *M. bassolsae*. SCS= Selva cálido- seca.

4.1.5. *Meccus longipennis* (Usinger, 1939)

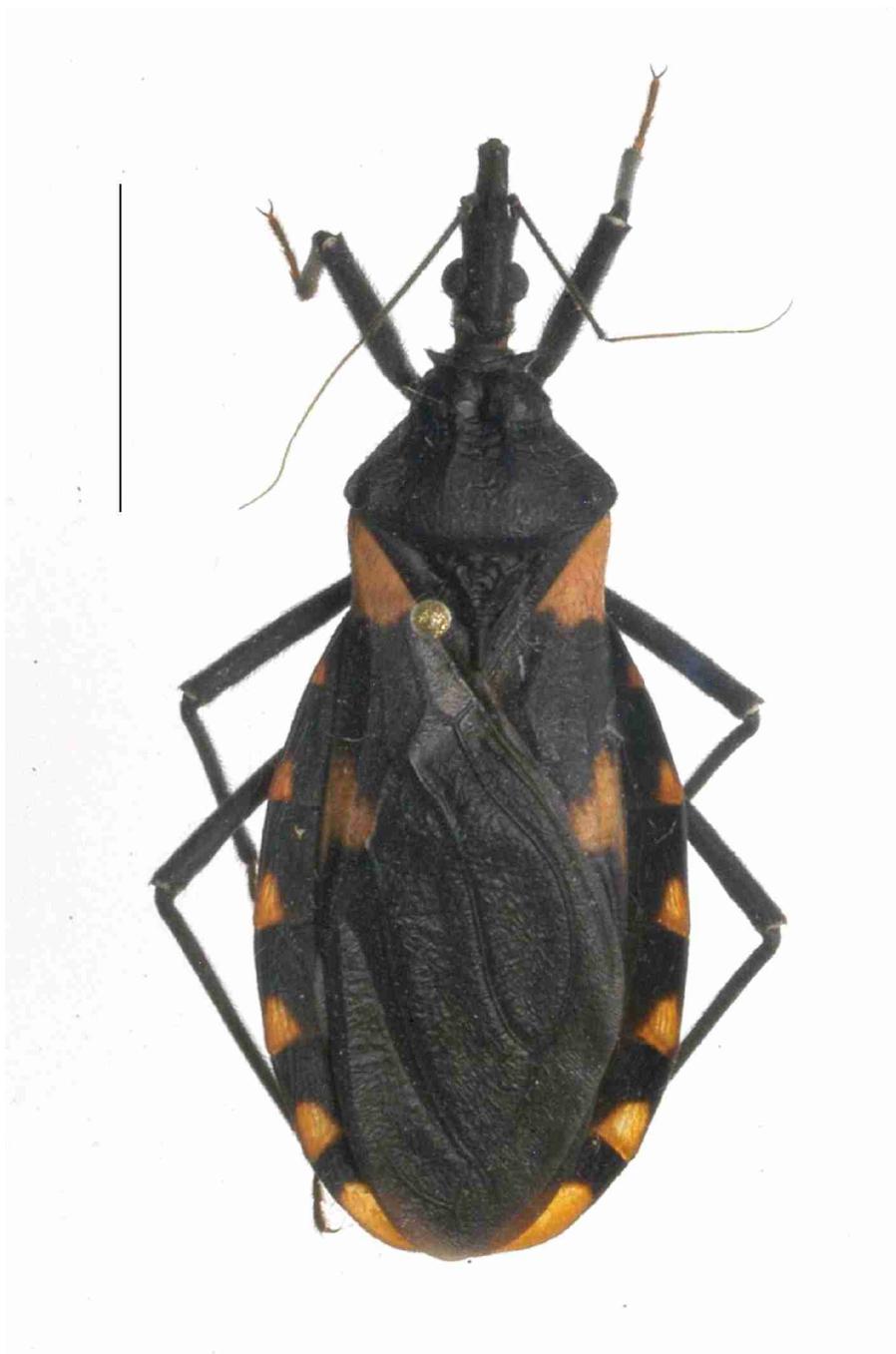


Figura 22: *M. longipennis*. Barra de escala: 1cm, ejemplar macho.

**Distribución Estatal y Municipal en México: Aguascalientes:** Calvillo; **Chihuahua:** Batopilas, Urique; **Colima:** Armería, Colima, Comala, Cuauhtémoc, Villa de Álvarez; **Durango:** Pueblo Nuevo, Mezquital; **Guanajuato:** Pénjamo; **Jalisco:** Ahualulco de Mercado, Amacueca, Atengo, Autlán de Navarro, Bolaños, Casimiro Castillo, Chimaltitán, Chiquilistlán, Cihuatlán, Cocula, Cuautitlán de García Barragán, Cuautla, Degollado, Ejutla, El Grullo, El Limón, El Salto, Guadalajara, Ixtlahuacán del Río, Jalostotitlán, Jocotepec, Juanacatlán, La Barca, La Huerta, Mezquitic, Mixtlán, Quitupan, San Cristóbal de la Barranca, Santa María de los Ángeles, San Martín de Hidalgo, Sayula, Tala, Talpa de Allende, Tecolotlán, Tenamaxtlán, Teocuitatlán de corona, Tepatitlán de Morelos, Tequila, Teuchitlán, Tolimán, Tonalá, Tonaya, Totatiche, Tuxcacuesco, Tuxcueca, Unión de Tula, Villa Corona, Villa Purificación, Zapotitlán de Vadillo, Zoacoalco de Torres; **Michoacán:** Los Reyes, Múgica, Nuevo Urecho, Parácuaro, Taretán, Tepalcatepec, Tiquicheo de Nicolás Romero, Turicato, Tuzantla, Venustiano Carranza **Nayarit:** Compostela, Jala, Tepic, Xalisco; **Sinaloa:** Elota, Mazatlán; **Yucatán:** Kanasín; **Zacatecas:** Apozol, General Francisco R.M., Huanusco, Jalpa, Juchipila, Momax, Moyahua de Estrada, Teul de González Ortega, Tepechitlán, Tlaltenango de Sánchez Román (Figura 23) (Mazzotti y Días, 1949; Tay y Biagi, 1964; Tay, 1969; Velasco- Castrejón et al., 1970; Pinzón- Cantarell et al., 1976; Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zarate, 1985; Magallón-Gastélum et al., 1998; Vidal- Acosta et al., 2000; Dujardin et al., 2002; Espinoza-Gómez et al., 2002; Galvao et al., 2003; Martínez- Campos, 2003; Cruz-Reyes et al., 2006; Licón, 2006; Magallón-Gastélum et al., 2006; Martínez- Ibarra et al., 2008; Licón-Trillo et al., 2010; Martínez-Ibarra, 2010; Salazar- Schettino et al., 2010; Martínez- Ibarra et al., 2011; Benítez- Alva et al., 2012; Martínez- Ibarra et al., 2012)

**Otros estados en los que se ha registrado: Chiapas, Oaxaca, Sonora,** de acuerdo a Cruz-Reyes et al., 2006 (Figura 23).

**Nuevos registros Municipales y Locales: Aguascalientes:** Jesús María: *La Roca: Pd 1H 04/2011*; **Guanajuato:** Cuerámara: *Tupataro: Id 1H 1M 04/2003*; *Las Adjuntas: Id 1H 06/2003*, León: *Camino a los López: sd 1H 10/2000*, Manuel Doblado: *Las Adjuntas: sd 1M 05/2001, Id 1M 06/2003*, *El Tecuán: Id 1H 06/2002*, *San José de Bellavista: Pd 1H 03/2003*, *San Pablo: Id 1M*

04/2003, El Venado: sd 1M 09/2004, Pueblo Nuevo: Pueblo Nuevo: sd 2M 06/2009; **Jalisco:**  
 Acatic: Saltillo de Arriba: Id 1M\* 08/2006, Acatic: Id 1H 06/2010, RanchoTequililla: Id 1M\* 12/2010,  
 Acatlán de Juárez: El Plan: Id 1H 12/2004, sd 1H 08/2007, Acatlán de Juárez: Id 1H\* 04/2007,  
 Tecuán,: Id 1H\* 01/2011, Amatlán: Amatlán: sd 1H 11/2007, Id 1M 08/2009, Ameca: Ameca: Id  
 1H 05/2004, Id 1M 09/2004, , Id 1H 05/2005, Pd 1H 05/ 2006, Id 1H 08/ 2006, Pd 1H\* 06/ 2008, Id  
 1H\* 04/2010, Id 1M 08/ 2011, Id 1H\* 08/ 2011 , Cuis: Id 1H\* 05/ 2009, El Quelite: Pd 1H\* 04/2010,  
 Id 1H 09/2010, Id 1H\* 09/ 2010 , San Antonio Matute: Id 1H\* 05/2009 , Villa Hermosa: Id 1M\*  
 03/2006, Vista Hermosa: Id 1H\* 11/2010 , Atenguillo: Atenguillo: Id 1M\* 08/2010, Atotonilco el  
 Alto: Atotonilco el Alto: Id 1H 04/ 2007, Id 1H\* 07/ 2011, Cucarachas: Id 1H\* 05/ 2008, El Maguey:  
 sd 1H 08/ 2007, El Refugio de los Bajos: pd 1H\* 04/ 2008, sd 1H\* 01/ 2009, sd 1M\* 03/2009, Id 1H  
 02/2010, Id 1H\* 03/ 2011, Hacienda del Valle: Id 1H\* 05/ 2009, La Estancia: Id 1H\* 10/2010, La  
 Purisima: Id 1M\* 01/ 2011, Margaritas: Id 1H\* 07/ 2005, Id 1H\* 07/2011 , Mirandillas: Id 1H  
 11/2008, San Antonio de Fernández: Id 1M\* 06/ 2006, sd 1M 01/ 2008 , San José del Valle: pd 1H\*  
 11/2005, Santa Helena: Id 1H\* 05/ 2005, Atoyac: Atoyac: Id 1M\* 06/2004, sd 1H 09/2004, Id 1M\*  
 02/2005, Id 1H\* 05/2005, Id 1H\* 06/ 2005, Id 1H\* 06/2009, Id 1H\* 12/2010, Cuyacapán: Pd 2H 07/  
 2004, Id 1H\* 04/2005, Poncitlán: sd 1H 08/2004, sd 1H 08/2004, Ayotlán: Ayotlán: Id 1H 07/2007,  
 Id 1H\* 03/2009, Id 1M\* 07/2011, La Isla: Id 1H\* 03/2005, La Nopalera: Id 1H\* 03/2011, La Ribera: Id  
 1H 07/2005, Mirandillas: Id 1M\* 02/2008, Santa Elena de la Cruz: Id 1H\* 05/2005, Pd 1H\* 08/2008,  
 Ayutla: Ayutla: Pd 1M\* 11/2005, Santa Rosalia: Pd 1H\* 06/2006, Cabo Corrientes: Playón de  
 Isatán: Pd 1H\* 07/2006, Cañadas de Obregón: Temacapulín: Id 1H 04/2007, Chapala: Ajijic: Id  
 1M\* 07/2006, Atotonilquillo: Id 1M\* 07/2007, Id 1H\* 04/2010, Chapala: Id 1H\* 01/2010, Jocotepec: Id  
 1H\* 08/2011, San Antonio Tlayacapan: Id 1H\* 07/2008, San Nicolas de Ibarra: Id 1H\* 08/ 2005, Id  
 1M 09/2005, Santa Cruz de la Soledad: Id 1M\* 03/2005, Id 1M\* 01/2007, Id 1H\* 07/2009, Colotlán:  
 Colotlán: Id 1H\* 05/2011, Id 1M\* 06/2011, Mesa de Flores: Id 1H\* 05/2011, Cuquio: Cuquio: Id 1H\*  
 06/2005, Id 1H\* 08/2005, Los Sauces de Pérez: sd 1M 07/2004, Pd 1M\* 11/2004, Pd 2H\* 12/2004, Id  
 1M\* 10/2006, Los Zapotes: sd 1H\* 08/ 2004, Etzatlán: Etzatlán: Id 1M\* 04/2006, El Arenal: Arenal:  
 Id 1H\* 09/ 2010, Hostotipaquillo: Hostotipaquillo: Id 1H\* 05/2006, Id 1H\* 04/2010, Id 1H\* 05/2010,  
 Id 1H\* 02/2011, Id 1H\* 08/2011, Huejucar: Huejucar: Id 1NV 06/2011, Ixtlahuacán de los  
 Membrillos: Buenavista: Id 1H\* 12/2006, Cedros: Id 1H\* 05/2008, sd 1H\* 07/2008, Id 1H\* 08/2008,

*Ixtlahuacán de los Membrillos: Pd 1H\* 02/2006, Lomas de Atequiza: Pd 1H\*05/2006, Miravalle: Id 1H\* 11/2005, Jamay: Jamay: Pd 1H\* 06/2006, Id 1M\* 07/2007, Id 1H 01/2008, La Maltaraña: Id 1M\* 04/2006, Id 1H\* 04/2009 San Agustín: Pd 1M\* 07/2007, Jesús María: El Amarradero: Id 1M 02/2005, Id 1H 05/2008, Mesa de Panales: Id 1H 10/2004, San Miguel Quiroz: Pd 1H\* 06/2007, Juchitlán: Higuera Mocha: Id 1H\* 09/2005, Juchitlán: Id 1H\* 06/2004, Id 1H\* 04/2005, Id 1H\* 04/2005, Id 1H\* 05/2005, Id 1H\* 07/2005, Id 1H\* 07/2005, Id 1H\* 08/2005, Id 1M\* 09/2005, Pd 1H 10/2005, Id 1M 10/2005, Id 1H 03/2006, Pd 1H 06/2006, Id 1H\* 06/2010, Pd 1M\* 06/2010, Los Guajes: Id 1H\* 07/2007, Id 1H 05/2010, Lagos de Moreno: Rancho Texas: Pd 1H\* 09/2007, Magdalena: La Quemada: Id 1H\* 04/2011, Id 1M\* 08/2011, San Andrés: Id 1H\* 05/2010, Mascota: El Carrizo: Id 1M 01/2006, Mascota: Pd 1H 05/2006, Id 1H\* 10/2006,, Mexxicacán: Cañadas de Islas: Id 1H\* 06/2010, Mexxicacán: Id 1H\* 08/2007, Id 1H\* 08/2009, Id 1H\* 06/2011, , Ocotlán: El Pedregal: Id 1H\* 06/2007, El xoconaxtle: Pd 1H\* 05/2010, Joconoxtle: Id 1H 07/2007, Labor Vieja: Id 1H\* 05/2006, Id 1H\* 04/2008, Id 1H\* 04/2008, Ocotlán: Id 1H\* 04/2005, Rancho Viejo del Refugio: Id 1H\* 05/2005, Id 1H\* 06/2005, Pd 1H\* 05/2008, Id 2M\* 07/2009, Id 1H\* 08/2011, Ojuelos de Jalisco: La Cucaracha: Id 1H\* 05/2005, Poncitlán: Casa Blanca: sd 1H\* 07/2004, Id 1M\* 05/2005, Id 1H\* 08/2009, Chalpilote: Pd 1H\* 05/2008, Cuitzeo: Id 1H\* 06/2011, Mezcala: Id 1H 06/2006, Poncitlán: Id 1M\* 1H 07/ 2011, San Jacinto: Id 1H\* 05/2008, Pd 1H\* 04/2005, San Juan Tecomatlán: Id 1M\* 07/2011, Pd 1H 08/2005 , San Pedro Itzicán: Id 1H 08/2010, Santa Cruz El Grande: Id 1H 04/2008 , Puerto Vallarta: Las Palmas: Id 1H 07/2011, San Gabriel: El Penal: Id 1H 06/2005, Presa de Tierra: Id 1H\* 03/2005, San Gabriel: Id 1H\* 09/2005, San Juan de los Lagos: Halconero de Abajo: Id 1M 08/2005, 1H\* 11/2005, 1H\* 09/2006, Pd 1M\* 09/2006, La Loma: Id 1H\* 08/2005, Mequitic de la Magdalena: Id 1H\* 06/2005, San Juan de los Lagos: Id 1H\* 10/2010, Santa Rosa de la Lima: Id 1H 11/2005, San Juanito de Escobedo: Santiaguito: Pd 1H\* 05/2006, San Juanito de Escobedo: Id 1H\* 06/2010, San Marcos: San Marcos: Pd 1H\* 03/2006, San Miguel el Alto: San Miguel el Alto: Pd 1M 08/2005, Pd 1H 04/2006, San José de los Reynoso: Id 1H\* 02/ 2006, Id 1H\* 03/ 2006, Tamazula de Giordano: Quitupán: Id 1H\* 05/2011, Soyatlán de la Presa: Pd 1H\* 05/2004, Tamazula de Giordano: Id 1M\* 10/2004, Vista Hermosa: Id 1M 07/2004, Id 1M 01/2005, Id 1M 02/2005, Id 1H\* 05/2005, Id 1H\* 07/2010, Tecalitlán: La Purisima: Id 1H\* 05/2010, Tecalitlán: Id 1M\* 02/2005, Id 1M\* 03/2005, Pd 1H\* 05/2005, Id 1H\* 07/2007, Id 1H\* 08/2007, Id 1H\* 01/2009, Id 1M\* 05/2010,*

Techalutla de Montenegro: *El Zapote: Id 1M\* 02/2011, Id 1H\* 04/2011, Id 1H\* 08/2011, Techalutla de Montenegro: Id 1H\* 07/2011* , Teocaltiche: *El Saucito: Id 1H 09/2005, La Capilla: Pd 1H\* 07/2006, Los Arbolitos: Id 1H\* 05/2008, Mascua: Pd 1H 05/2005, Mechoacanejo: sd 1H\* 03/2006, Ostatlán: Id 1H\* 04/2008, Ostotán: Id 1H\* 06/2006, Paso de la Canoa: Id 1H\* 02/2005, Teocaltitán: Id 1M\* 09/2006* Tizapan el Alto: *Mismaloya: Id 1H\* 05/2005, Id 1M\* 08/2008, Santa Ana: Id 1H\* 06/2011, Tizapán el Alto: sd 1M\* 08/2007, Id 1M 05/2010 , Id 2H\* 04/2011, Id 2H\* 05/2011, Tlajomulco: de Zuñiga: Cajititlán: Id 1H 12/2004, Pd 1M\* 01/2005, Id 1M 10/2005, Id 1H\* 05/2007, Id 1M\* 09/2007, Id 1M\* 06/2010, Santa Cruz de las Flores: Id 1H\* 07/2005, Tlajomulco de Zuñiga: Id 22H\* 13M\* 1NIV\* 1NV\* 10H 21M 10/2002 , Tlaquepaque: Santa María Tequepexpán: Id 1M\* 04/2005, Tlaquepaque: Id 1H\* 05/2005, sd 1M\* 08/2006, Id 1M\* 09/2007, Tomatlán: El Gacho: Id 1M\* 04/2006, José María Morelos: Id 1H\* 05/2006, Id 1H\* 06/2007, Tomatlán: Id 1H\* 1M\* 06/2011, Tototlán: La Luz: Id 1H\* 09/2007, Tototlán: Id 1H\* 08/2008, Id 1H\*03/2009, Yerbabuena: Id 1M\* 09/2007, Tuxpan: Tuxpan: Id 1H\* 04/2006, El Quelite: Pd 1M 06/2007, Valle de Guadalupe: Rancho San José: Id 1H\* 07/2010 , Yahualica de González Gallo: Manalisco: Id 1M\* 11/2004, Id 1H\* 04/2005, Id 1H\* 07/2010, Rancho el Durazno: Id 1M\* 01/2005, Id 1M\* 07/2007, Rancho el Potrerillo: Pd 1H\* 05/2006, San Isidro: Id 1H\* 06/2007, sd 1M\* 08/2007, Id 1M 09/2007, Zapopan: El Quemado: Id 1H 07/2006, Mesa Colorada: Id 1M 01/2005, Palo Gordo: Id 1H\* 09 2004, Id 1H 02/2005, Id 1H 05/2008, Rancho Bonito: Pd 1M 01/2005, Rancho el Mesón de Copala; Id 1H\* 04/2006, San Isidro: Id 2H\* 06/2004, San Lorenzo: Id 1M\* 07/2005, Id 2H\* 11/2005, Id 1H\* 04/2006, Tesistán: Pd 1M 02/2006, Zapopan: Id 1M\* 06/2004, Pd 1H\* 11/2010, Zapotlán del Rey: Ahuatlán: Id 1H\* 09/2005, Id 1H\* 10/2006, El Platanar: Id 1H 03/2006, Id 1M\* 05/2008 , La Noria: Id 1M\* 01/2005, Id 1H\* 05/2007, Otatán: Id 1M\* 03/2010, Otatlán: Id 1M\* 11/2004, Rincón de Chila: Id 1M\* 08/2007, sd 1H\* 08/2007, Tecualtitán: Id 1M\* 04/2005, Id 1H 02/2006, Id 1H\* 03/2006, Zapotlán el Grande: Ciudad Guzmán: Id 3H\* 09/2004, Zapotlanejo: La Loma: sd 1M 07/2004, Labor Vieja: Id 1H\* 05/2005, Id 1M\* 04/2006, , Zapotlanejo: Id 1M\* 11/2005, Id 1H\* 07/2006; **Michoacán:** Angamacutiro: San Pedro: Id 1H 1M\* 08/2011 , Briseñas: Briseñas: sd 1H 1M sf, San Miguel: sd 1H\* 1M sf, Buenavista: Buenavista Tomatlán: Pd 21M\* 7H\* 01/2006, Ecuandureo: Ecuandureo: Pd 1M Id 2H 07/2011, Rincón Grande: Pd 2H\* 06/2011 , La Piedad: La Piedad: sd 1H 06/2011, Parácuaro: Crucero de Parácuaro: Pd 1H\* 01/2006, Sahuayo: Barranca del Aguacate: Pd 1H\**

03/2011 , La Puntita: Id 1H sf, Rincón San Andrés: sd 1H\* 07/2010, Tanhuato: San José Vargas: sd 1H\* 02/ 2011, Zamora: Ario de Rayón: sd 1H 1H\* sf, Zamora: sd 1H sf; **Nayarit:** Ixtlán del Rio: San José de Gracia: sd 4H\* 1M\* 4H 6M 06/2002; **Sinaloa:** Culiacán: Culiacán de Rosales: Id 1M 02/2006, Rosario: Tebaira: Id 1M 04/2007; **Zacatecas:** Tabasco: Coyoque: sd 9H\* 1M\* 10H 5M 04/2007, Tabasco: Id 1M 08/ 2008 (Figura 23).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 4 ecorregiones: la mayor asociación se encuentran en las Sierras templadas, seguido de la Selva cálido- seca, secundariamente las Elevaciones semiáridas meridionales y con menor asociación en la Selva cálido- húmeda: 1.- **Sierras templadas:** a) *sierras con bosque de coníferas, encinos y mixtos;* b) *planicies interiores y piedemontes con pastizal, matorral xerófilo y selvas bajas de la porcion occidental y oriental del sistema neovolcanico transversal;* c) *lomeríos y sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos;* d) *sierras del occidente de Jalisco con bosques de coníferas, encinos y mixtos;* e) *humedales lacustres del interior;* f) *valles y piedemonte con selvas bajas, mezquitales y bosque de encino.* 2.- **Selva calido- seca:** a) *lomerios con matorral xerófilo y selva baja caducifolia de Sinaloa y Sonora;* b) *planicie costera Sinaloense con selva baja espinosa;* c) *cañones con selva baja caducifolia de la sierra madre occidental;* d) *depresión del balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo;* e) *planicie costera y lomeríos del Pacífico sur con selva baja caducifolia;* f) *planicie noroccidental con selva baja caducifolia.* 3.- **Elevaciones semiáridas meridionales:** a) *piedmontes y planicies con pastizal, matorral xerófilo y bosque de encinos y coníferas;* b) *lomeríos y planicies del altiplano con matorral xerófilo y pastizal;* c) *planicie interior con mezquital.* 4.- **Selva cálido- húmeda:** a) *planicie y lomeríos con selva mediana subperennifolia del occidente* (Figura 23).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta especie se distribuye ampliamente en los estados de la costa del Pacífico. Cabe mencionar que el hecho de que existan muchos registros de esta especie en Jalisco, generados por el sector salud de dicho estado y por varias investigaciones en el mismo como las de Magallón- Gastelum et al. (1998), Martínez- Ibarra et al. (2008) y Martínez- Ibarra et al. (2010) no necesariamente significa que sea este el lugar donde mas abunda. De acuerdo con la similitud de hábitat posiblemente también se encuentre en los siguientes estados: San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Estado

de México, Distrito Federal, Puebla, Tlaxcala, Morelos, Guerrero y Veracruz. Se concuerda con Zarate y Zarate (1985), y Pinzón- Cantarel et al. (1976), quienes mencionan que Yucatán está fuera del área de distribución de *M. longipennis*. Probablemente se trató de alguna introducción accidental. En cuanto a Sonora y Oaxaca se está de acuerdo con Cruz- Reyes (2006), ya que es posible que la especie se presente en estos estados debido a los patrones ecológicos de distribución que se muestran. Por otro lado el estado de Chiapas sale de este patrón por lo que es poco probable que la especie se encuentre ahí. En cuanto a Guerrero, esta entidad está dentro del mismo patrón ecológico, pero Rodríguez- Batatz et al. (2011), no la reportan en sus colectas, sin embargo, asociada a otros factores eventualmente podría colonizar el hábitat silvestre o incluso doméstico, si esta fuera transportada (ver ilustración 23).

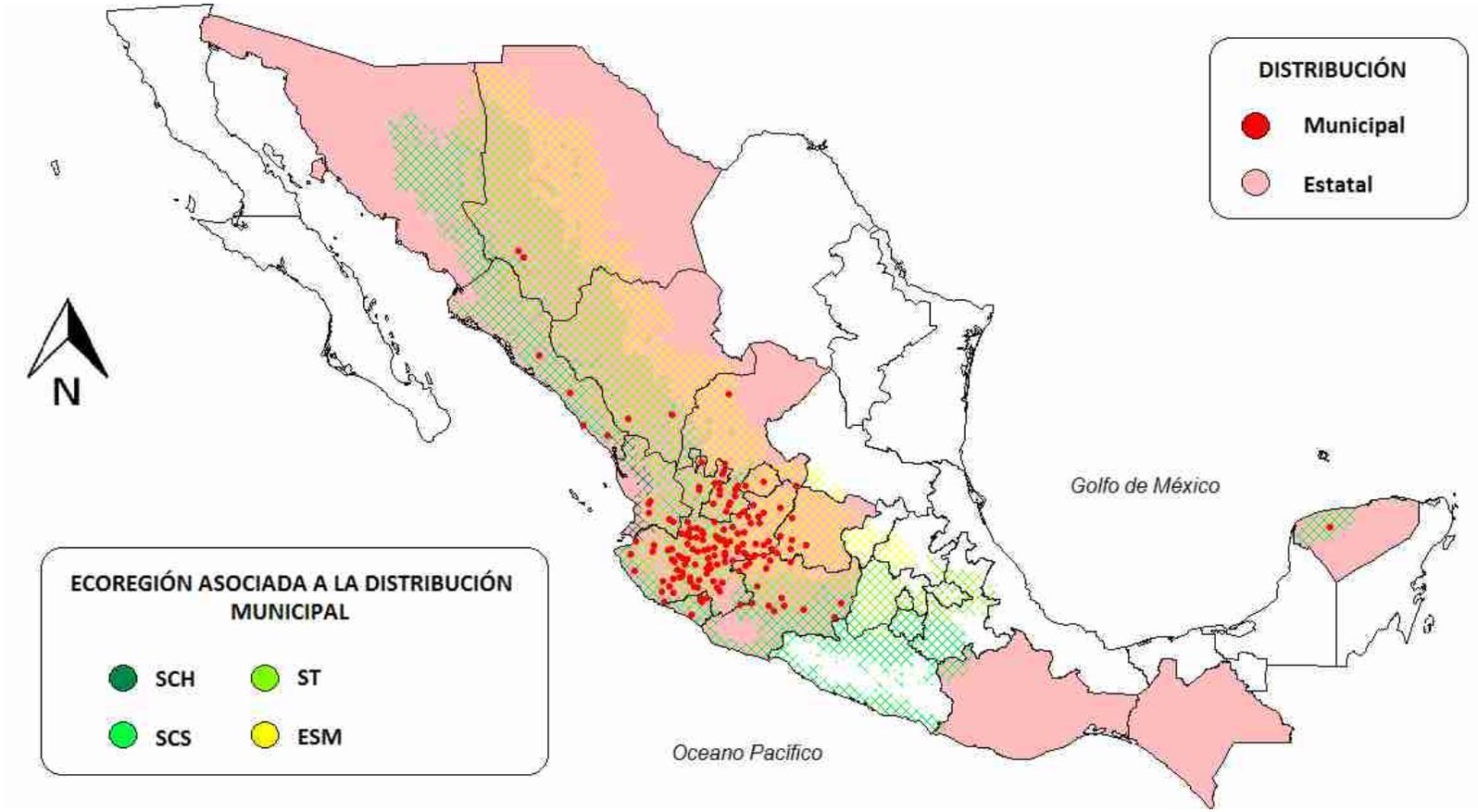


Figura 23: Distribución de *M. longipennis*. SCH= Selva cálida-húmeda, SCS= Selva cálida-seca, ST= Sierras templadas, ESM= Elevaciones semiáridas meridionales.

4.1.6. *Meccus mazzotti* (Usinger, 1941)



Figura 24: *M. mazzotti*. Barra de escala: 1cm, ejemplar macho.

**Distribución Estatal y Municipal en México: Guerrero:** Acapulco de Juárez, Chilpancingo de los Bravo, Eduardo Neri, Juan R. Escudero, Leonardo Bravo, Quechultenango, Taxco de Alarcón, Tecpan de Galeana; **Jalisco:** Cocula, Jalostotitlán, La Barca, Mezquitic, Teuchitlán; **Michoacán:** Venustiano Carranza; **Nayarit:** Jala; **Oaxaca:** Asunción Nochixtlán, Candelaria Loxicha, Heroica Ciudad de Tlaxiaco, Santa Catarina Juquila, San José Chiltepec, San Juan Bautista Valle Nacional, San Juan Cacahuatpec, San Juan Guichicovi, San Juan Lachao, San Juan Mazatlán, San Juan Quiotepec, San Miguel del Puerto, San Pedro Mixtepec, San Sebastián Ixcapa, Santa María Colotepec, Santa María Huatulco, Santa María Tonameca, San Miguel del Puerto, San Pedro Juchatengo, San Pedro Mixtepec, San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Santa María Colotepec, Santa María Tonameca, Santiago Jamiltepec, Santiago Juxtlahuaca, Santiago Llano Grande, Santiago Pinotepa Nacional, Santo Domingo Ingenio, Santos Reyes Nopala, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo (Figura 25)(Tay y Biagi, 1964; Tay et al., 1967; Tay, 1969; Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárata y Zárata, 1985; Magallón-Gastélumet al., 1998; Ramsey et al., 2000; Vidal- Acosta et al., 2000; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Salazar- Schettino et al. 2010; Rodríguez- Bataz et al., 2011; Benítez- Alva, 2012)

**Otros estados en los que se ha registrado: Durango** (Figura 25) (Dujardin et al., 2002; Salazar- Schettino et al. 2010).

**Nuevos registro Estatal: Chihuahua:** Batopilas: *San Ignacio: Pd 1H 2M 08/2007, La Noria: Id 1H 11/2007, Chinipas: Encino Gordo: sd 2H 11/2007, La Vinatita: sd 1H 09/2007, sd 1H 11/2007, Urique: Arroyo Grande: sd 1H 11/2007* (Figura 25).

**Nuevos registros municipales y locales: Guerrero:** Atoyac de Álvarez: *Atoyac de Alvarez: Id 1M 11/2007, El Ticui: Id 1H 06/2007 Ayutla de los Libres: Tutepec: Id 1H\* 09/2006, Id 1H, 05/2007, Azoyú: Azoyú: Id 1M 05/2006, Id 1H\* 10/2008, Id 1M 07/2009, Huehuetan: Id 1H 1M 05/2007, La Pelota: Id 1M 04/2007, Las Trancas: Pd 1M 08/2009, Los Chegües: Id 1H\* 1M 10/2006, Los Metales: Id 1H 10/2006, Marquelia: Id 1H 05/2007, Tenango: Id 1H 03/2007, Copala: Barrio Nuevo: Id 2H 11/2010, Copala: Id 1H 02/2006, Id 1H 1M 03/2006, Id 1H 04/2006, Id 1M 09/2006, El Manguito: Id 1H\* 01/2008, La Bajada: Id 1H 01/2007, San Francisco: Id 1M 05/2006, Pd 2M*

06/2009, Coyuca de Benítez: *Coyuca de Benítez*: Id 1H 05/2007, Id 1M 01/2008, Lázaro Cárdenas: Id 1M 03/2011, *Tierra y Libertad*: Id 1H 02/2008, Coyuca de Catalán: *El Polvorin*: Id 1H 04/2006, Cuauhtepic: *El Pabellón*: Id 2M 05/2007, Florencio Villareal: *Cruz Grande*: Pd 1H 06/2008, Ometepec: *Acatepec*: Id 1M\* 09/2006, *Charco de la Puerta*: Pd 1H 05/2009, *Cruz de Corazón*: Id 1H 05/2007, *Cruz Verde*: Id 1H 1M 02/2006, *El Tamarindo*: Id 2H 03/2007, *La Concepción*: Id 1M\* 07/2011, *La Guadalupe*: Pd 1H 05/2009, *Miguel Hidalgo*: Id 1H\* 04/2008, *Ometepec*: Id 1H 01/2007, *Piedra Ancha*: Id 1H 06/2007, *Santa María Asunción*: Id 1M 12/2007, *Petatlán*: *Magisterio*: 1H 05/2006, *Tlapa de Comonfort*: *Tlapa de Comonfort*: Id 1H\* 06/2006, La unión de Isidoro Monte de Oca: *La Unión*: Id 1H 03/2007, *Zitlala*: *Zitlala*: Id 1H 04/2006; **Oaxaca**: *La Compañía*: *La Labor*: Id 1M 07/2005, *Nejapa de Madero*: *Nejapa de Madero*: Pd 1M\* 09/2009, *Salina Cruz*: *Aguas Blancas*: Pd 1M 02/2006, *San Agustín Loxicha*: *Paso Limón*: sd 1H 04/2010, Id 1M 02/2011, *San Francisco Cahuacua*: *San Isidro el Potrero*: sd 1M\* 03/2007, *San Miguel del Puerto*: *Copalita*: Id 1H\* 03/2010, *San Pedro Huamelula*: *Plaza Grande*: Id 1H 02/2011, *San Pedro Pochutla*: *Arroyo Cruz*: Id 1H\* 04/2007, *Chepilme*: sd 1H 04/2009, *El Colorado*: sd 1M\* 3H sf, *El Vigía*: Id 1M\* 07/2010, *Figueroa*: sd 1M 04/2011, *Guayabita*: Id 1H 1M 03/2010, *La Parcela*: 1M\* 02/2008, *Loma Larga*: sd 1M\* Id 1M\* 02/2008, *Puerto Angel*: Id 1M\* 05/2005, sd 1H\* 02/2007, Id 1H\* 04/2008, Id 2H 04/2008, Id, 1H 07/2009, *San Pedro Pochutla*.,Pd 1M 05/2008, *Lomas del Carmen*: Id 1H\* 04/2011, *Tachicune*: Pd 1H\* 04/2008, Id 1H sd, *Zipolite*: sd 1M\* sf, *Santa Cruz Zenzontepec*: *Limoncillo*: Id 1M 07/2005, *Soledad Cofradia*: Pd 1M 07/2006, *San Miguel*: sd 1M\* 02/2011, *Santa María Colotepec*: *Aguaje de Ramírez*: sd 1H\* 11/2005, *Cañada Potrero*: Id 1M 05/2010, *Barra de Colotepec*: sd 1H\* 1H 01/2008, *El Bajo*: sd 2H\* 03/2008, *El Quequestle*: sd 1M\* 03/2009, *El Tomatal*: sd 1H 10/2008, *La Bamba Maluazo*: sd 1M\* sf, *La Ceiba*: Pd 1M\* 1M 02/2007, Pd 1H\* 01/2010, *La Criba*: sd 1M 07/2009, *Santa María Colotepec*: sd 1H\* 2H sf, *Valdeflores*: sd 1H\* sf, *Santa María Huatulco*: *Bajos de Coyula*: Id 1H 10/1999, Id 1M 04/2009, *Crucecita*: Pd 1M\* sf, sd 1H\* 10/2008, sd 3H\* 2M\* 2H sf, *Santa María Tonameca*: *Mazunte*: Pd 1M\* 06/2008, *Piedra Ancha*: sd 1H 10/1999, *Pueblo Viejo*: Id 1M\* sf, *Rincón Bonito*: Id 2H\* 2M 04/2007, *San Isidro del Palmar*: sd 1H 1M\* sf, *Santiago Amoltepec*: *El Zapote*: Pd 1H\* 1H 1M 03/2006, *Santiago Astata*: *Barra de la Cruz*: Id 1M\* 02/2007, *Santiago Yosondua*: *Cuajilotes*: Pd 1H 06/2005, Id 1H\* 05/2006, *Guanacaste*: Id 1H\*02/2007, *Huanacastle*: Id 1H\* 1H 11/2005, *Santo Domingo Tehuantepec*: *Las Laminas*: Pd 1H

05/2006 (Figura 25).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 4 ecorregiones: la mayor asociación se encuentra en la Selva cálida- seca, seguido de las Sierras templadas, secundariamente las Elevaciones semiáridas y con menor asociación en la Selva cálida- húmeda: 1.- **Selvas calido- secas:** a) *lomeríos con matorral xerófilo y selva baja caducifolia de Sinaloa y Sonora*; b) *cañones con selva baja caducifolia de la sierra madre occidental*; c) *depresión del balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo*; d) *planicie costera y lomeríos del pacífico sur con selva baja caducifolia*; e) *lomeríos con selva mediana caducifolia del sur de Oaxaca*; f) *valles centrales de Oaxaca con mezquital, selva baja caducifolia y bosque de encino*; g) *cañón y lomeríos de Tehuantepec con selva baja caducifolia*; h) *planicie costera del Istmo con selva baja espinosa*. 2.- **Sierras templadas:** a) *planicies interiores y piedemontes con pastizal, matorral xerófilo y selvas bajas de la porción occidental del sistema neovolcánico transversal*; b) *sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos de Guerrero y Oaxaca*; c) *bosque mesófilo de montaña de las sierras del sur de Oaxaca*. 3.- **Elevaciones semiáridas meridionales:** a) *lomeríos y planicies del altiplano con matorral xerófilo y pastizal*; b) *planicie interior con mezquital*. 4.- **Selvas calido- húmedas:** a) *selva alta perennifolia de la vertiente del golfo de la sierra madre del sur* (Figura 25).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta especie recorre todo el corredor de selva cálida- seca que va desde la costa de Oaxaca (estado en donde de acuerdo con Tay (1969), y Ramsey et al. (2000), esta especie es abundante en vivienda humana) hasta Chihuahua. De acuerdo a los patrones ecológicos de distribución de esta especie, se observa que probablemente también podría distribuirse en los estados: Sonora, Sinaloa, Zacatecas, Aguascalientes, Colima, Guanajuato, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Veracruz, Tabasco y Chiapas. Y se concuerda con Cruz-Reyes (2006) ya que Durango presenta el hábitat para que *M. mazzotti* se pueda distribuir en ese estado (Figura 25).



Figura 25: Distribución de *M. mazzotti*. SCH= Selva cálido-húmeda, SCS= Selva cálido-seca, ST= Sierras templadas, ESM= Elevaciones semiáridas meridionales.

4.1.7. *Meccus pallidipennis* (Stal, 1872)



Figura 26: *M. pallidipennis*. Barra de escala: 1cm, ejemplar macho.

**Distribución en México:** **Colima:** Armería, Colima, Comala, Cuauhtemoc, Villa de Álvarez; **Estado de México:** Amatepec, Ixtapan del Oro, Tejupilco, Temascaltepec, Tlatlaya; **Guerrero:** Acapulco de Juárez, Ahuacutzingo, Arcelia, Azoyu, Chilapa de Alvares, Chilpancingo de los Bravo, Cocula, Coyuca de Catalán, Eduardo Neri, Huitzuc de los Figueroa, José Azueta, General Heliodoro Castillo, Iguala de la Independencia, Leonardo Bravo, Quechultenango, Taxco de Alarcón, Tepecoacuilco de Trujano, Tlapa de Comonfort, Zitlala; **Guanajuato:** Acámbaro; **Jalisco:** Amacueca, Atengo, Autlán de Navarro, Cañadas de Obregón, Casimiro Castillo, Chiquilistlán, Cihuatlán, Cocula, Cuautitlán de García Barragán, Cuautla, Ejutla, El Salto, Guachinango, Ixtlahuacan del Río, Jocotepec, Mascota, Tenamaxtlán, Tala, Tepatitlán de Morelos, Tequila, Teuchitlán, Tonalá, Tonaya, Unión de Tula, Zacoalco de Torres ; **Michoacán:** Apatzingan, Carácuaro, Juárez, Jungapeo de Juárez, Los Reyes, Mugica, Nuevo Urecho, Parácuaro, Tacámbaro, Taretán, Tepalcatepec, Tiquicheo de Nicolás Romero, Turicato, Tuzantla, Venustiano Carranza, Zitácuaro; **Morelos:** Axochiapán, Ayala, Coatlán del Río, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jojutla, Jonacatepec, Miacatlán, Puente de Ixtla, Temixco, Tetecala, Tlaltizapan, Xochitepec, Yautepec, Zacatepec de Hidalgo, Zacualpan de Amilpas; **Oaxaca:** Santiago Ayuquilitla, San Agustín Atenango, San Miguel Amatitlán; **Puebla:** Chietla, Huehuetlán el Grande, Izucar de Matamoros; **San Luis Potosí:** San Antonio; **Veracruz:** La Antigua, San Andrés Tuxtla; **Zacatecas:** Teul de González Ortega (Figura 27) (Mazzotti y Días, 1949; Tay y Biagi, 1964; Tay et al., 1967; Tay, 1969; Tay et al., 1966; Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárata y Zárata, 1985; Magallón-Gastélum et al., 1998; Ramsey et al., 2000; Vidal- Acosta et al., 2000; Dujardin et al., 2002; Espinoza-Gómez et al., 2002; Becerril- Flores y Valle-De La Cruz, 2003; Galvao et al., 2003; Salazar- Schettino et al., 2005; Cruz- Reyes et al., 2006; Medina-Torres et al., 2010; Salazar- Schettino et al. 2010; Martínez- Ibarra et al., 2011; Rodríguez-Bataz et al., 2011; Benítez- Alva et al., 2012; Sandoval- Ruiz et al. ,2012).

**Otros estados en los que se ha registrado:** Distrito Federal (Cruz- Reyes et al., 2006); Nayarit (Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Salazar- Schettino et al., 2010); Querétaro (Galvao et al., 2003; Salazar- Schettino et al., 2010) (Figura 27).

**Nuevos registros municipales y locales:** Estado de México: Malinalco: *Barrio de Santa María:*

*Pd 1M\* 10/2008, Chichasco: Id 1H 03/2008, Id 1H\* 04/2008, Id 1H 05/2008, Aldama: Id 1H\* 02/2007, Id 1H 03/2008, Juárez: Id 1H 02/2007, Id 3H\* 1M 06/2007, Id 2H sf, Id 1M sf, Pd 1H 04/2008, El Platanar: Id 1H\* 1H02/2007, Id 1M\* 03/2007, 1H\* 03/2009, Id 2H 03/2009, El Puentequito: Pd 1M\* sf, El Zapote: Id 1H\* 05/2007, Jalmolonga: Id 1M\* 07/2007, La Angostura: Id 1M\* 02/2007, Malinalco: Pd 1H\* 07/2007, Noxtepec de Zaragoza: Id 1H 10/2006, San Andrés Nicolás: Id 1M 05/2007, San Sebastián: sd 1H\* sf, Santa María Xochiac: Pd 1H\* 04/2008, Ocuilán: Pueblo Nuevo: Id 2H\* 03/2007, San Simón de Guerrero: El Zapote: Id 1H 1M 12/2000, Tonicato: El Terreno: Id 2H\* 1H 03/2007, Tonicato: 2H 05/2007, Valle de Bravo: Tolentino: sd 1H\* 1M\* sf, Zacazonapan: Santa María: sd 2H\* 05/2007, Juárez: 1M 05/2007, Zumpahuacan: Guadalupe Victoria: Id 1H\* 05/2007, El Zapote: Id 1M\* 02/2007, Id 1H\* 05/2007, Id 1M\* 08/2009, Santa María: Id 1M 05/2007;*

**Guanajuato:** Irapuato: *San Luis de Janamo: Id 1H 06/2000, Pueblo Nuevo: Villa Guadalupe: Id 1M 04/2000, Huanimaro: La Tinaja: sd 1M 07/2000, San Francisco del Rincón: El Refugio: Pd 1M 07/2000;*

**Guerrero:** Ajuchitlán del Progreso: *Barrio de San Lorenzo: Id 1H 11/2008, Alpoyeca: Ixcateopan: Id 1H 05/2007, Buenavista del Cuellar: Zacazonapa: Id 1H 10/2006, Copanatoyac: Copanatoyac: Id 1H 05/2009, San Miguel Totolapan: Las Tunas: Pd 1M 03/2007, San Miguel Totolapan: sd 1M 08/2010, Tecpan de Galeana: El Pedregal: Id 1H 03/2006, Tetipac: Coapango: Id 1H 03/2007;*

**Jalisco:** Concepción de Buenos Aires: *Concepción de Buenos Aires: Id 1H\* 04/2006, El Limón: El Limón: Id 1H 02/2011, Jilotlán de los Dolores: Las Caleras: Id 1H\* 07/2010, Los Nogales: Id 2H\* 08/2010, Juchitlán: Juchitlán: Pd 1H\* 10/2005, sd 1M 03/2009, Id 1H\* 05/2010, Pd 1H 03/2011, Quitupan: Quitupan: Id 1M\* 06/2005, San Martín Hidalgo: Crucero de Santa María: Pd 1H\* 08/2008, Santa María del Oro. La Aurora: sd 1H\* 03/2006, La Plaza: Pd 1M\* 04/2006, Santa María del Oro: Id 1H\* 06/2005, Tamazula de Gordiano: El Pitahayo: Id 1H\* 01/2006, Id 1M\* 01/2006, Soyatlán de la Presa: Id 1M\* 05/2004, Vista Hermosa: Id 1H\* 05/2004, Id 1M\* 07/2009, Id 1M\* 05/2010, Id 1H\* 08/2010, Id 1H\* 04/2011, Tecalitlán: Tecalitlán: Pd 1H\* 06/2005, Id 1M\* 11/2005, Id 1H\* 01/2006, Id 1M 02/2006, Id 1H\* 08/2006, Id 1M\* 10/2006, Id 1H\* 05/2007, Id 2H\* 1M\* 06/2007, sd 1M\* 11/2007, sd 1H\* 02/2009, Id 1H\* 05/2010, Tecolotlán: Tecolotlán: Id 1M\* 06/2005, Ayotitlán: sd 1H 11/2007, Tamazulita: Id 1M 06/2008, Teocuitatlán de Corona: Teocuitatlán de Corona: sd 2H\* 09/2004, Tolimán: Tolimán: Id 1H\* 12/2004, Id 1M 02/2005, Tonilá: Tonilá: Id 1H 12/2004, Id 1H\* 04/2005, La Esperanza: Id 1H\* 07/2005, Tuxpan: Tuxpan: Id 1M\* 07/2006, Villa de*

Corona: Juan Gil Preciado: Id 1H\* 02/2011, Villa de Purificación: Ex Hacienda Vieja: Id 1H\* 01/2010, Zapotitlán de Vadillo: Loma de Guadalupe: sd 1M 07/2004, Tetapan: Id 1H 02/2006; **Michoacán:** Briseñas: Briseñas: sd 1H sf, sd 1H\* sf, Id 1H\* 04/2011, Buenavista: Buenavista: Pd 1M\* 06/2005, Id 1M 04/2008, Coahuayana: Santa María Miramar: Pd 2H 08/2008, Cotija: Cotija de la Paz: sd 1M sf, sd 1M 10/2001, Gabriel Zamora: Capire de Lombardia: sd 1H\* 06/2000, Id 1M\* 05/2005, Id 1H\* 05/2005, sd 1H\* 05/2010, Lázaro Cárdenas: El Limón: Id 1M 03/2010, La Mira: sd 1M\* sf, Pd 1M 10/2010, Mexcalhuacán: Pd 2 NV 10/2010, Nexpa: Pd 1M 10/2010, Nocupétaro: Hacienda Guadalupe: sd 1M sf, San Lucas: El Machuque: Id 1H 06/2011, Susupuato: Cerro de Guadalupe: sd 4H sf, El Bonete: sd 1H 05/2003, Guayabo Chico: sd 1H 04/2003, Tingüindin: Barrio Alto: sd 1H\* sf, Id 1H\* 06/2005, Tlalpujahuá: Los Reyes: sd 1M 02/2000, Tzitzio: El Naranjo: Id 4H\* 1M\* 2H 1M 04/2001, Id 1H\* 1M\* 1NV\* 11/2001, El Platanillo: Id 1H 02/2011, Tzitzio: sd 1M sf, Uruapan: El Calvario: Id 1M 07/2011, San Marcos: Id 2H 1M 07/2010, Id 1M 05/2011, sd 1H 07/2011, Id 1M\* 08/2011, Uruapan: sd 1H\* 10/2002; **Morelos:** Cuautla: Peñaflores: Pd 1M\* 12/2010, Pd 1H 12/2010, Cuautla: Pd 1H 03/2011, Pd 2M 07/2011, El Hospital: Id 1M\* 05/2010, Jiutepec: Ampliación Chapultepec: sd 1H\* 02/2005, Independencia: sd 1H 04/2010, Pd 1M 06/2010, Jiutepec: Id 1H\* 07/2004, Id 1H\* 10/2010, Id 1M sf, Tepalcingo: Los Sauces: Pd 5M\* 1NIV\* 1NV\* 5H 5M 3NV 06/2003, Tepalcingo: Id 1M\* 07/2010, Tepoztlán: Santiago Tepetlapa: sd 1H 10/2010, Tlayacapan: Tlayacapan: sd 1M\* sf, Yecapixtla: Yecapixtla: Id 1H 05/2010; **Oaxaca:** Fresnillo de Trujano: Fresnillo de Trujano: Pd 1H\* 12/2008, San Agustín Atenango: San Agustín Atenango: Id 1H\* 04/2006, Id 1H\* 05/2006, sd 1M\* 10/2007, Pd 1H\* 10/2007, San Lorenzo Victoria: San Lorenzo Victoria: Id 1M\* 06/2011, Silacayoapam: San Juan Trujano: sd 1H\* 05/2006, sd 1H\* 01/2007, sd 1M\* 01/2007, Pd 1M\* 08/2007, Mariscala de Juárez: Mariscala de Juárez: Pd 1M\* 1M 06/2006, sd 1H\* 3M\* 01/2007, Id 1H\* Pd 1H 03/2007, Pd 1H\* 1H 1M 04/2007, Id 1M\* 1H 05/2007, Pd 1H\* 1M 10/2008, Id 1M\* 01/2009; **Puebla:** Acatlán: Acatlán de Osorio: sd 1H\* 02/2006, Id 1H\* 05/2008, La Palma: sd 1H\* sf, , La Trinidad: sd 1M 08/2008, San Pedro Yeloixtlahuacán: sd 1H 03/2011, Chiautla, Chiautla: sd 1M 02/2009, Chietla: Buenavista de Benito Juárez: Pd 1M 12/2000, Chietla: sd 1H sf, Pd 1M 02/2011, Guadalupe: Mixquitepec: sd 1M sf, Huaquechula: Huaquechula: sd 1H 03/2006, Huatlatlauca: Huatlatlauca: Pd 1H 11/2000, Id 2M 03/2001,, San Miguel Casahutla: Pd 1H 07/2006, Tempexquixtla: Pd 1H 11/2000 , Ixcaquixtla: San Juan de Ixcaquixtla: sd 1M\* 08/2008,

San Pedro Yeloixtlahuacán: *El Carril*: sd 1H 02/2009, San Isidro Labrador: Pd 1H\* 2M\* 07/2006, San Juan Llano Grande. Sd 1H 03/2006, Tecomatlán: *Xantoxtla*: sd 1H 02/2010, Tepetzintla: *Tepetzintla*: sd 1H\* sf, Tepexi de Rodríguez: *Las Flores*: Id 1H\* 04/2010, Tlaola: *Tlaola*: sd 2M sf, Tlapanala: *Tlapanala*: Id 1M\* 02/2006, Xicotlán: *Xicotlán*: sd 2H 04/2000, Zacapala: *El Xintete*: Pd 1M 10/2006, Pd 1M 10/2008, *Reparo Mezquite*: Pd 1H\* 03/2006 (Figura 27).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 4 ecorregiones: la mayor asociación se encuentra en las Sierras templadas, secundariamente en la Selva cálido- seca, y con menor asociación en la Selva cálido- húmeda y en las Elevaciones semiáridas meridionales: 1.- **Sierras templadas:** a) *sierra con bosques de coníferas, encinos y mixtos*; b) *lomerios y sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos*; c) *planicies interiores y piedemontes con pastizal, matorral xerófilo y selvas bajas de la porción occidental del Sistema Neovolcánico Transversal*; d) *sierras del occidente de Jalisco con bosques de coníferas, encinos y mixtos*; e) *bosques de coníferas, encinos y mixtos de la sierra madre del sur de Michoacán*; f) *sierra con bosque mesófilo de montaña de la sierra madre oriental*; g) *sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos de Guerrero y Oaxaca*. 2.- **Selvas cálido- secas:** a) *cañones con selva baja caducifolia de la sierra madre occidental*; b) *planicie costera y lomerios del pacífico sur con selva baja caducifolia*; c) *depresión del balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo*; d) *lomerios con selva mediana caducifolia del sur de Oaxaca*. 3.- **Selvas cálido- húmeda:** a) *lomerios del norte de Veracruz con selva mediana superennifolia*; b) *selva alta perennifolia de la planicie costera del Golfo*; c) *sierra de los Tuxtlas con selva alta perennifolia*. 4.- **Elevaciones semiáridas meridionales:** a) *lomerios y planicies del altiplano con matorral xerófilo y pastizal*; b) *planicie interior con mezquital*; c) *piedemontes y planicies con pastizal, matorral xerófilo y bosques de encinos y coníferas* (Figura 27).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta especie presenta más afinidad por la selva cálido- húmeda que las otras especies del género *Meccus*, haciendo que se distribuya en una mayor área, llegando hasta Veracruz. De acuerdo a los patrones de similitud de hábitat, esta especie podría distribuirse también en los estados: Hidalgo, Tlaxcala, Aguascalientes, Tabasco, Chiapas, Campeche, Durango, Sinaloa, Sonora y Chihuahua. Se concuerda con Cruz- Reyes (2006), ya que en la parte sur del Distrito Federal

es viable la presencia de esta especie. De igual manera los resultados concuerdan con Dujardin et al. (2002), Galvao et al. (2003) y Salazar- Schettino (2010) quienes reportan a esta especie en los estados Querétaro y Nayarit (Figura 27).

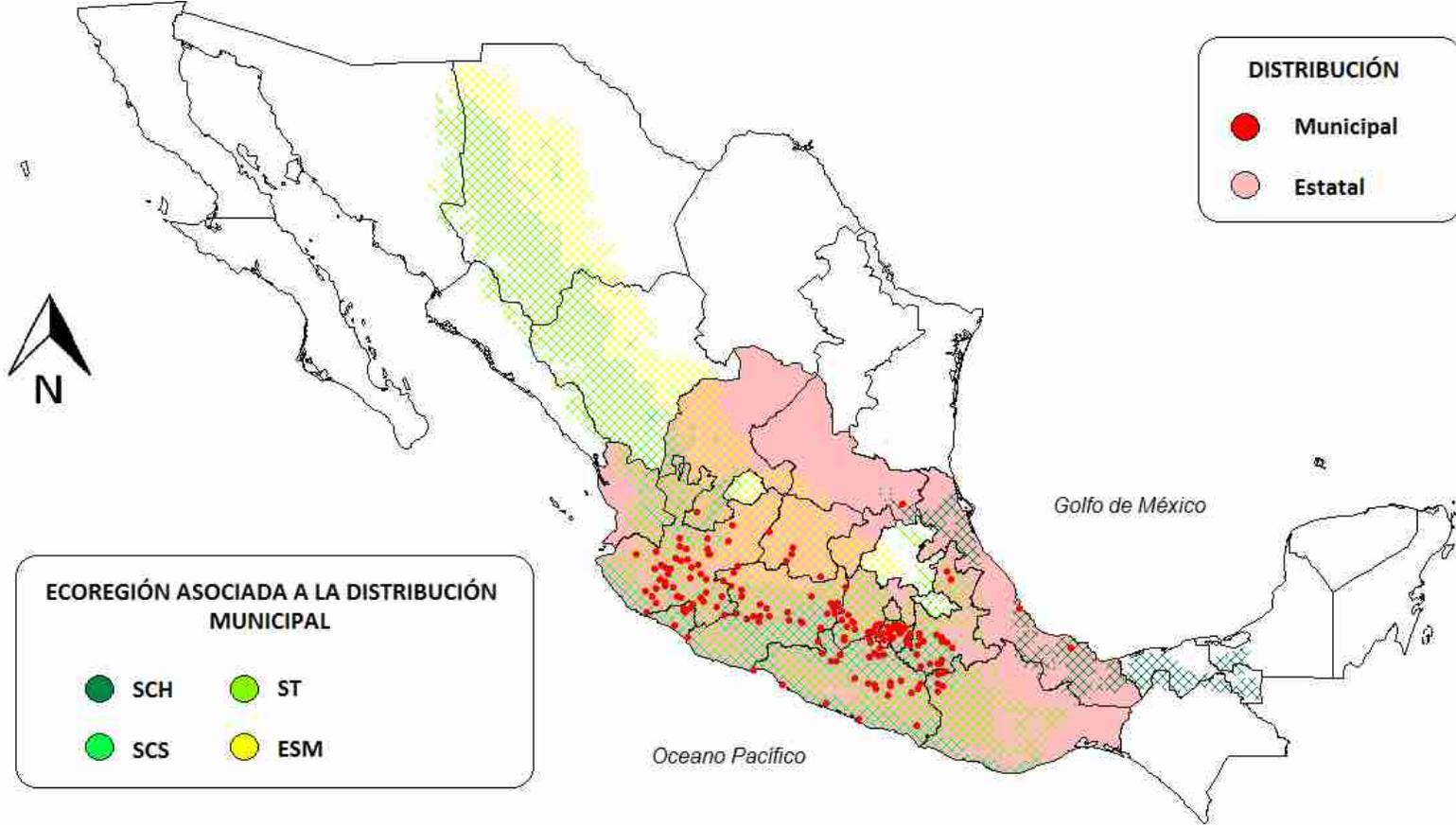


Figura 27: Distribución de *M. pallidipennis*. SCH= Selva cálido-húmeda, SCS= Selva cálido-seca, ST= Sierras templadas, ESM= Elevaciones semiáridas meridionales.

#### 4.1.8. *Meccus phyllosomus* (Burmeister, 1835)

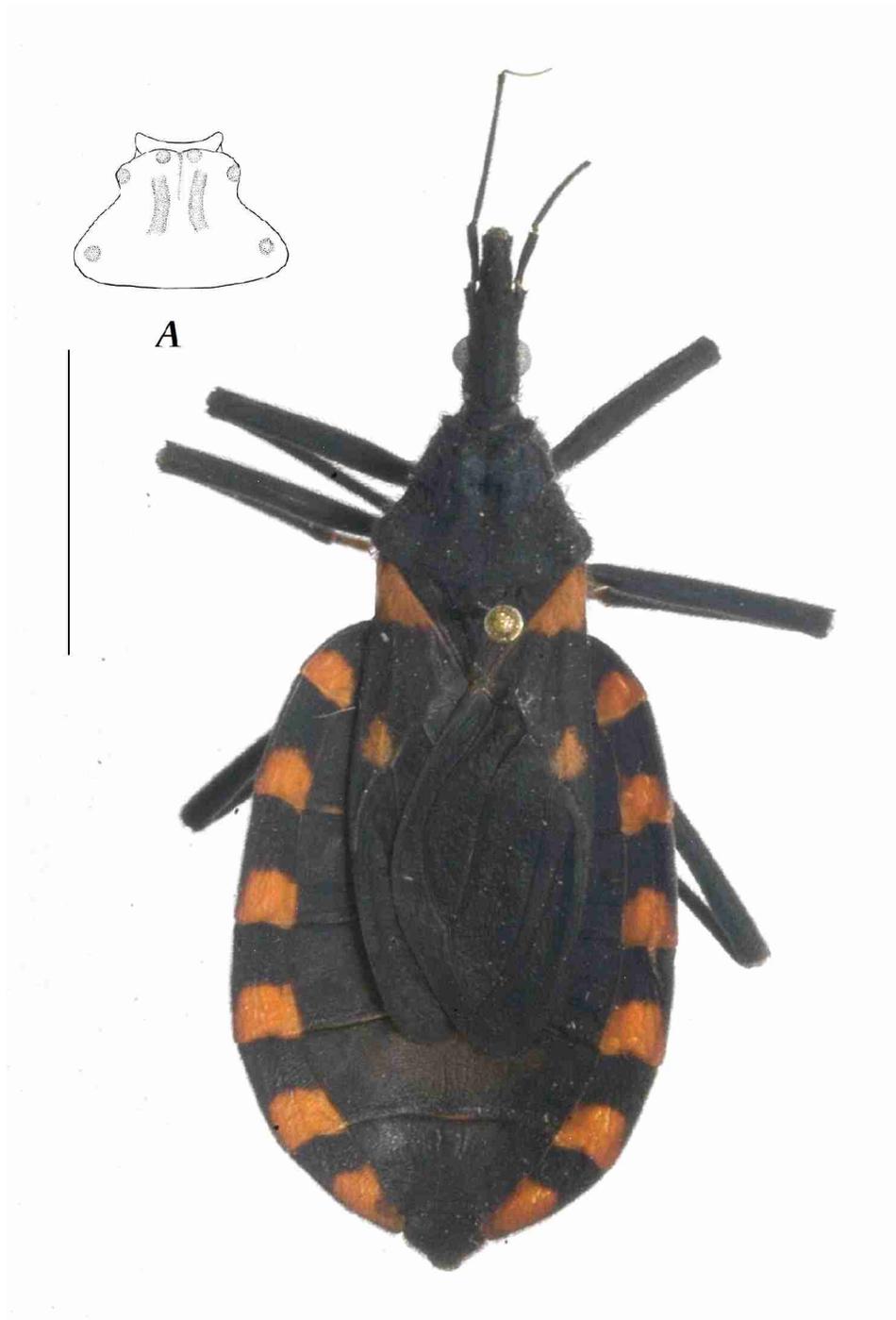


Figura 28: *M. phyllosomus*, ejemplar hembra. A) Pronoto con los tubérculos discales y laterales poco desarrollados, y con los ángulos antero-laterales poco salientes. Barra de escala: 1cm. Imagen 28-A, tomada de Alejandre et al. (1999).

**Distribución en México: Jalisco:** Atengo, Mascota, Mixtlán, Talpa de Allende; **Oaxaca:** Asunción Ixtaltepec, Asunción Tlacolulita, Candelaria Loxicha, Ciudad Ixtepec, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Juchitán de Zaragoza, Nejapa de Madero, San Bartolomé Loxicha, San Miguel Soyaltepec, Salina Cruz, San Carlos Yautepec, San Juan Mazatlán, Santa María Chilchotla, Santa María Tonameca, Santa María Zoquitlán, Santiago Pinotepa Nacional, Santo Domingo Chihuitán, Santo Domingo Tehuantepec, San Pedro Jicayán, San Pedro Jocotipac, San Pedro Quiatoni, San Pedro Totolapa; Villa de Tututepec de Melchor Ocampo (Figura 29) (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Magallón-Gastélum et al., 1998; Ramsey et al., 2000; Vidal- Acosta et al., 2000; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Salazar- Schettino et al., 2010; Benítez- Alva et al., 2012).

**Otros estados en los que se ha registrado: Durango; Guerrero; Nayarit; Sinaloa y Zacatecas** de acuerdo a Cruz- Reyes et al., 2006 (Figura 29).

**Nuevo registro Estatal: Aguascalientes: Calvillo: *San Tadeo: Id 1H 07/2011***

**Nuevos registros municipales y locales: Oaxaca:** El Barrio de la Soledad: *Lagunas: Pd 1M 09/2005, sd 3H\* Pd 3H\* 11/2005, Id 1H\* 05/2007*, San Bartolo Yautepec: *San Bartolo Yautepec: Pd 1M\* 03/2006*, Pedro Pochutla: *Pocitos: sd 1H\* sf*, Santa María Ecatepec: *Santa Lorenzo Jilotepec: Id 1H\* 10/2007* (Figura 29).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 3 ecorregiones: la mayor asociación se encuentra en las Sierras templadas, secundariamente en la Selva cálido- seca, y con menor asociación en la Selva cálido- húmeda: 1.- **Sierras templadas:** a) *sierras del occidente de Jalisco con bosques de coníferas, encinos y mixtos*; b) *valles y piedemonte con selvas bajas, mezquitales y bosques de encino*; c) *lomerios y Sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos*; d) *bosque mesofilo de montaña del norte de Oaxaca*; e) *sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos de Guerrero y Oaxaca*; f) *bosque mesofilo de montaña de las sierras del sur de Oaxaca*. 2.- **Selva cálido- seca:** a) *cañones con selva baja caducifolia de la sierra madre occidental*; b) *depression del balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo*; c) *lomerios con selva mediana caducifolia del sur de Oaxaca*; d) *cañon y lomerios de Tehuantepec con selva baja caducifolia*; e) *planicie costera del Istmo con selva baja espinosa*. 3.- **Selva cálido- húmeda:**

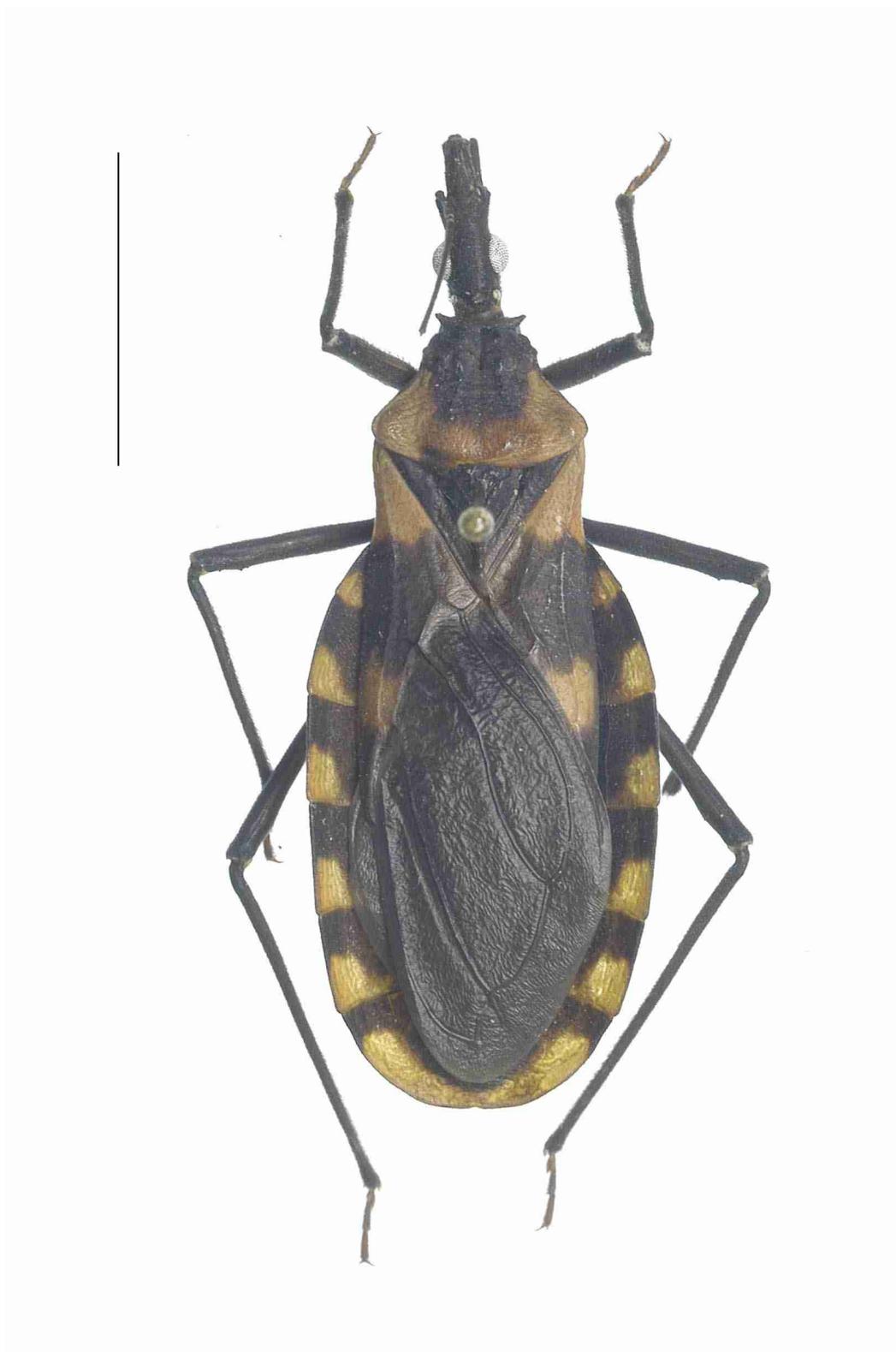
a) *selva alta perennifolia de la planicie costera del Golfo (Figura 29).*

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta especie se concentra asociada a vivienda humana en el estado de Oaxaca, en los demás estados tiene hábitat silvestre. Esta especie es la que menos ecorregiones abarca, ya que no se han encontrado ejemplares en las elevaciones semiáridas meridionales, lo cual indica que a diferencia de las demás especies del género *Meccus* (a excepción de *M. pallidipennis*), esta habita zonas un poco más húmedas. De acuerdo con la similitud de hábitat, esta especie también podría distribuirse en los estados: Campeche, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Michoacán, Morelos, Puebla, Estado de México, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz e Hidalgo. De acuerdo a Cruz- Reyes et al. (2006) esta especie podría distribuirse en Durango, Guerrero, Nayarit, Sinaloa y Zacatecas, lo cual concuerda con el patrón de distribución, sin embargo, Sinaloa sale del patrón, por lo que la probabilidad de que esta especie se distribuya en este estado disminuye (Figura 29).



Figura 29: Distribución de *M. pylosomus*. SCH= Selva cálida-húmeda, SCS= Selva cálida-seca, ST= Sierras templadas.

4.1.9. *Meccus picturatus* (Usinger, 1939)



*Figura 30: M. picturatus. Barra de escala: 1cm, ejemplar macho.*

**Distribución en México: Jalisco:** Autlán de Navarro, Bolaños, Ejutla, Ixtlahuacán del Río, Jalostotitlán, La Huerta, San Cristóbal de la Barranca, San Martín Hidalgo, Sayula, Talpa de Allende, Tenamaxtlán, Teocuitatlán de Corona, Zacoalco de Torres; **Nayarit:** Amatlán de Cañas, Compostela, Jala, Tepic, Xalisco; **Oaxaca:** Chiquihuitlán de Benito Juárez, Juchitán de Zaragoza (Figura 31) (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárata y Zárata, 1985; Magallón-Gastélum et al., 1998; Vidal- Acosta et al., 2000; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Magallón-Gastélum et al., 2006; Martínez- Ibarra, 2008; Salazar- Schettino et al., 2010; Benítez- Alva et al., 2012).

**Otros estados en los que se ha registrado: Colima** (Figura 31) (Mazzotti y Días, 1949; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Salazar- Schettino et al. 2010).

**Nuevos registros municipales y locales: Jalisco:** Ameca: *Ameca: Id 1H\* 11/2004, Id 1H 04/2008*, Cocula: *Cocula: Id 1H 04/2008*, Mascota: *Mascota: Id 1H 09/2006, Id 1M\* 08/2011*, Puerto Vallarta: *Pitillal: Id 1H\* 1M\* 1M 05/2011, Plaza Grande: Id 1H\* 04/2011, Puerto Vallarta: sd 1H\* 12/2006, Id 2H\* 07/2010*, Tomatlán: *Campo Acosta: Pd 1M\* 11/2011*; **Nayarit:** Compostela: *Compostela: sd 2H\* 1M\* 10/1999* (Figura 31).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 4 ecorregiones: la mayor asociación se encuentra en las Sierras templadas, secundariamente en la Selva cálido- seca, con menor asociación en las Elevaciones semiáridas meridionales y en la Selva cálido- húmeda: 1.- **Sierras templadas:** a) *bosque mesofilo de montaña del norte de Oaxaca*; b) *sierra con bosques de coníferas, encinos y mixtos*; c) *planicies interiores y piedemontes con pastizal, matorral xerofilo y selvas bajas de la porción occidental del sistema neovolcánico transversal*; d) *lomerios y sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos*; e) *sierras del occidente de Jalisco con bosques de coníferas, encinos y mixtos*. 2.- **Selvas cálido- secas:** a) *planicie costera del Istmo con selva baja espinosa*; b) *planicie costera y lomerios del Pacífico sur con selva baja caducifolia*; c) *canones con selva baja caducifolia de la sierra madre occidental*. 3.- **Elevaciones semiáridas meridionales:** a) *lomerios y planicies del altiplano con matorral xerofilo y pastizal*; b) *planicie interior con mezquital*. 4.- **Selvas cálido- húmedas:** a) *planicie y lomerios con*

*selva mediana subperennifolia del occidente (Figura 31).*

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta especie aparentemente es la menos distribuida del género. Se concentra en Jalisco y parte de Nayarit. De acuerdo al patrón ecológico de distribución, puede haber una probabilidad de encontrar a esta especie en hábitat silvestre en los estados: Aguascalientes, Zacatecas, Durango, Sinaloa, Guerrero, Sonora, Chihuahua, Michoacán, Veracruz, Puebla, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, San Luis Potosí, Tlaxcala, Estado de México, Morelos y en el Distrito Federal. Se concuerda con varios autores como Mazzotti y Días (1949), quienes mencionan la presencia de *M. picturatus* en Colima (Figura 31).

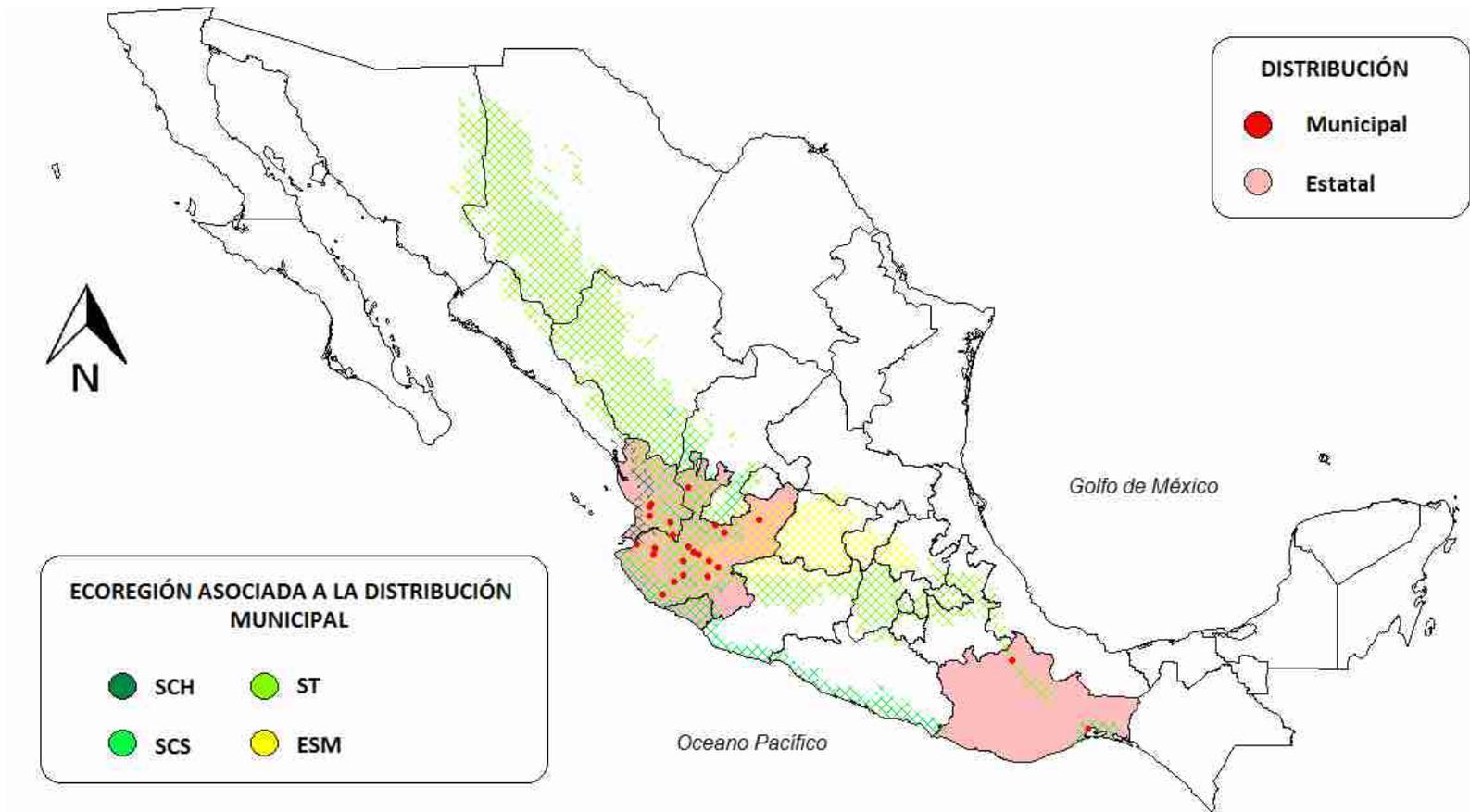


Figura 31: Distribución de *M. picturatus*. SCH= Selva cálida-húmeda, SCS= Selva cálida-seca, ST= Sierras templadas, ESM= Elevaciones semiáridas meridionales.

4.1.10. *Panstrongylus rufotuberculatus* (Champion, 1899)

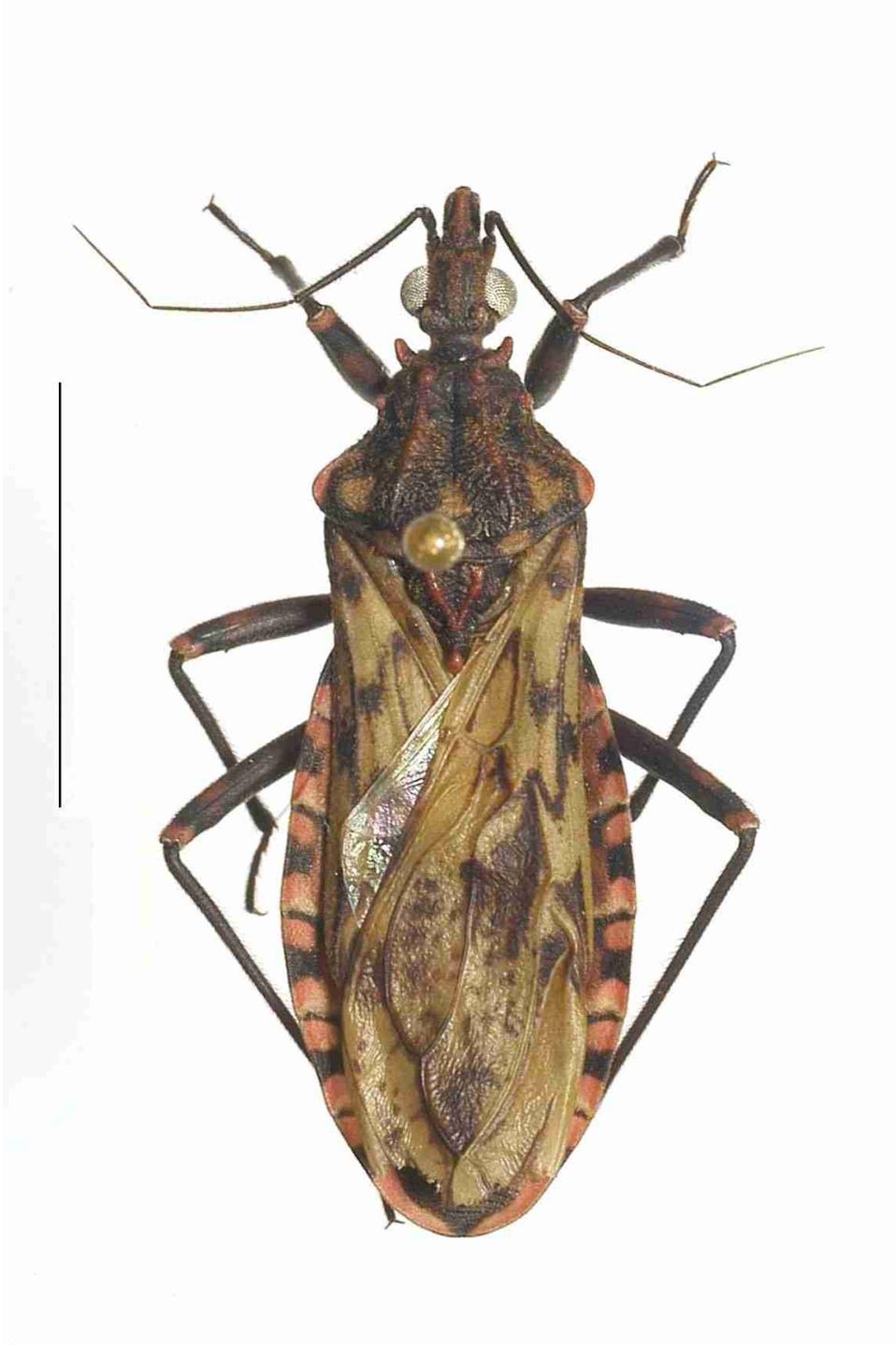


Figura 32: *P. rufotuberculatus*. Barra de escala: 1cm, ejemplar macho.

**Distribución en México:** **Chiapas:** Ixtapangajoya, Mapastepec; **Veracruz:** Catemaco, San Andrés Tuxtla, Veracruz (Figura 33) (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Vidal-Acosta et al., 2000; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz-Reyes et al., 2006; Salazar-Schettino et al., 2010; Sandoval-Ruiz et al., 2012).

**Otros estados en los que se ha registrado:** **Campeche** (Figura 33) (Lent y Wygodzinsky, 1979; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Salazar-Schettino et al., 2010)

**Distribución en otros países:** Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Perú y Venezuela (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Soto-Vivas, 2009).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Solo se presenta una ecorregión asociada, la **Selvas cálido-húmedas:** a) *selva alta perennifolia de la planicie costera del Golfo*; b) *sierra de los Tuxtlas con selva alta perennifolia*; c) *planicie costera y lomerios con selva alta perennifolia* (Figura 33).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta es una especie neotropical, con una alta asociación al clima húmedo. De acuerdo al patrón de similitud de hábitat, esta especie podría estar presente en las áreas colindantes entre Veracruz y Chiapas, y en casi todo el estado de Tabasco. Se concuerda con otros autores como Galvao et al. (2003), quienes mencionan esta especie en el estado de Campeche (Figura 33).



Figura 33: Distribución de *P. rufotuberculatus* SCH= Selva cálida-húmeda.

4.1.11. *Triatoma barberi* Usinger, 1939

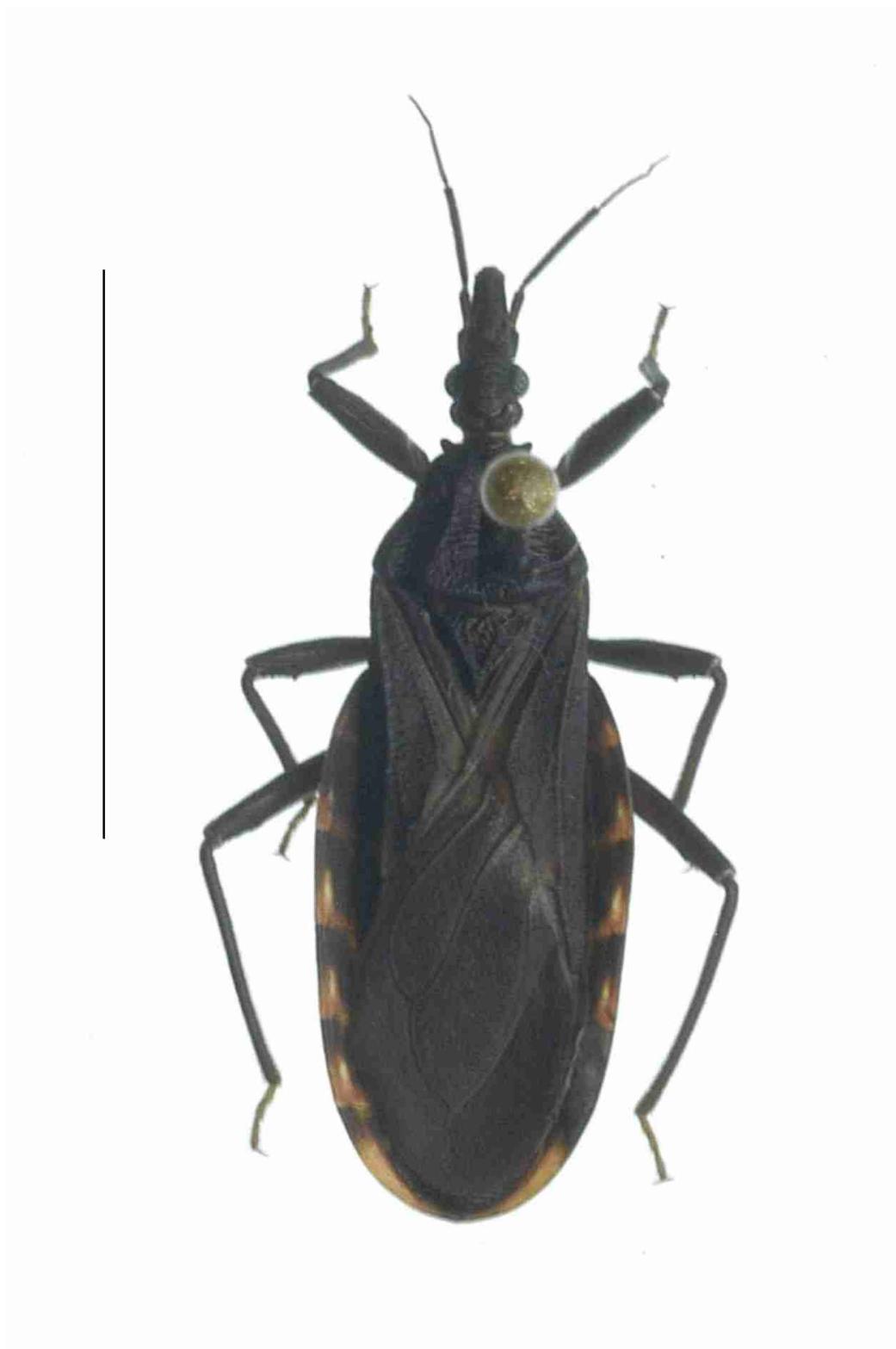


Figura 34: *T. barberi*. Barra de escala: 1cm, ejemplar macho.

**Distribución en México:** **Guanajuato:** San Miguel de Allende; **Guerrero:** Chilpancingo de los Bravo, Eduardo Neri, Huamuxtlán, Iguala de la Independencia, Leonardo Bravo, Olinalá, Quechultenango; **Hidalgo:** Alfajayucan, Metztlán, Santiago de Anaya, Tecozautla; **Jalisco:** Amacueca, Autlán de Navarro, Cañadas de Obregón, Cuautla, Chapala, Degollado, Guadalajara, Jalostotitlán, Juanacatlán, La Barca, La Huerta, Quitupan, San Martín de Hidalgo, Santa María de los Ángeles, Sayula, Talpa de Allende, Tecolotlán, Teocuitatlán de Corona, Teuchitlán, Tizapan, Tonalá, Tuxcacueco, Tuxcueca, Zacoalco de Torres; **Michoacán:** Contepec, Los Reyes, Mugica, Nuevo Parangaricutiro, Nuevo Urecho, Parácuaro, Taretan, Tiquicheo, Turicato, Tuxpan, Tuzantla, Tepalcatepec, Venustiano Carranza; **Morelos:** Ayala, Axochiapan, Cuernavaca, Jojutla, Puente de Ixtla, Temixco, Zacualpan de Amilpas, Xochitepec; **Nayarit:** Jala **Oaxaca:** Heroica Ciudad de Huajuapán de León, La Compañía, Magdalena Apasco, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Rojas de Cuauhtémoc, San Agustín Atenango, San Agustín Etla, San Andrés Zautla, San Dionisio Ocotepéc, San Felipe Tejalápam, San Francisco Jaltepetongo, San Juan Bautista Cuicatlán, San Juan Bautista Guelache, San Juan Bautista Tlachichilco, San Juan Comaltepec, San Pedro Apostol, San Pedro Mártir Yucuxaco, San Pedro Mártir Quiéchapa, San Sebastián Tutla, Santa Catarina Cuixtla, Santa Cruz Papalutla, Santa Gertrudis, Santa María Coyotepec, Santa Lucía Miahuatlán, Santa María Tonameca, Santiago Yosondúa, Santiago Suchilquitongo, Santo Domingo Chihuitán, Santo Domingo Tomaltepec, Teotitlán del Valle, Tepelmeme Villa de Morelos, Tlacolula de Matamoros, Villa Díaz Ordáz, Villa Sola de Vega; **Puebla:** Chietla, Izúcar de Matamoros, Piaxtla, Puebla, Tecamatlán; **Querétaro:** Corregidora; **Tlaxcala:** Mazatecochco, Papalotla de Xicohtenc; **Veracruz:** San Andrés Tuxtla (Figura 35) (Mazzotti y Días, 1949; Tay y Biagi, 1964; Tay et al., 1967; Tay, 1969; Tay et al., 1966; Lent y Wygodzinsky, 1979; Tay et al., 1979; Zárate y Zárate, 1985; Tay J. et al., 1987; Magallón-Gastélum et al., 1998; Ramsey et al., 2000; Vidal-Acosta et al., 2000; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Martínez-Campos, 2003; Salazar-Schettino et al., 2005; Cruz-Reyes et al., 2006; Magallón-Gastélum et al., 2006; Becerril-Flores et al., 2007; Martínez-Ibarra et al., 2008; Martínez-Ibarra, 2010; Salazar-Schettino et al. 2010; Martínez-Ibarra et al., 2011; Rodríguez-Bataz et al., 2011; Benítez-Alva et al., 2012; Sandoval-Ruiz et al., 2012).

**Otros estados en los que se ha registrado: Colima** (Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Salazar- Schettino et al. 2010); **Distrito Federal** (Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006) (Figura 35) .

**Nuevo registro Estatal: Estado de México:** Malinalco: *Puente Caporal: Id 1H 07/2007* (Figura 35).

**Nuevos registros municipales y locales: Guerrero:** Tlapa de Comonfort: *Chiepetlán: Id 1H 05/2009*; **Guanajuato:** Apaseo el Alto: *Santa Cruz de Gancho: Pd 1H 04/1999*, Tierra Blanca: *Cerro Colorado: Pd 2H 1M 05/1999*, *Cuesta de Peñones: Pd 1H 04/1999*, *sd 1H 1M 07/ 1999*, *Las Moras: Pd 2H 05/1999*, *Rincón del Cano: Pd 1H 04/1999*, *Id 1H 1M 05/1999*, *Pd 1H 07/1999*, **Irapuato:** *Tepic: Id 1M 04/1999*, **Celaya:** *Santa Teresa: sd 1H 05/1999*, *sd 1H 07/1999*, **Valle de Santiago:** *Valle de Santiago: Pd 1H 05/1999M*, *Pd 1H 08/1999*, **Penjamo:** *Presa del Colorado: sd 1M 08/1999*, *Rancho Nuevo de Gutiérrez: sd 1H 05/1999*, *Taquiscuareo: Id 1H 04/2000*, **Tarimoro:** *Huapango: Id 1M 04/1999*, **Dolores Hidalgo:** *Cieneguilla: sd 1H 09/1999*, *Dolores Hidalgo: Pd 1H 09/1999*, *La Trinidad: sd 2H 08/1999*, *Los Quiotes: sd 1M 08/1999*, *Ojo Zarco: sd 1H 08/1999*, *Río Azul: sd 1M 08/1999*, *Santa Bárbara: Id 1H 09/1999*, *Santiagoullo: sd 1H 1M 08/1999*, *Terreo de Trancas: Id 1H 09/1999*, **Juventino Rosas:** *San José del Sauz: Id 1H 08/1999*, **Acámbaro:** *Acambaro: Id 1H 05/2000*, **Victoria:** *Capilla Blanca: Id 2H 03/2000*, **Manuel Doblado:** *El Tecuan: Id 1H\* 06/2002*, *Las Adjuntas: Id 1M 06/2003*, **Dr. Mora:** *Derramadero de Charcas: Pd 1M 07/2005*, **Huanimaro:** *Loma Bonita: Id 1H 03/2005*, **Jerécuaro:** *El Carrizo: sd 1M 02/2006*, **Yuriria:** *Yuriria: Id 1M 10/2006*, *San Aparicio: Id 1H 03/2007*, **Romita:** *San Antonio Cerro Prieto: Id 1H 04/2007*, **San Luis de la Paz:** *Soledad del Río: Id 1M 05/2008*; **Hidalgo:** *Jacala: Comatitlán: Id 1M 04/2002*, **Chapantongo:** *San Juan el Sabino: sd 1M\* 1H sf*, **Chicuautla:** *Chicuautla: Id 1M 04/2008*, **Nopala:** *San Sebastián Juárez: Id 1M 07/2011*; **Jalisco:** **Ameca:** *Ameca: sd 2H\* 09/2002*, **Unión de San Antonio:** *Unión de San Antonio: Pd 1H 07/2004*, **Atotonilco el Alto:** *Atotonilco: Id 1H\* 01/2006*, **Jocotepec:** *Zapotitán de Hidalgo: Id 1H 11/2011*, **Ocotlán:** *San Martín de Zula: Id 1H\* 04/2006*, **Zapotlan del Rey:** *Zapotlán del Rey: Id 1M\* 07/2006*, **San Miguel El Alto:** *Rancho la Lobera: Id 1H\* 08/2008*, *San Miguel: Id 1H 10/2006*, **Acatic:** *Rancho el Saltillo: Pd 1H 10/2006*, **Manzanilla de la Paz:** *Villa Morelos: Id 1H\* 08/2007*, **Tototlán:** *Tototlán: sd 1H\* 08/2007*, **Tecalitlán:** *Tecalitlán: Id*

1H\* 10/2007, Ayotlán: Ayotlán: Id 2M\* 01/2010, Tepatitlán de Morelos: Rancho Ramblas: Id 1H\* 07/2010, Ahualulco: Chapulimita: Id 1M\* 07/2010; **Michoacán:** Penjamillo: Colorado (El Zerecuato): sd 1M sf ; **Oaxaca:** Calihuala: Calihuala: Pd 1H\* 3H 3M 05/2006, Id 2H\* 01/2009, San Martín Peras: Ahuajitía (Ahuejutla): sd 6M\* 1H 1M 05/2006, Santiago Astata: Zaachila: Id 1H 05/2007, Santa Cruz Papalutla: Santa Cruz Papalutla: Pd 3H\* 2M\* 2H Id 1H\* 05/2007, Pd 2H 1M Id 1M\* 1M 08/2007 San Pedro Martir: Quiechapa: sd 1M 03/2008, San Lorenzo Victoria: San Lorenzo Victoria: Pd 1H\* 1M 01/2009, San Juan Chilateca: San Juan Chilateca: Id 1H\* 07/2010 (Figura 35).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 4 ecorregiones: la mayor asociación se encuentra tanto en las Sierras templadas como en la Selva cálido- seca, secundariamente en las Elevaciones semiáridas meridionales, y con menor asociación en la Selva cálido- húmeda: 1.- **Sierra templada:** a) sierra con bosques de coníferas, encinos y mixtos; b) planicies Interiores y piedemontes con pastizal, matorral xerófilo y selvas bajas de la porción occidental del sistema neovolcánico transversal; c) lomerios y sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos; d) sierras del occidente de Jalisco con bosques de coníferas, encinos y mixtos; e) sierra con bosques de encinos, coníferas y mixtos; f) sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos de Guerrero y Oaxaca; g) bosque mesófilo de montaña del norte de Oaxaca. 2.- **Selvas cálido- secas:** a) planicie costera y lomerios del Pacífico sur con selva baja caducifolia; b) depresión del balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo; c) depresión de la cañada con selva baja caducifolia y matorral xerófilo; d) valles centrales de Oaxaca con mezquital, selva baja caducifolia y bosque de encino; e) lomerios con selva mediana caducifolia del sur de Oaxaca; f) cañón y lomerios de Tehuantepec con selva baja caducifolia; g) planicie costera del Istmo con selva baja espinosa. 3.- **Elevaciones semiáridas meridionales:** a) piedemontes y planicies con pastizal, matorral xerófilo y bosques de encinos y coníferas; b) lomerios y planicies del altiplano con matorral xerófilo y pastizal; c) planicie interior con mezquital. 4.- **Selvas cálido- húmedas:** a) sierra de los Tuxtlas con selva alta perennifolia (Figura 35).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta especie tiende a distribuirse en áreas secas del centro y del sur de México. De acuerdo a Ramsey et al. (2000),

Magañon- Gastellum et al. (1998), y otros autores, es abundante en Oaxaca, Jalisco, y Guanajuato entre otros estados. De acuerdo a los patrones de distribución ecológicos, es posible que esta especie se encuentre en hábitat silvestre en: San Luis Potosí, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Aguascalientes, Zacatecas, Durango, Chihuahua, y una pequeña porción de Sonora y Sinaloa. La aparición de esta especie mencionada por Zarate y Zarate (1985), en el estado de Veracruz, rompe con el patrón de distribución (Figura 35), sin embargo, indica que la distribución de varias especies debe ser mucho mas amplia de lo que se aparenta, es decir, podrían estar asociadas a una mayor cantidad de ecorregiones. Para definir bien los patrones de distribución y determinar cuales son las ecorregiones asociadas de ciertas especies, es necesario realizar mas colectas en diferentes localidades tanto en hábitat silvestre como domestico.

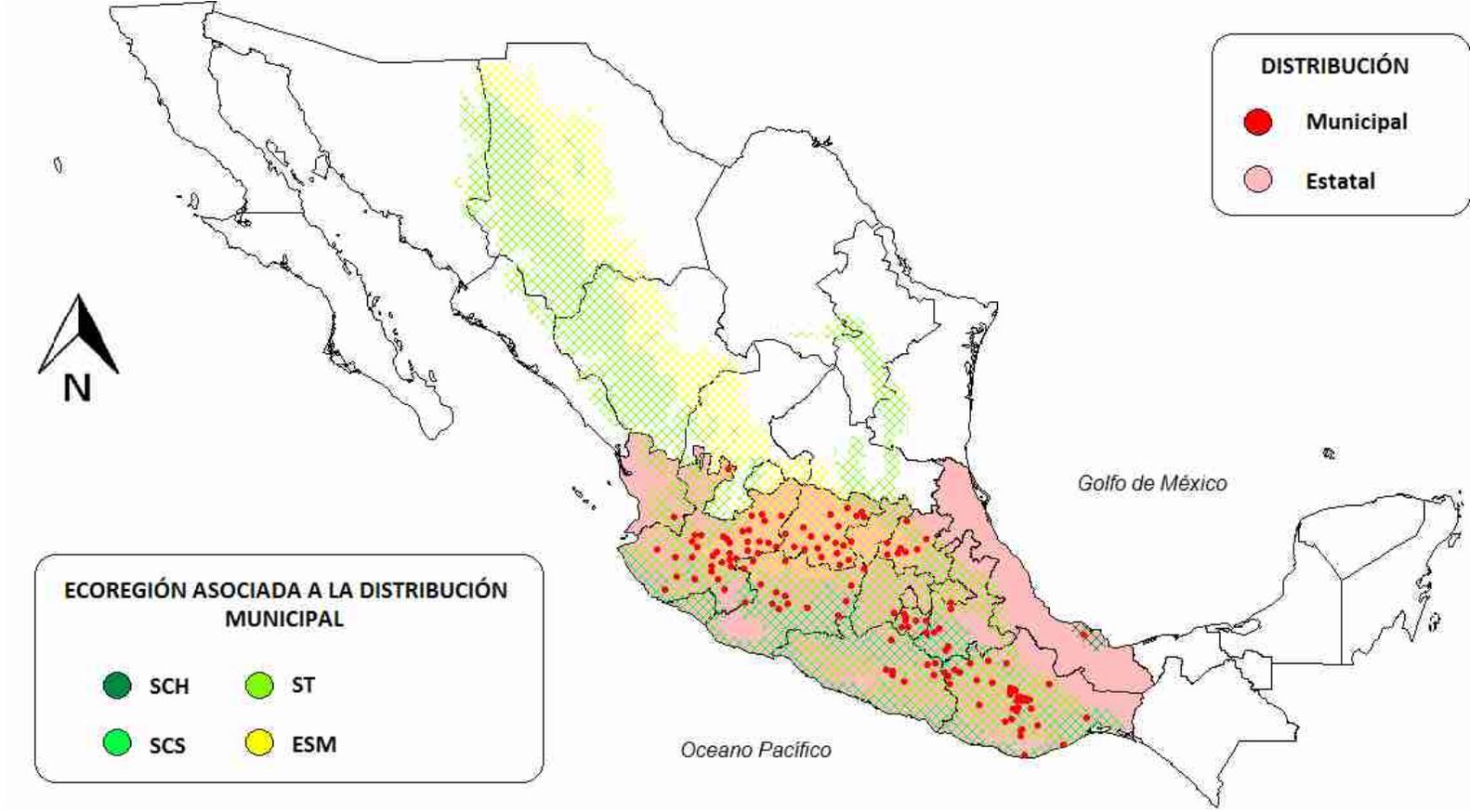


Figura 35: Distribución de *T. barberi*. SCH= *Setoa cálida-húmeda*, SCS= *Setoa cálida-seca*, ST= Sierras templadas, ESM= Elevaciones semiáridas meridionales.

4.1.12. *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811)

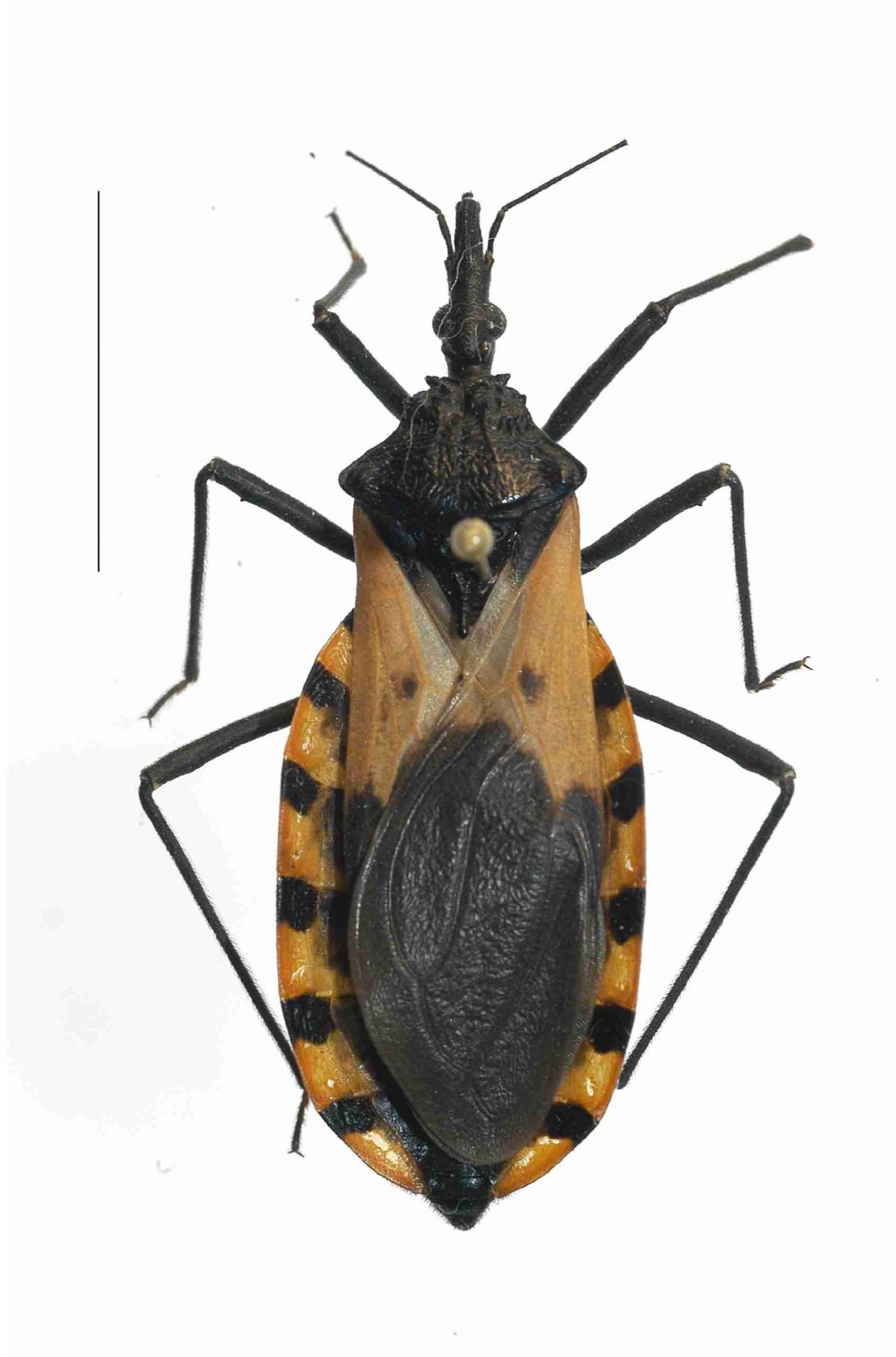


Figura 36: *T. dimidiata*. Barra de escala: 1cm, ejemplar hembra.

**Distribución en México:** **Campeche:** Calkini, Campeche, Champoton, Escarcega, Hecelchakan, Hopelchen, Tenabo; **Chiapas:** Cintalapa, Copainalá, Mapastepec, Ocozocoautla de Espinoza, Motozintla, Ocosingo, Pichucalco, Tapachula, Tecpatan, Tonalá, Tuxtla Gutiérrez, Venustiano Carranza; **Estado de México:** Luvianos; **Guanajuato:** Santa Catarina; **Guerrero:** Acapulco de Juárez, José Azueta; **Hidalgo:** Atlapexco, Calnalí, Huautla, Huehuetla, Huejutla de Reyes, Huazalingo, Lolotla, Molango de Escamilla, San Bartolo Tutotepec, San Felipe Orizatlán, Tasquillo, Tlanchinol, Xochiatipan, Yahualica; **Jalisco:** Cihuatlán, Cuautitlán; **Morelos:** Jiutepec; **Michoacán:** Los Reyes de Salgado, Nuevo Urecho, Mugica, Parácuaro, Taretan, Tepalcatepec, Tiquicheo, Turicato, Tuzantla, Venustiano Carranza; **Oaxaca:** Chiquihuitlán, La Compañía, San Agustín Loxicha, San Francisco Cahuacuá, Matías Romero Avendaño, San Francisco Jaltepetongo, San Juan Comaltepec, San Juan Cotzocón, San Juan Guichicovi, San Juan Juquila Mixes, San Mateo Cajonos, Santiago Camotlán, San Miguel Quetzaltepec, Santo Domingo Petapa, Santo Domingo Tehuantepec, Santos Reyes Nopala, Santiago Choapam, Totontepec Villa de Morelos, Villa Sola de Vega; **Puebla:** Jonotla, San Diego la Meza, Tochimiltzingo; **Quintana Roo:** Benito Juárez, Cozumel, Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Lázaro Cárdenas, Othón P. Blanco, Solidaridad; **San Luis Potosí:** Ciudad Valles, Matlapa, Tanlajás, Tamazunchale, Tancanhuitz de Santos; **Tabasco:** Centro, Macuspana, Teapa; **Veracruz:** Acayucán, Actopan, Alto Lucero de Gutiérrez, Alvarado, Altotonga, Amatlán de Los Reyes, Ángel R. Cabada, Apazapan, Atoyac, Atzalan, Benito Juárez, Camarón de Tejeda, Carrillo Puerto, Castillo de Teayo, Catemaco, Cazones, Cerro Azul, Chalma, Chiconamel, Chicontepec, Chinameca, Chumatlán, Chontla, Citlaltepétl, Coatepec, Coatzacoalcos, Coatzintla, Comapa, Córdoba, Cotaxtla, Coyutla, Coxquihui, Cuichapa, Espinal, Cuitlahuac, Emiliano Zapata, Hidalgotitlán, Hueyapan de Ocampo, Huayacocotla, Ignacio de la Llave, Ixhuatlán de Madero, Iliamatlán, Ixcatepec, Ixhuatlán de Madero, Ixtaczoquitlán, Jalacingo, Jamapa, Juchique de Ferrer, Las Choapas, La Antigua, Lerdo de Tejada, Martínez de la Torre, Mecatlán, Misantla, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río Naranjo, Naranjos de Amatlán, Nautla, Oluta, Omealca, Ozulama de Mascareñas, Papantla, Paso del Macho, Platón Sánchez, Poza Rica de Hidalgo, Saltabarranca, San Andrés Tuxtla, San Juan Evangelista, Santiago Tuxtla, Tamiahua, Tancoco, Tantima, Tantoyuca,

Tecolutla, Temapache, Tepetzintla, Tempoal, Teocelo, Tepetzintla, Tezonapa, Tierra Blanca, Tihuatlán, Tlachichilco, Tlacotepec de Mejía, Tlalixcoyan, Tlalteleta, Tlapacoyan, Totutla, Tuxpan, Ursulo Galván, Vega de Alatorre, Veracruz, Yanga, Yecuatla, Zentla, Zongolica, Zotencomatlan,; Zozocolco de Hidalgo; **Yucatán:** Abala, Acanceh, Baca, Buctzotz, Cenotillo, Chacsinkin, Cuzama, Dzitas, Dzemul, Espita, Halacho, Hunucma, Izamal, Kanasin, Kantunil, Kopoma, Maxcanu, Mérida, Motul, Muna, Oxkutzcab, Panaba, Peto, Progreso, Río Lagartos, Tahmek, Tekax, Temax, Temozón, Tetiz, Teya, Ticul, Tinúm, Tixcacalcupul, Tixmeuac, Tizimin, Tzucacab, Umán, Valladolid, Yobain (Figura 37) (Mazzotti y Días, 1949; Tay y Biagi, 1964; Tay, 1969; Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Magallón- Gastélum et al., 1998; Ramsey et al., 2000; Vidal- Acosta et al., 2000; Villegas- García, 2010; Dumonteil et al., 2002; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Dumonteil y Gourbiere, 2004; Sandoval- Ruiz et al., 2004; Salazar- Schettino et al., 2005; Cruz- Reyes et al., 2006; Becerril- Flores et al., 2007; Medina-Torres et al., 2010; Salazar- Schettino et al. 2010; Martínez- Ibarra et al., 2011; Rodríguez-Bataz et al., 2011; Benítez- Alva et al., 2012; Sandoval- Ruiz et al., 2012).

**Otros estados en los que se ha registrado :** **Colima** (Galvao et al., 2003; Salazar- Schettino et al. 2010); **Nayarit** (Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006 ; Salazar- Schettino et al. 2010) (Figura 37).

**Nuevos registros Estatales:** **Querétaro:** Peñamiller: *Matlapa: Id 1M\* 06/ 2002*, Jalpan de Serra: *Rancho Nuevo: Pd 1M 09/ 2002*; **Tamaulipas:** Gómez Farias: *El Corozo: Id 1H\* 06/ 2004* (Figura 37).

**Nuevos registros municipales y locales:** **Campeche:** Carmen: *Ciudad del Cármen: Id 1M 08/2005*, *Isla Aguada: Id 1M Pd 1H 08/2005*; **Chiapas:** Berriozabal: *Efraín A. Gutiérrez: Id 1H 08/2008*, *Id 3H 01/2010* , *Las Camelias: Id 1M 08/2008* , *Nuevo Progreso: Id 1H 1M 12/2007*, *Rancho Agua Escondida: Id 1H 03/2009*, *Río Blanco: Id 1H 1M 12/2007*, *Coapilla: Alfredo Hernández Pérez: Id 3H 1M sf*, *Buнавista (Matasanos): Id 1M\* 06/2007*, *Coapilla: Id 1H 05/2009*, *Morelia: Id 3H\* 05/2008*, *Id 1H sf*, *Pd 1H 3M 01/2011*, *Ribera San Sebastián: Id 1H 2H\* 05/2008*, *Id 1H\* 1M\* 1H 5M 05/2009*, *Id 2H 07/2010*, *Id 1H\* 08/2011*, **Palenque:** *Ricardo Flores Magón: Id 1M 03/2011*,

Osumacinta: *Triunfo Agrícola: Id 1M\* sf*, Francisco León: *Benito Raymundo M.: Id 2H 2M sf*, El Paraíso: *Id 3M 04/ 2008*, Ribera A. Serdán: *Id 2H 04/2008*, Tito Jiménez Alamilla: *Id 1M sf*, San Fernando: *Monterrey: Id 1H\* 3M\* 05/2008, Id 1H 01/2010, Id 3H 03/2010, Pd 2M sf*, Miguel Hidalgo: *Id 2H 12/2007*, Ribera el Porvenir: *Id 1H 03/2010*, Ribera San Pedro: *Id 2H 09/2011*, Ribera San Antonio: *Id 1H 1M 01/2008, 2M 03/2008, Id 1H 05/2008, Id 2H 01/ 2010, Id 2M 01/2010, Id 1H 1M 03/2010, Id 2H 2M sf, Id 1H 11/2010, Id 3M 12/2010, Id 2M 12/2010*, San Jorge: *Id 1M\* 11/2010*, San Pablo: *Id 3H sf*, Tzitzum: *Id 1H 1M 03/2010, Id 2H 2M sf*, Tuxtla Chico: *Segunda Sección de Medio Monte: 2H 3M 09/2010*; **Estado de México:** Tejupilco: *El Capire: Id 3H 3M 01/2001*; **Guerrero:** Ometepec: *Santa María Asunción: Id 1H 05/2006*, Cuajinicuilapa: *Tejas Crudas: Id 2M 02/2008*, Tecpan de Galeana: *Nuxco: Pd 1M\* 07/2011*; **Hidalgo:** Chapulhuacán: *Arroyo Blanco: Id 1M 04/2002*, La Loma: *Pd 1M Id 2H 1M 05/2002*, La Piedra: *Id 1M\* 05/2002*, Neblinas: *Id 1M 05/2002*, Soledad del Coyol: *sd 1H 07/1999, Id 2M 04/2002*, Zacatal: *Id 1H 05/2002*, Huazalingo: *Amaxac: Id 1H\* 2M\* 18H 15M 11/2000*, Congreso: *Id 3M\* 1H 3M 08/2007*, Cuamontax: *Pd 1NV\* 1H 08/1999*, Huilotitla: *Id 4H 4M 11/2000, Id 1H\* 2H 3M 04/2008*, Ixtlahuacán del Río: *Id 1M 05/2011*, La Ceiba: *Pd 1M 08/1999*, Nuevo Hidalgo: *sd 1M\* 08/1999*, Pichiatipa: *Id 1H 04/2010, sd 1H 1M 09/2010*, Tzapotitla: *Id 1M 05/2009*, *Id 1H 2M 11/2000*, Jaltocan: *Barrio Pahuatitla: Id 1H 09/2010*, Jaltocan: *Id 1H\* 07/2000*, Las Limas: *Id 1H 05/2002*, Revolución Mexicana: *Id 1H\* 2H 1M 07/2000*, La Misión: *La Soledad: Id 1M 05/2002*, San Cristobal: *Pd 1H 06/2006*, Pisaflores: *Guayabos: Id 1H 05/2002*, Tenango de Doria: *El Casiu: Id 1M 01/2002*, El Juanthe: *Id 1H 03/2002*, El Tramo: *Id 1H 04/2002*, La Joya: *Id 2H 04/2002*, San Isidro la Laguna: *Id 1H 06/2006*, Santa María Temascalapa: *Id 1H 07/2007*, José del Valle: *Id 1H 05/2002*, Tianguistengo: *Atecoxico: sd 1H 04/2007*, Zacualtipán de Ángeles: *Xoluapa: sd 1H 07/2006, Id 1M 04/2009*, Zimapan: *Xindho Guadalupe: Id 1H 1M 05/2002*; **Jalisco:** Cabo Corrientes: *Yelapa: Id 1H\* 04/2007, Id 1H\* 05/2008*, La Barca: *La Barca: Id 1H\* 08/2007*, Tamazula de Gordiano: *Vista Hermosa: Id 1H\* 09/2004, 1H\* 09/2006*; **Morelos:** Ayala: *San Pedro Apatlaco: Id 1H\* 03/ 2010*; **Oaxaca:** Putla Villa de Guerrero: *Putla Villa de Guerrero: Id 1H 06/2005*, San Pedro Nopala: *El Temazcal: Id 1H 07/2005*, San Miguel del Puerto: *El Manila: sd 1H 04/2007*, San Pedro Pochutla: *Arroyo Cruz: Id 1H\* 04/2007*, Villa de Tututepec: *Río Grande: sd 1H\* sf*, Santa María Colotepec: *El Tomatal: Id 1M\* 02/2011*; **Puebla:** Pahuatlán: *Tapayula Acalapa: sd 4H 6M sf*, Jopala:

*Chicontla: sd 1M sf, sd 1M 05/2000, Id 1H 11/2001, sd 1H\* sf, Pedro Tlaolantongo: sd 1H sf, Id 1M\* 2H 3M 06/2002, Tlaola: Tlaola: Pd 1M sf, Pantepec: El Lobo: sd 4H\* 1M\* sf, El Pacífico: Id 2M\* 2M sf, Id 1M\* 1H 4H 11M 11/2001, El Terreno: Id 2H\* 6H 1M 1NIV sd 3H 1M 12/2001, Mecapalapa: Id 1M 03/2003, Nuevo Carrizal: sd 1H sf, Zihuateutla: Loma Bonita: sd 1H\* 04/2003, Tecpatlán: sd 1M 07/2003 , Francisco Z. Mena: Metlatoyuca: sd 1M\* 4H 1NIV 04/2003, sd 1H 07/2005; **San Luis Potosí:** San Antonio: El Lejem: Id 1M 12/2000, Tanchahuil: Id 2M sd 1M 12/2000, Tanjilil: Id 1H\* 12/2000, Xilitla: Xilitla: Pd 1H\* 06/2006;**Tabasco:** Huimanguillo: Mecatepec: sd 1H\* 11/2003, Ocuapan: Pd 1H 11/2004, sd 1M 05/2006, Id 1H 06/2006, Pd 1H 09/2008 , Centla: Francisco I. Madero: sd 1H 04/2005, Cárdenas: Cárdenas: Id 1H\* 07/2009, Jalpa de M.: sd 1M 04/2011 ; **Veracruz:** Chinampa de Gorostiza: Kilómetro 22: sd 1M\* 2H 1M 06/1999, sd 1H\* 1M\* 7H 5M 04/2000 Ixhuatlán del Sureste: Ejido Coyolar: sd 1H 1M 1NV 10/1999, Jesús Carranza: El Tesoro: Id 1H 02/2001, Las Perlas: Id 1M 03/2001, Minatitlán: Santa Fé: sd 1H 05/1999, Medellín: Paso Colorado: Id 1M\* 1H 3M 08/2001, Id 1H 10/2001, Plaza de Toros: Id 1H 07/2001, Pajapan: El Mangal: Id 2M 06/2000, Ursulo Galván: Id 4H 3M 2NIII 2NII 07/1999, Id 1H 1M 6NIII 1NII 08/1999, Id 1H 10/1999, Panuco: El Palmar: Id 1H 04/2000, Puente Nacional: El Coyolar: Id 1H 3M 07/2001, Teopanapan: Id 1H\* 09/2001, Sayula de Alemán: Medias Aguas: sd 1M\* 02/2001, Soledad de Doblado: El Izote: Pd 1H 08/2001, El Progreso: Id 1H\* 2M\* 08/2001, Pd 1H\* 09/2001, La Unión Uno: Id 1M 08/2001, Los Guajitos: Id 1M\* 1H 08/2001, Santa Cruz: Id 1H\* 08/2001, Tantoyuca: Cornizuelo: sd 1H 06/1999, Guayabo Grande: sd 1H 04/2000, Las Placetitas: sd 1H 06/1999, sd 1M 04/2000, Valle de Uxpanpa: Ejido Alto Uxpanpa: sd 1H sf; **Yucatán:** Akil: Akil: Id 2H\* 4M\* 3M 01/2008, Calotmul: Calotmul: Pd 1H\* 03/2008, Cancunul: Cancunul: Pd 1M 04/2009, Cacalchen: Cacalchen: Pd 1M\* 04/2009, Chapab: Chapab: Pd 1H 01/2009, Id 1H\* 03/2009, Citincabchén: Id 1H 09/2008, Pd 1H 03/2009, Chankom: Ticimol: Id 1M 03/2009, Id 1H 04/2009, Xcantum: Pd 1H 05/2009, Chemax: Chemax: Pd 1M\* 1H 03/2008, Pd 1H 01/2009, sd 1M 03/2009, Pd 3H 2M 04/2009, Chicxulub: Chicxulub: Id 1H 03/2009, Chichimila: Chichimilia: Pd 1H\* 03/2011, Chumayel: Pd 1H\* 1M sf, Pd 1M\* 1H 05/2011, Id 1H 07/2011, Cuncunul: Cucuncunul: Id 1H 03/2009, Conkal: Conkal: Pd 1H 07/2009, Cuzama: Cuzama: Pd 1H\* 03/2010, Dzan: Dzan: Id 2H\* 2M\* 01/2008, sd 2M 05/2008, Id 1M sf, Dzidzantun: Dzidzantún: Pd 3H 3M 03/2009 San Francisco: Id 1M 07/2011, Halacho: Cuch Holoch: Pd 4H 10M 04/2009, Halacho: Pd 2H Id 1H\* sf,*

Izamal: *Citilcum*: 1M\* 4H 13M , Izamal: Id 1H 07/2008, Pd 4H 6M 03/2009, Kimbila: Pd 1H\* 2M 01/2009, Hoctun: Pd 2H\* 1M 09/2009, Pd 1M 05/2010, Kantunil: *Kantunil*: Id 1H\* 3M\* 1NV\* 4H 10M 09/2008, Pd 1H 12/2010, Mama: *Mama*: Id 1H\* sf, Maní: *Maní*: sd 1H 2M 01/2008, sd 2H 05/2008, sd 2H 2M 06/2008, Id 3H\* IH 6M 08/2008, Pd 1H\* 4H 2M 02/2009, Pd 2H 1M 05/2009, Pd 1M\* 1M 11/2009, Pd 1H 05/2011, Pd 9H 5M 08/2011, Tipikal: Pd 1H 02/2009, Maxcanu: *Maxcanu*: Pd 1H 01/2009, Pd 1H\* 05/2010, Opichen: *Calcehtok*: Id 4M\* 3H 01/2008, Pd 3M 01/2011, Sacalum: *Sacalum*: sd 4H\* 6M\* 1H 3M sf, Quintana Roo: *Quintana Roo*: Id 1M 11/2008, Samahil: *Samahil*: Pd 1H 1M Id 1M\* 02/2009, Sotuta: *Sotuta*: Id 2M\* 24H 10M 05/2008, Id 25H 19M 04/2009, Tabi: Pd 6H 3M Id 1H 10/2008, Xbonchen: sd 1H\* 3H 6M 06/2008, sd 1H\* 3H 6M sf, Zavala: Id 1M 03/2009 , Sudzal: *Sudzal*: Pd 10H 14M 2NV 1NIII 01/ 2009, Pd 1H 04/2009, Pd 1H 02/2010 , Seye: *San Antonio*: Pd 1H 1M 07/2010, Teabo: *Teabo*: Id 1M Pd 1M\* 3H 06/2008, Tecoh: *Telchaquillo*: Pd 1M\* sf, Tekit: *Tekit*: Pd 4M\* 3H Id 1M 08/2008, Pd 4H\* 9M\* 4H 35M 04/2009, Pd 1H 07/2009, Timucuy: *Timucuy*: Pd 1H\* 3M\* 2H 4M 08/2008, Tixkokob: *Tixkokob*: Id 1H 05/2008, *Ekmul*: Pd 1M 05/2008, Id 1H 07/2010, Tixpeual: *Tixpeual*: Pd 1M\* 1H 5M 07/2008, Ucú: Pd 1H\* 1H 11/2010, Pd 1M\* 09/2011 Xocchel: *Xochel*: Pd 2H 3M 01/2009 (Figura 37).

**Distribución en otros países:** Belice, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú y Venezuela (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Soto- Vivas, 2009).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 4 ecorregiones: la mayor asociación se encuentra en en la Selva cálido- seca, y en las Sierras templadas, secundariamente en la Selva cálido- húmeda, y con menor asociación en las Elevaciones semiáridas meridionales: 1.- **Selvas cálido- secas:** a) *humedales del norte de Yucatán*; b) *planicie noroccidental con selva baja caducifolia*; c) *depresión de Chiapas con selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia*; d) *lomerios y planicies con selva baja caducifolia (del sureste de Xalapa)*; e) *planicie costera con selva baja espinosa*; f) *lomerios y planicies con selva baja caducifolia (de la sierra de Cucharas)*; g) *cañón y lomerios de Tehuantepec con selva baja caducifolia*; h) *planicie costera del Istmo con selva baja espinosa*; i) *valles centrales de Oaxaca con mezquital, selva baja caducifolia y bosque de encino*; j) *lomerios con selva mediana caducifolia del sur de Oaxaca*; k) *planicie*

costera y lomerios del Pacífico sur con selva baja caducifolia; l) depresión del Balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo. 2.- **Sierra templada:** a) sierras del occidente de Jalisco con bosques de coníferas, encinos y mixtos; b) lomerios y sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos; c) sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos de Guerrero y Oaxaca; d) bosque mesófilo de montaña de las sierras del sur de Oaxaca; e) bosque mesófilo de montaña del norte de Oaxaca; f) sierra con bosque mesófilo de montaña del sistema neovolcánico transversal; g) sierra con bosque mesófilo de montaña de la sierra madre oriental; h) lomerios y sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos; i) sierra con bosques de encinos, coníferas y mixtos; j) bosque mesófilo de montaña de los altos de Chiapas; k) bosques de coníferas, encinos y mixtos de los altos de Chiapas; l) sierra madre centroamericana con bosques de coníferas, encinos y mixtos. 3.- **Selvas cálido- húmedas:** a) lomerios del norte de Veracruz con selva mediana superperennifolia; b) lomerios del norte de Veracruz con selva mediana y alta perennifolia; c) selva alta perennifolia de la vertiente del Golfo de la sierra madre del sur; d) selva alta perennifolia de la planicie costera del Golfo; e) sierra de los Tuxtlas con selva alta perennifolia; f) humedales del sur del Golfo de México; g) lomerios del sur de Yucatán con selva alta y mediana subperennifolia; h) planicie central Yucateca con selva mediana subcaducifolia; i) planicie con selva mediana y alta subperennifolia; j) planicie costera y lomerios con selva alta perennifolia. 4.- **Elevaciones semiáridas meridionales:** a) lomerios y planicies del altiplano con matorral xerófilo y pastizal; b) planicie interior con mezquital (Figura 37).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** de acuerdo a varios autores, esta especie es uno de los tres grandes vectores de la enfermedad de Chagas en todo el mundo. Esta es una especie asociada a la región Neotropical, y en México tiene gran afinidad por las regiones húmedas del país, en donde tiende a colonizar la vivienda humana (lo cual se ha visto en Yucatán, Campeche, Veracruz, Chiapas, Tabasco y Quintana Roo, así como en otros países de Sudamérica y Centroamérica). En el caso de los estados del pacífico que son más secos, como Oaxaca, también se registra su presencia aunque más ligada a hábitat silvestre y peridomiciliar de acuerdo a Ramsey et al. (2000). Por lo tanto es posible que *T. dimidiata* este distribuido en hábitat silvestre en los demás estados del Pacífico. De acuerdo a la similitud de hábitat, otros lugares con ecorregiones similares son: algunas partes de

Tlaxcala, el sur del D.F. Nuevo León, y una parte de Coahuila (Figura 36). Quizás esta especie sea desplazada de la vivienda humana por el género *Meccus* y *T. barberi*, en los estados de la costa del Pacífico.

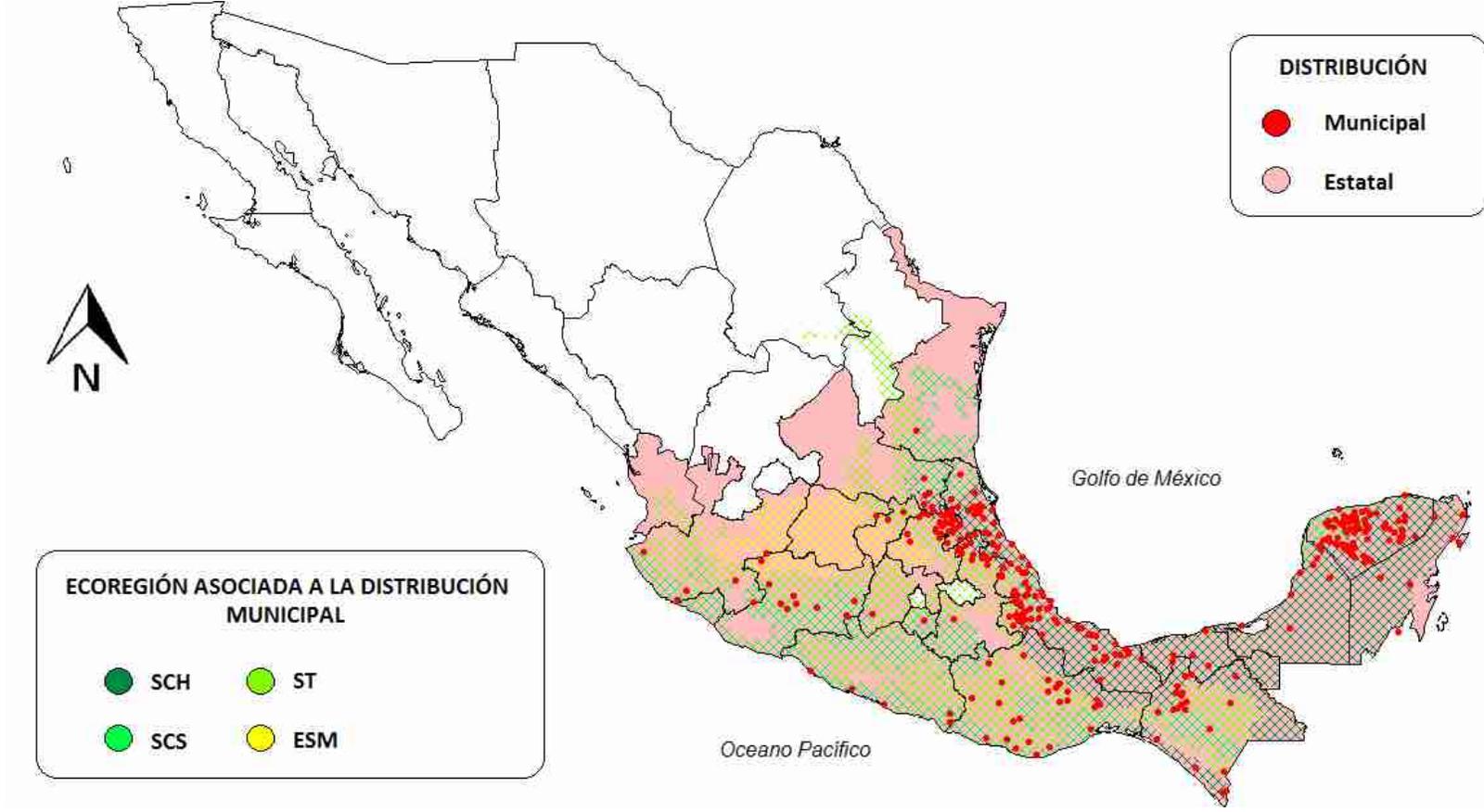
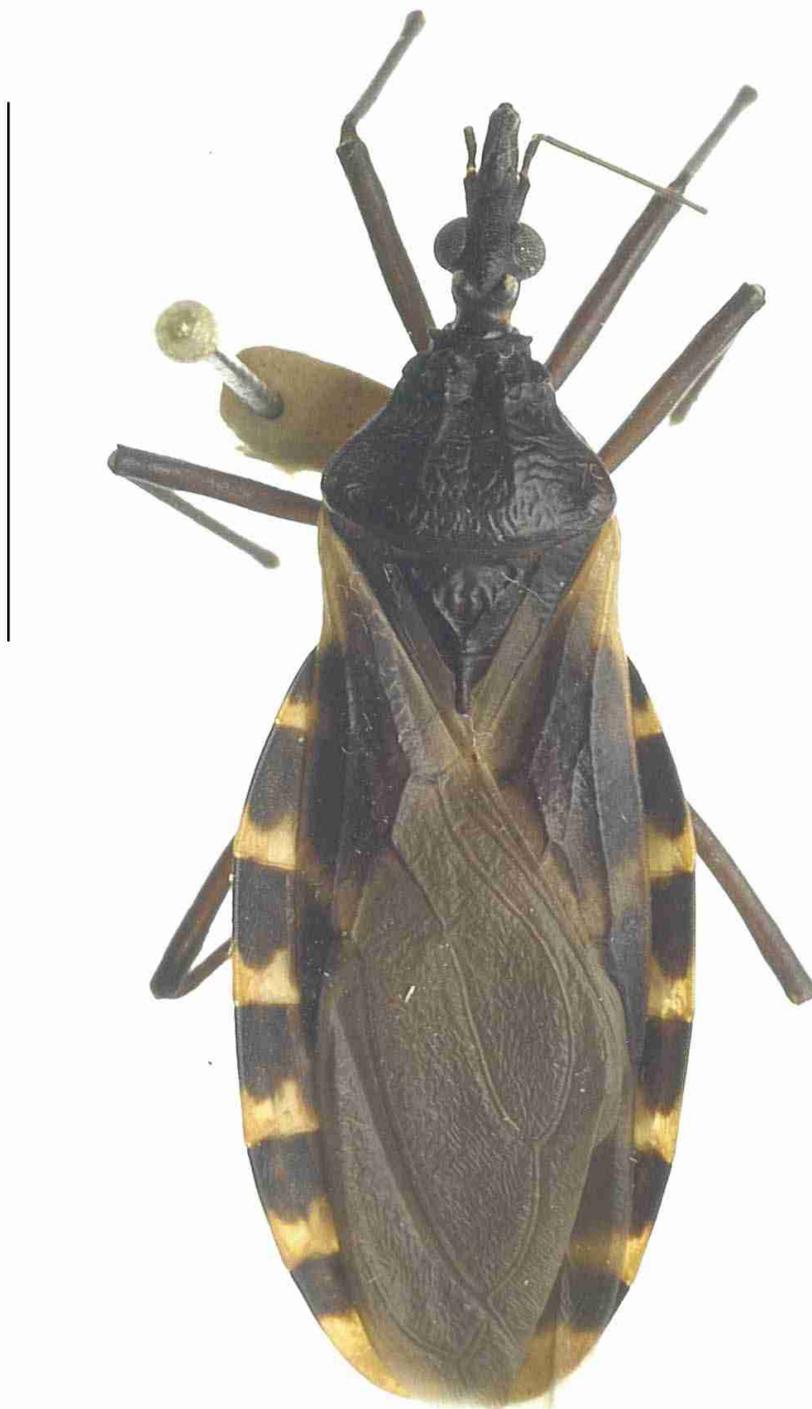


Figura 10: Distribución de *T. dimidiata*. SCH= Selva cálido-húmeda, SCS= Selva cálido-seca, ST= Sierras templadas, ESM= Elevaciones semiáridas meridionales.

4.1.13. *Triatoma gerstaeckeri* (Stal, 1859)



*Figura 38: T. gerstaeckeri. Barra de escala: 1cm, ejemplar macho.*

**Distribución en México:** **Coahuila:** Sabinas; **Hidalgo:** Calnalí, Tepehuacan de Guerrero; **Nuevo León:** General Bravo, General Terán, Linares, Monterrey; **Oaxaca:** Miahuatlán de Porfirio Díaz; **San Luis Potosí:** El Naranjo, Guadalcázar; **Tamaulipas:** Guerrero, Matamoros, Ocampo, Soto la Marina, Tula; **Veracruz:** Cazones, Chicontepec, Pánuco (Figura 39) (Mazzotti y Días, 1949; Tay y Biagi, 1964; Tay, 1969; Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Tay J. et al., 1987 ; Martínez- Ibarra et al., 1992; Vidal- Acosta et al., 2000; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Martínez- Ibarra et al., 2007; Molina- Garza et al., 2007; Salazar- Schettino et al. 2010; Sandoval- Ruiz et al., 2012).

**Otros estados en los que se ha registrado:** **Chihuahua** (Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Salazar- Schettino et al., 2010); **Sinaloa;** **Zacatecas** (Salazar- Schettino et al. 2010 ) (Figura 39).

**Nuevos registros Estatales:** **Puebla:** Jopala: *Chicontla: sd 1M\* 2H 05/ 2000;* **Querétaro:** Landa de Matamoros: *La Aguila: sd 1H\* 2H 2M 06/ 2002, Neblinas: Id 1H 06/ 2002, Arrollo Seco: Panales: Id 1H 10/2002* (Figura 39).

**Nuevos registros municipales y locales:** **Hidalgo:** Chapantongo: *Magdalena: Pd 1M 04/2002,* Chapulhuacán: *Arroyo Blanco: Id 1M 04/2002, Id 1H 05/2002, Cahuazas: Id 1M 05/2002, Id 1M 05/2002, El Banco: Id 1H 05/2002, El Capulín: Id 1H\* 05/2002, Pd 1H 05/2002, Encinal: Id 1H 05/2002, La Estancia: Id 1H 05/2002, La Guayaba: Id 1H 05/2002, La Loma: Id 1M\* 9H 2M 05/2002, La Piedra: Id 1M\* 2H 05/2002, Miahuatla: Id 1M 04/2002, Neblinas: Id 1H\* 3H 05/2002, Rancho Nuevo: Id 1H 05/2002, Soledad del Cocol: Pd 1H 1M Id 2H 2M 05/2002, sd 1H 06/2006, Tenango: Id 2H 05/2002, Huehuetla: Chapingo: Id 1M\* 1M 07/2007, Huejutla de Reyes: Capitán Antonio Reyes: Pd 1H 04/2011, Id 1H 05/2011, La Misión: La Misión: Pd 1M 05/2002, La Soledad: Id 6H 4M 05/2002, Id 1H 06/2007, Nuevo Linares (Barrio de Hualul): Id 1H 05/2002, San Cristobal: Pd 1H 06/2006, Lolotla: Chntasco: Id 1H\* 07/2006, Xuchipantla: Id 1H\* 06/2007, Pisaflores: El Chililite: Id 1M 04/2002, Id 1H 1M 05/2002, El Garabato: Id 2H 04/2002, Id 2H 1M Pd 1M 05/2002, La Peña: Id 2H 05/2002, Poza Amarilla: Id 1H\* 1H 05/2002, Rancho Nuevo: Id 1M 05/2002, Tripuente: Id 1H\* 05/2007, Zacatal: Id 1M 05/2002 , San Bartolo Tutotepec: Calintla: Id 1H 2M 04/2008, Tenango de Doria: Huasquilla: Id 1H 05/2008, Id 1H 06/2009, Zacualtipán de Angeles: Xoluapa: sd 1H*

07/2006, Zacualtipán de Angeles: sd 1M 05/2007, Tlahuilepa: Barrio de Guadalupe: Id 1M 04/2007, Tlanchinol: Santa María Tepetzintla: Id 1M\* 06/2007, Zimapan: Garabatos: Id 1M 04/2002, Aguas Blancas: Id 1H 05/2011; **San Luis Potosí:** Matlapa: Chalchocoyo: Id 1H 04/2002, Tamanzuchale: Tlacuilola: Id 1H 05/2002, Xilitla: Id 1H 05/2002; **Tamaulipas:** Antigua Morelos: Antigua Morelos: sd 3H 1M sf, Constitución de 1917: Id 2H 05/2008, El Refugio: Id 3H 05/2008, Gómez Farias: Ejido Nuevo: sd 6H sf, El Mante: El Abra (Ojo de Agua): sd 4H 1M 06/2003, sd 3H 05/2006, Id 3M 05/2008, Padilla: El Alba: Id 1M sf, San Fernando: Rancho las Américas: 1M 05/2003; **Veracruz:** Atzalán: El Fortín: Id 1H 05/2001 (Figura 39).

**Distribución en otros países: estados Unidos de América:** Nuevo México, Texas (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 5 ecorregiones: la mayor asociación se encuentran en en la Selva cálido- seca y en las Grandes planicies, secundariamente en las Sierras templadas y en la Selva calido- húmeda, con menor asociación en las Elevaciones semiáridas meridionales: 1.- **Selvas cálido- secas:** a) planicie costera con selva baja espinosa; b) lomerios y planicies con selva baja caducifolia (de la sierra de Cucharas); c) lomerios y planicies con selva baja caducifolia (del sureste de Xalapa); d) valles centrales de Oaxaca con mezquital, selva baja caducifolia y bosque de encino. 2.- **Grandes planicies:** a) planicie interior Tamaulipeca con matorral xerófilo; b) planicie costera Tamaulipeca con vegetación xerofila o sin vegetación aparente; c) lomerios y sierras con matorral xerofilo y bosques de encino. 3.- **Sierra templada:** a) sierra con bosques de encinos, coníferas y mixtos; b) sierra con bosque mesófilo de montaña de la sierra madre oriental. 4.- **Selvas cálido- húmedas:** a) lomerios del norte de Veracruz con selva mediana y alta perennifolia; b) lomerios del norte de Veracruz con selva mediana superennifolia. 5.- **Elevaciones semiáridas meridionales:** a) lomerios y planicies del altiplano con matorral xerofilo y pastizal (Figura 39).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta especie se distribuye del sur de la ZTM hacia el norte del país, recorriendo la costa de Golfo. Esta especie y *T. lecticularia*, son las únicas que se distribuyen sobre la ecorregión grandes planicies. De acuerdo a la similitud de hábitat, *T. gerstaeckeri* podría encontrarse en hábitat silvestre en los estados:

Guanajuato, Michoacán y Jalisco. No se concuerda con varios autores como Salazar- Schettino et al. (2010) en que esta especie se distribuye en Chihuahua y Sinaloa, ya que estos estados no se encuentran dentro del patrón ecológico. En Zacatecas probablemente si, en una pequeña área al borde de Jalisco (Figura 39).

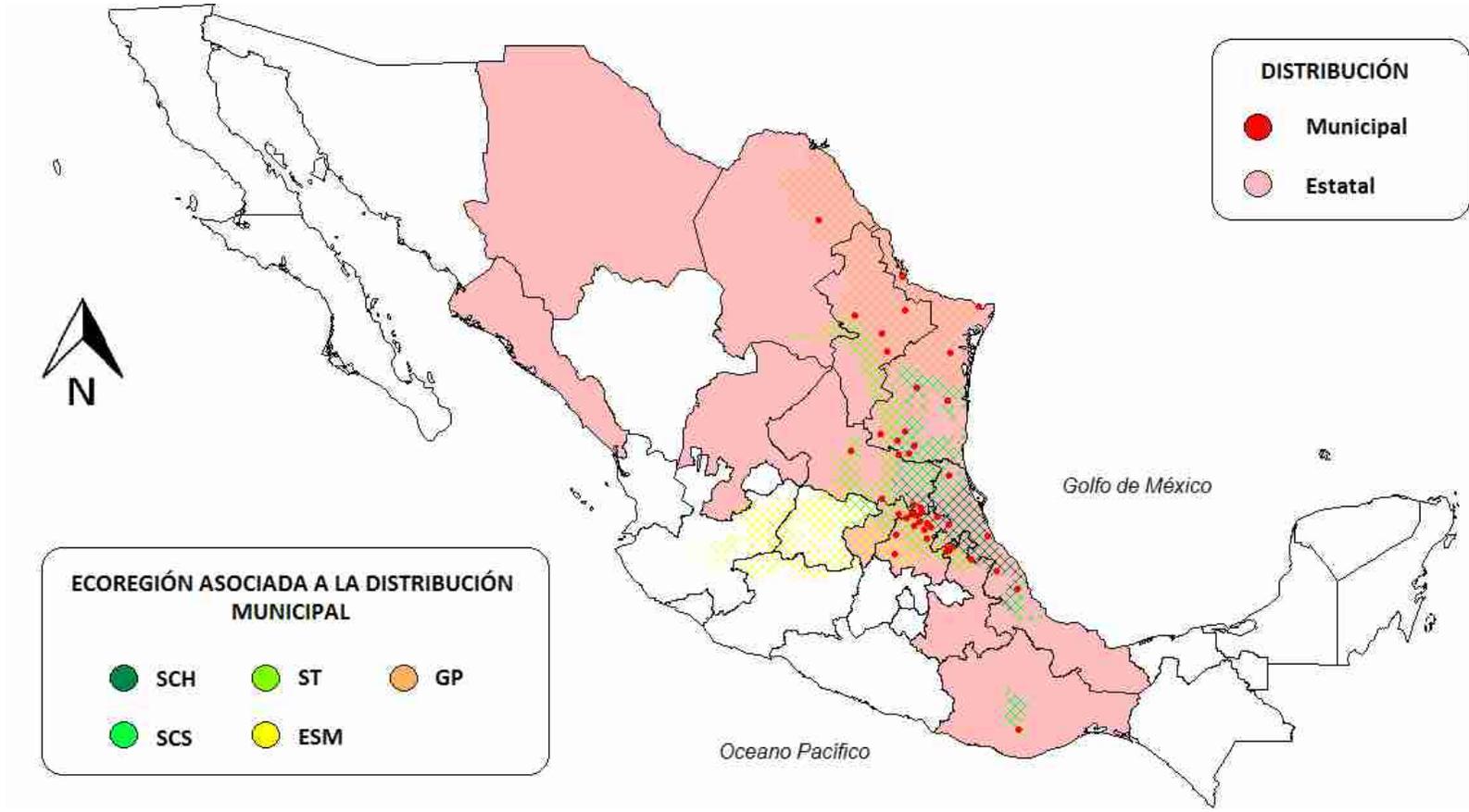


Figura 11: Distribución de *T. gerstaeckeri*. SCH= Selva cálida-húmeda, SCS= Selva cálida-seca, ST= Sierras templadas, ESM= Elevaciones semiáridas meridionales, GP= Grandes planicies.

4.1.14. *Triatoma lecticularia* (Stal, 1859)

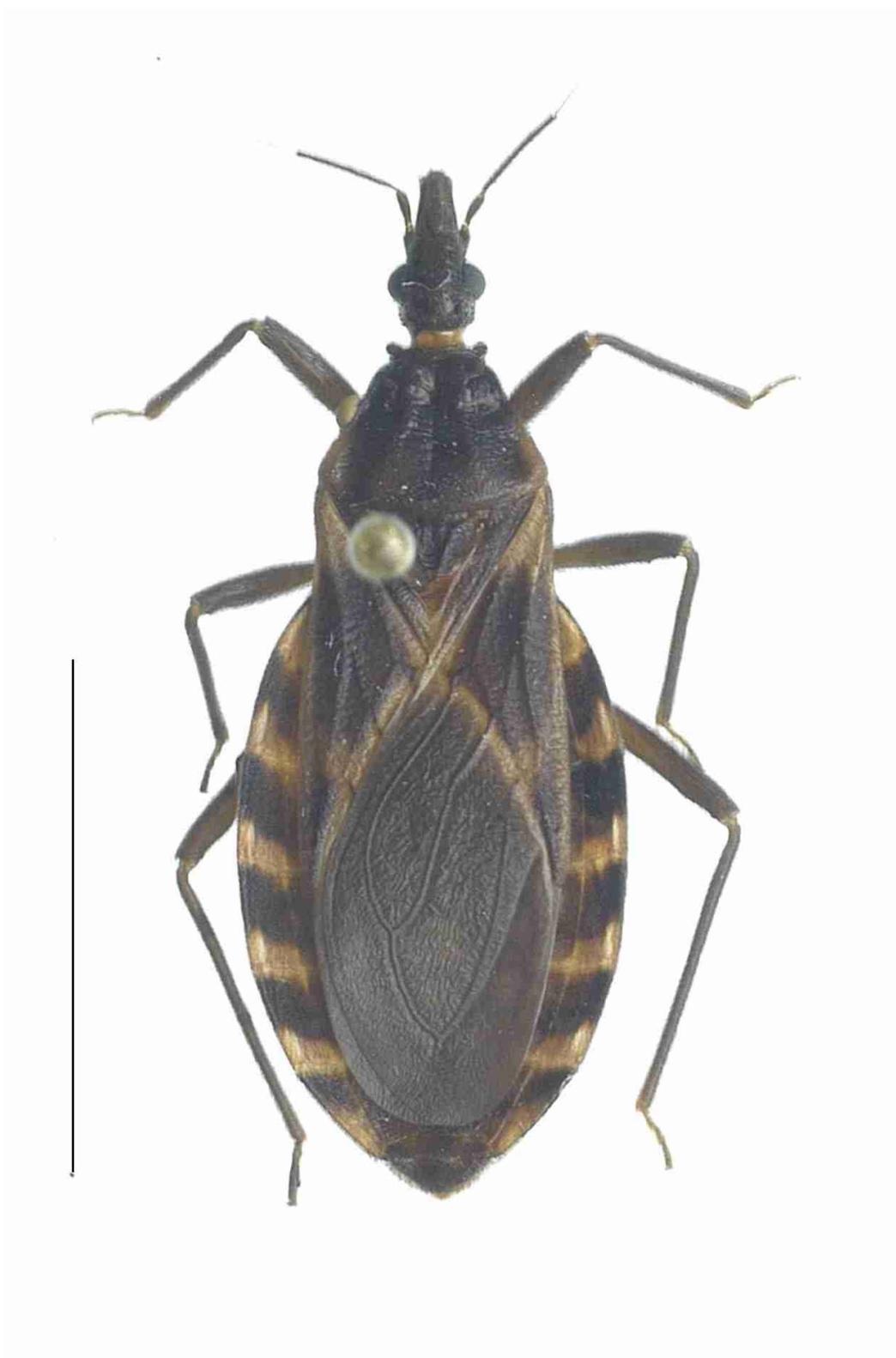


Figura 40: *T. lecticularia*. Barra de escala: 1cm, ejemplar hembra.

**Distribución en México: Nuevo León:** China, General Terán, Linares, Monterrey (Figura 41) (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Martínez- Ibarra et al., 1992; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Martínez- Ibarra et al., 2007).

**Distribución en otros países: estados Unidos de América:** Arizona, California, Florida, Georgia, Illinois, Kansas, Louisiana, Maryland, Missouri, Nuevo México, Norte de Carolina, Oklahoma, Pennsylvania, Sur de Carolina, Tennessee, Texas (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta asociada solamente en la ecorregión **Grandes planicies:** a) *lomerios y sierras con matorral xerófilo y bosques de encino;* b) *planicie interior Tamaulipeca con matorral xerófilo* (Figura 41).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta especie se localiza solamente en Nuevo León, sobre las grandes planicies y de ahí se distribuye hacia E.U.A. Martínez- Ibarra et al. (1992), reporta a esta especie albergada en vivienda humana en algunas localidades. Sin embargo, esta es una especie silvestre que raramente se recolecta (Figura 41).

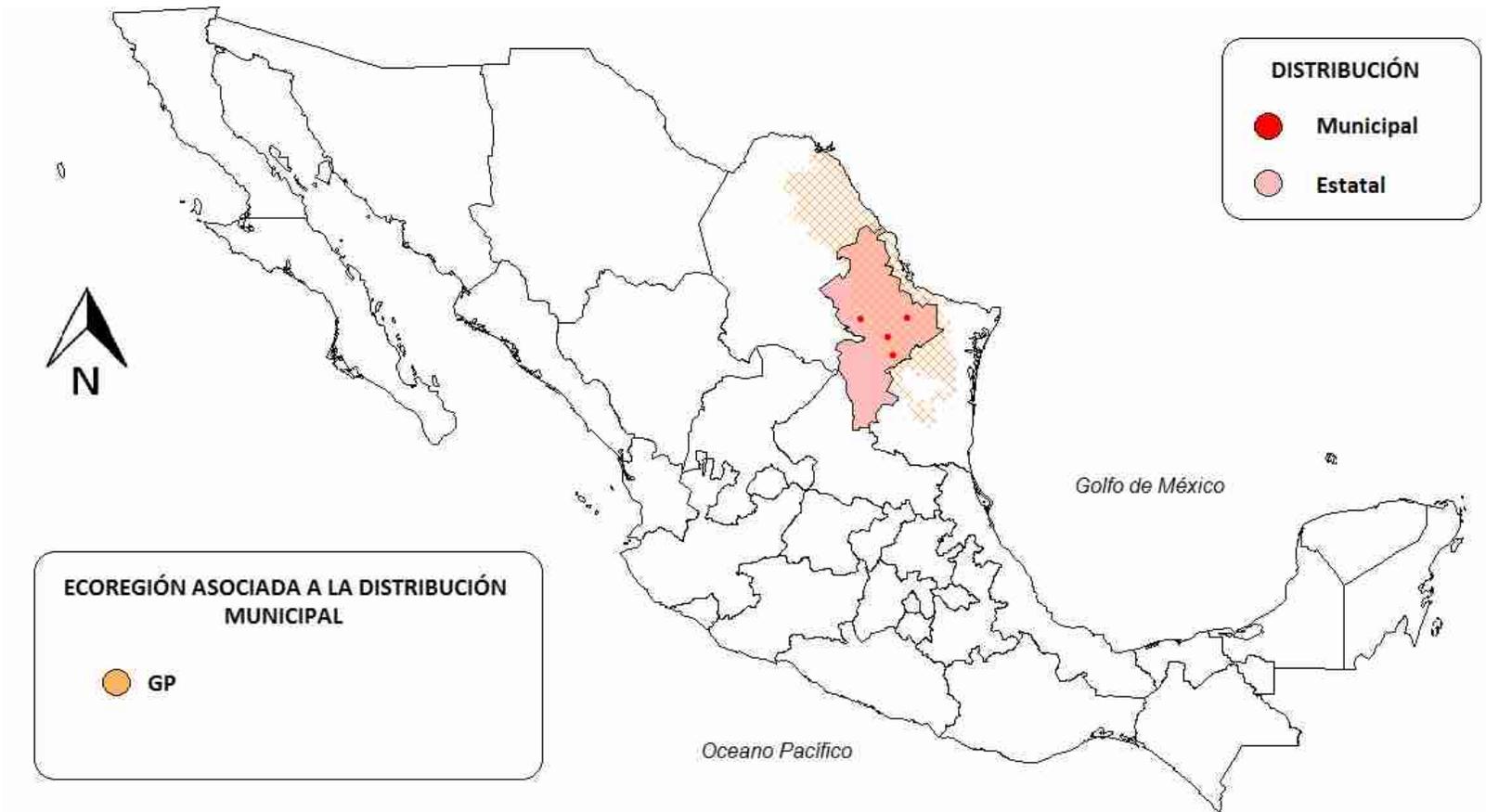


Figura 41: Distribución de *T. lecticularia*. GP= Grandes planicies.

4.1.15. *Triatoma mexicana* (Herrich- Schaeffer, 1848)



Figura 42: *T. mexicana*. Barra de escala: 1cm, ejemplar macho.

**Distribución en México: Guanajuato:** San Luis de la Paz, Santa Catarina, Tierra Blanca, Victoria, Xichú; **Hidalgo:** Calnalí, Huejutla de Reyes, Metztitlán, Nicolás Flores, Tasquillo; **Querétaro:** Arroyo Seco; **San Luis Potosí:** Ciudad Fernández, Lagunillas, Rayón, Río Verde, San Ciro de Acosta, Santa Catarina (Figura 43) (Mazzotti y Días, 1949; Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárata y Zárata, 1985; Vidal- Acosta et al., 2000; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Becerril- Flores et al., 2007; Salazar et al., 2007; Salazar- Schettino et al., 2010).

**Nuevos registros municipales y locales: Guanajuato:** Allende: *Cienega de Juana Ruiz: sd 1M 09/2000*, Atarjea: *Aldama (Xoconoxtle): sd 2M 04/2005, Id 2M 06/2005, Atarjea: Id 1M 06/2010, El Chilarito: Pd 2M 09/2006, Piedra Gorda: Id 2M 05/2007* , Doctor Mora: *La Aldea: Id 1H 04/2008*, León: *Camino a los López: sd 1M sf, La Calera: sd 1M sf, Manuel Doblado: Calzada del Tepozan (El Tepozán): Id 1M 05/2006, Id 1M 05/2008*, Pueblo Nuevo: *Montecillos: Id 2H sf*, Valle de Santiago: *La Loma: Pd 1H 07/2008*; **Hidalgo:** Cardonal: *El Arenalito: Id 1M 05/2006*, Chapulhuacán: *Arroyo Blanco: Id 1H 05/2002*, Francisco I. Madero: *Tepatepec: Pd 1H 04/2002*, Huehuetla: *Xindho: Pd 3M 04/2002, Pd 3M 05/2002*, Huichapan: *Boye: Id 1H 06/2008*, Jacala de Ledezma: *El Cariizal: Id 3M 04/2002, Id 1M 05/2006, El Refugio: Id 1M 04/2002, Octupilla: Id 1M 04/2011* Quetzalapa: *Id 1M 05/2002, Santo Domingo: Id 1M 04/2002*, Jaltocan: *Las Limas: Pd 1M 04/2002, Id 1H 05/2002, Id 2M 05/2002*, La Misión: *El Algodón: Id 1M 05/2002*, Pacula: *Adjuntas: Id 3M 05/2002*, San Agustín Metzquititlán: *San Agustín Metzquititlán: Id 1M sf*, Santiago de Anaya: *Gonzáles Ortega: Pd 3M 04/2002*, Tasquillo: *Candelaria: Id 2M 05/2002, El Epazote: Id 2M 04/2002, Quitandejhe: Id 1M 04/2002, San Miguel: Id 1M 05/2002, Tasquillo: Pd 1M 05/2002*, Tecozautla: *Cuamhi: Id 1M 04/2008, El Paso: Id 1H 07/2008, El Riito: Id 1M 05/2007, La Paila: Id 1H 04/2008, Manguani: Id 1M 05/2007, San Miguel Caltepanitla: sd 1H\* 09/2006, Id 1M 06/2008, Id 1H 08/2009, Uxdejhe: Id 1H 08/2009, Yethay: Pd 1H 07/2007, Id 1H 04/2008*, Zimapán: *Aguas Blancas: Pd 1M 05/2002, Id 1H 05/2011, Alvaro Obregón: Pd 13M 04/2002, Id 1H 1H 5M 05/2002, Apezco: Id 1H 12M 04/2002, Id 1M 05/2002, Barrón: Id 3M 04/2002, Benito Juárez: Id 2H 8M 03/2002, Pd 2M 04/2002, Id 2H 2M 05/2002, Id 1H 07/2009, Pd 2H 06/2010, Id 1H 08/2011, Codornices: Pd 1M 05/2002, Cruz Pinta: Pd 1M 05/2002, El Aguacatito: Id 2M 04/2002, Id 3M 05/2002, Id 1H 1M 07/2007, El Alamo: Id 2M 05/2002, El Dedho: Id 1M 04/2002, El Muhi: Id 2H 3M 05/2002, Pd 1M Id*

1M 04/2002, El Organal: Pd 1M 05/2002, El Rincón: Id 2H 9M 04/2002 Id 2H 3M 05/2002, El Tathi: Id 1M 04/2002, Id 1M 05/2002, El Tule: Id 2H 04/2002, Id 2M 05/2002, Estanzuela: Id 1M 04/2002, Id 1M 05/2002, Francisco I. Madero: Id 5M 04/2002, La Loma: Id 1H Pd 1M 05/2002, La Ortiga: Id 1M 05/2002, La Ruda: Id 3M 05/2002, La Tinaja: Id 3M 05/2002, Lázaro Cárdenas: Id 1M 04/2002, Pd 1H 05/2002, Llanitos: Id 5H 2M 04/2002 Id 2H 11M 05/2002, Llano Norte: Id 1H 06/2010, Id 1H 09/2010, Loma de Pericón: sd 1M 02/2000, Los Pilares: Id 6M 04/2002, Majada Grande: Id 1M 04/2002, Pozo Hondo: Id 1H 04/2011, Puerto del Efe: Id 1H 2M 05/2002, Puetzey: Pd 1M 05/2002, San Andres: Pd 2M 04/2002, Pd 1H 05/2002, San Antonio: Id 6M 05/2002, San Cristobal: Pd 1M 04/2002, San Francisco: Id 1M 05/2002, San Isidro: Pd 1M 04/2002, San Miguel: Id 1M 04/2002, Santa María: Id 1H\* 1M 04/2002, Santa Rita: Id 3M 04/2002, Tathi: Id 2M 04/2002, Tinthe: Pd 1M 05/2002, Tolimán: Id 1H 1M 05/2002, Xajha: Id 1H 05/2002, Xindho Guadalupe: Id 2H 2M 05/2002, Xindho Primero: Id 1H 04/2002, Id 3M 05/2002, Xodhe: Id 2M 05/2002, Zimapán: Id 1H 11M 04/2002, Id 5H 9M 05/2002; **Querétaro:** Cadereyta de Montes: Boyecito: Id 1H 10/2002, sd 1M 04/2009, El Devisadero: sd 1H 3M sf, El Divino Pastor: sd 3H 10/2010, El Portugués: Id 1M 05/2006, Higuerrillas: sd 2H 1M 01/2011, La Mora: Id 3M 04/2003, Maconi: Id 1H 1M 08/2002, Id 1H 09/2002, sd 1M 05/2009, Pathe: sd 6M 04/2003, Rancho Nuevo: Id 1H 10/2002, El Marques: El Pozo (Pozo Barrientos): Id 1M 07/2009, Peñamiller: Adjuntas de Higueras: sd 6M 04/2003, Agua Caliente: Id 1M\* 06/2002, Álamo: sd 1M 05/2010, Alto Bonito: sd 1M sf, Aposentos: Id 3M 04/2005, Camargo: sd 8M 05/2010, Cerrito Colorado: sd 3M 08/2010, sd 2H 5M 06/2011, Cruz del Milagro: Id 1M\* 03/2003, Cuesta de los Ibarra: sd 5M sf, El Aguacatito: sd 1H 07/2010, El Llano Buenavista: Id 1M 07/2007, El Pilón: Id 10M 04/2004, sd 1H 12/2010, El Portugués: sd 3M 04/2003, El Saucillo: sd 1M 04/2003, Frontoncillo: Id 1H sf, La Higuera: sd 1H 04/2003, La Ordeña: Id 2M\* 1M 06/2002, La Zancona: Id 2M 03/2011, Los Encinos: sd 1M 04/2003, Milpillas: sd 1H 08/2009, sd 1H 07/2010, Peña Blanca: Id 1M 04/2003, San Isidro Boquillas: sd 1H 3M 06/2011, San Juanico: sd 1M 04/2010, San Miguel Palmas: Id 1H 05/2002, Id 1M 04/2003, sd 1M sf, Saucillo: sd 1H\* 12/2010, Villa Extoraz: Id 5M 05/2011, Tolimán: Barrio la Villita: sd 1M 05/2008, Carrizalillo: Id 1H 10/2004, Casa Blanca: sd 3M 03/2003, Casas Viejas: Id 1H\* 06/2002, sd 1M\* 03/2011, sd 1H 05/2011, Cerrito Parado: Id 1M\* 2M 03/2003, El Chilar: Id 1M 03/2003, El Lindero: Pd 1M 03/2003, El Manantial: Pd 1M 03/2003, Horno de Cal: sd 1H 05/2003, La Cañada: Id 1H 09/2002, La Loma: sd 2H Id 1H 04/2003, Id 2H\* 07/2007, La Vereda: sd 1M 05/2008, Loma Casa Blanca: sd 1M sf, Matamba: Pd 1H

03/2003, Panales: sd 1H\* 09/2009, Rancho Guadalupe: Id 1M\* Pd 1M 03/2003, sd 1H 06/2003, Rancho Viejo: Id 1M\* 1H 1M 03/2003, Sauz Seco: Id 1M 04/2011, Tequesquite (Chamal): sd 3H 04/2003, sd 1H 05/2003, Tolimán: Id 1M Pd 4M 03/2003, Id 1H 04/2004 (Figura 43)

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 4 ecorregiones: la mayor asociación se encuentra en en la Selva cálido- húmeda, en las Sierras templadas, y en las Elevaciones semiáridas meridionales, la menor asociación se encuentra en los Desiertos de América del norte: 1.- **Selvas cálido- húmedas:** a) *lomerios del norte de Veracruz con selva mediana y alta perennifolia*; b) *lomerios del norte de Veracruz con selva mediana superennifolia*. 2.- **Sierras templadas:** a) *sierra con bosques de encinos, coníferas y mixtos*; b) *sierra con bosque mesófilo de montaña de la sierra madre oriental*. 3.- **Elevaciones semiáridas meridionales:** a) *lomerios y planicies del Altiplano con matorral xerofilo y pastizal*; b) *planicie interior con mezquital*. 4.- **Desiertos de América del norte:** a) *planicies del altiplano Zacatecano-Potosino con matorral xerofilo microfilo-crasicaule* (Figura 43).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta es una especie que se encuentra en 4 ecorregiones, y se distribuye únicamente en el centro del País. De acuerdo a Vidal- Acosta et al. (2000), Salazar- Schettino et al. (2007), y a Becerril- Flores et al. (2007), esta especie es abundante en San Luis Potosí , Hidalgo y en Guanajuato. En el patrón ecológico se puede observar que esta especie podría también estar presente en los estados: Puebla, Veracruz, Michoacán, Jalisco, Zacatecas, Tamaulipas, Nuevo León, Durango, Coahuila y al norte del Estado de México (Figura 43).

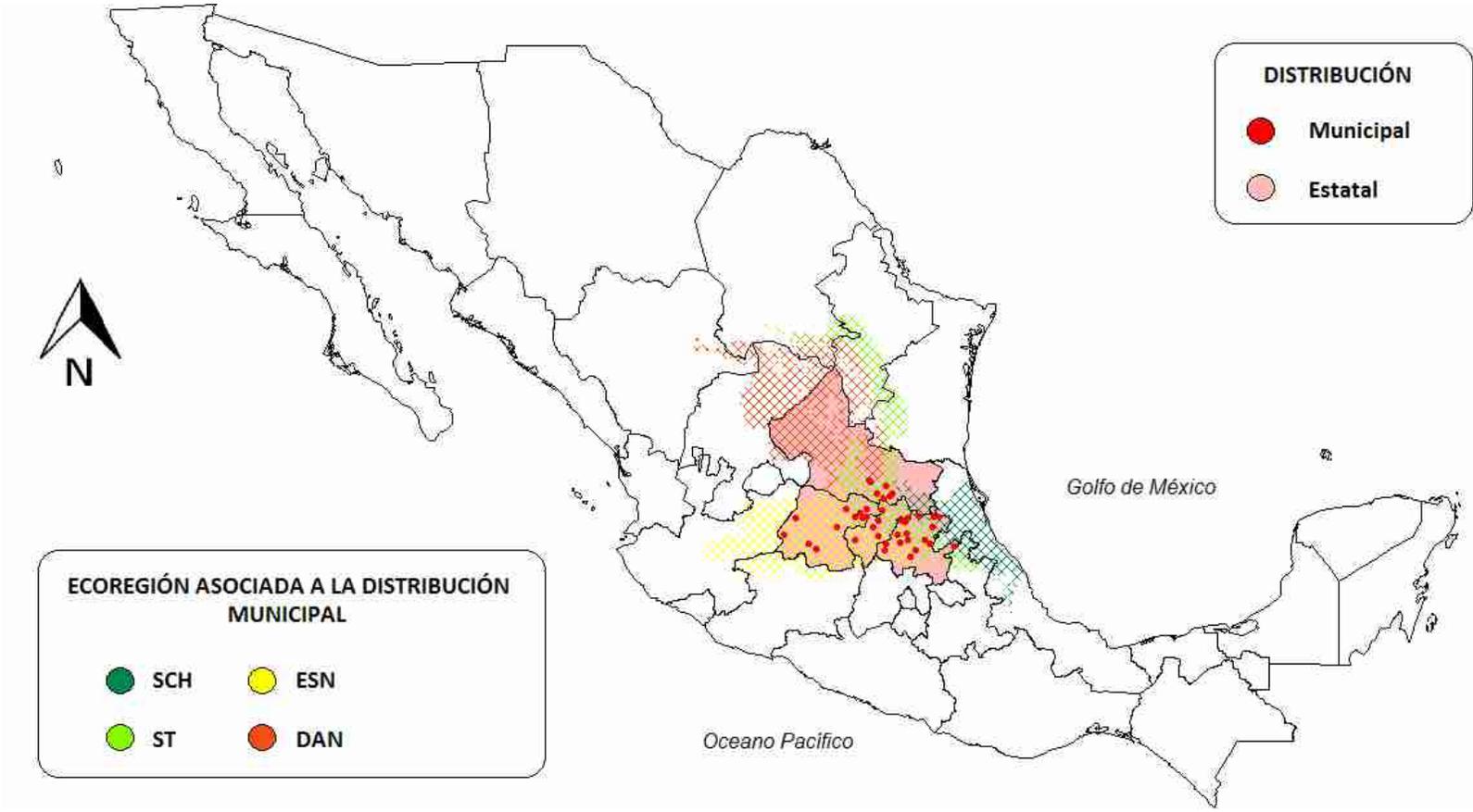


Figura 43: Distribución de *T. mexicana*. SCH= Selva cálida-húmeda, ST= Sierras templadas, ESM= Elevaciones semiáridas, DAN= Desiertos de América del norte.

4.1.16. *Triatoma nitida* Usinger, 1939

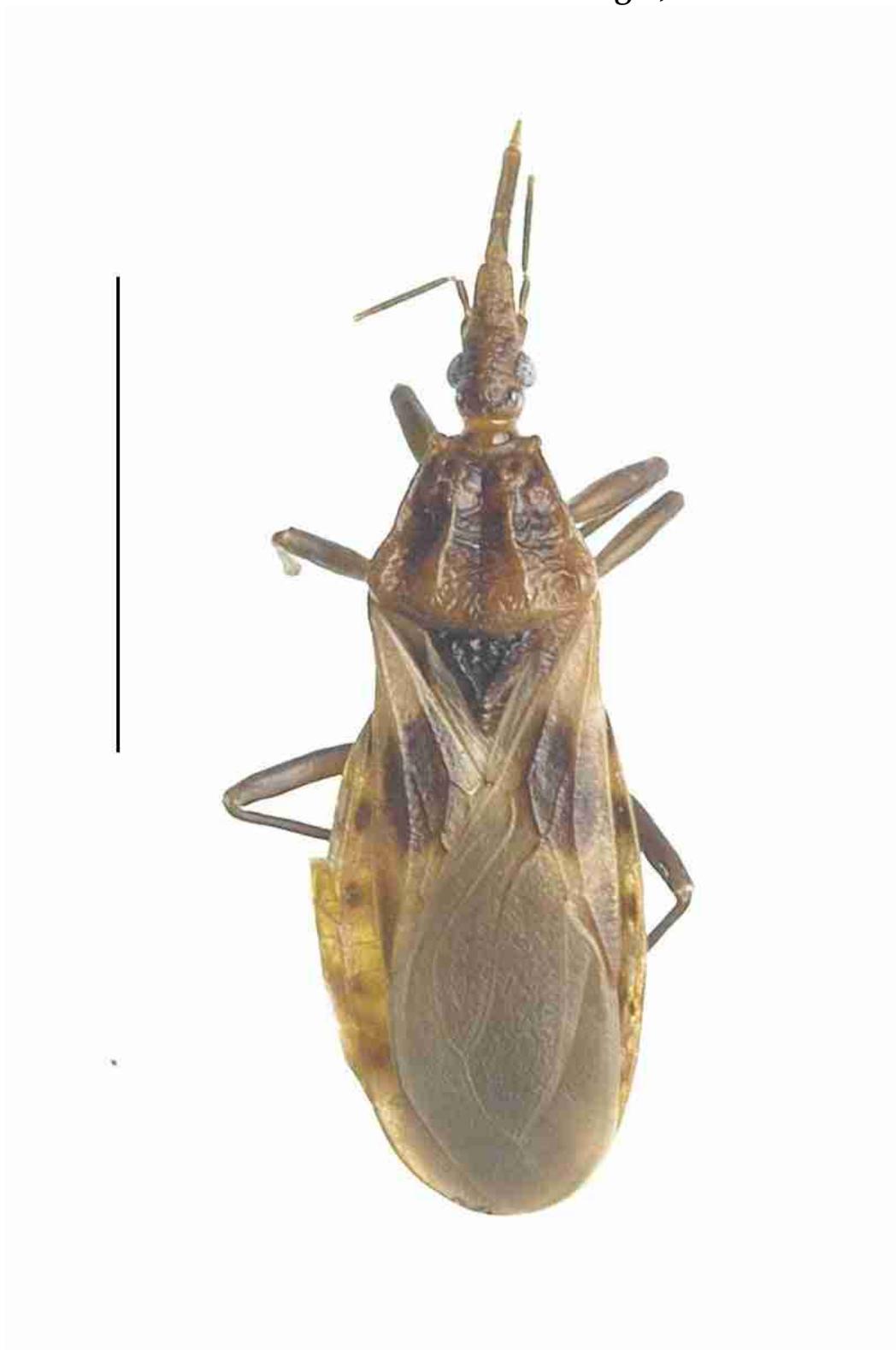


Figura 44: *T. nitida*. Barra de escala: 1cm, ejemplar macho.

**Distribución en México: Oaxaca:** San Pedro Huamelula, Trinidad Zaachila; **Yucatán:** Ticul (Figura 45) (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Ramsey et al., 2000; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006).

**Nuevo Registro Estatal: Chiapas:** Cintalapa: *Cintalapa de Figueroa: Id 1H 07/2002* **Hidalgo:** Metztitlán: *Metztitlán: Id 1M 02/ 2011* (Figura 45)

**Distribución en otros países:** Costa Rica, Guatemala y Honduras (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 3 ecorregiones: la mayor asociación se encuentra en la Selva cálido- seca, y la menor asociación en la Selva cálido- húmeda y las Sierras templadas: 1.- **Selvas cálido- secas:** a) *valles centrales de Oaxaca con mezquital, selva baja caducifolia y bosque de encino*; b) *canón y lomerios de Tehuantepec con selva baja caducifolia*; c) *depresión de Chiapas con selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia*. 2.- **Selvas cálido- húmedas:** a) *planicie central Yucateca con selva mediana subcaducifolia*. 3.- **Sierra templada:** a) *sierra con bosques de encinos, coníferas y mixtos* (Figura 45).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta especie raramente es atrapada por el personal de vectores en los estados en donde se encuentra, quizás en Chiapas y en Yucatán es desplazada de la vivienda por *T. dimidiata*, y en Oaxaca por *T. barberi*, *M. mazzotti*, *M. phyllosomus* o *M. pallidipennis*. De acuerdo al patrón ecológico de distribución, esta especie también puede encontrarse en los estados: Campeche y Quintana Roo. El registro geográfico de Hidalgo (el cual es un nuevo registro geográfico presentado en este trabajo) sale del patrón de distribución, por lo que posiblemente se trate de algún organismo introducido, sin embargo debido a su adaptación al hábitat, es posible que esta especie se pueda introducir en Querétaro, Puebla, Guanajuato, San Luis Potosí, Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila (Figura 45).

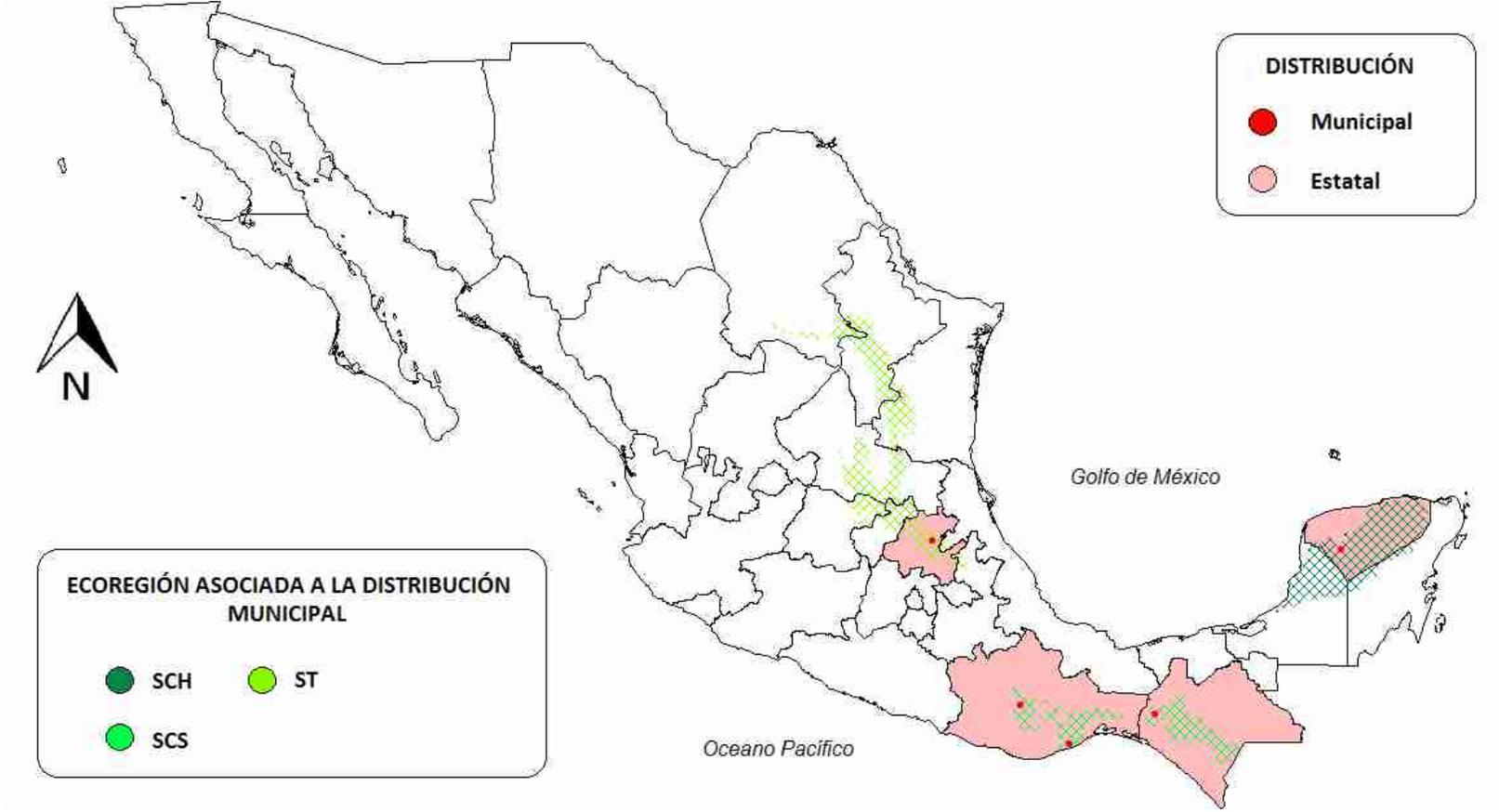


Figura 45: Distribución de *T. nitida*. SCH= Selva cálido-húmeda, SCS= Selva cálido-seca, ST= Sierras templadas.

4.1.17. *Triatoma protracta* (Uhler, 1894)



Figura 46: *T. protracta*. Barra de escala: 1cm, ejemplar macho.

**Distribución en México: Baja California Norte:** Ensenada, Tijuana; **Sonora:** Alamos, Caborca, Hermosillo, Magdalena, Puerto Peñasco (Figura 47) (Mazzotti y Días, 1949; Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz-Reyes et al., 2006; Martínez- Ibarra et al., 2007; \*Martínez- Ibarra et al., 2012).

**Otros estados en los que se ha registrado: Baja California Sur** (Mazzotti y Días, 1949; Cruz-Reyes et al., 2006); **Coahuila** (Mazzotti y Días, 1949; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006); **Chihuahua; Durango; Nuevo León; San Luis Potosí; Sinaloa; Tamaulipas; Zacatecas** (Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006) (Figura 47).

**Distribución en otros países: estados Unidos de América:** Arizona, California, Colorado, Nevada, Nuevo México, Texas y Utah (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 3 ecorregiones: la mayor asociación se encuentra en en los desiertos de América del norte, y la menor asociación en California mediterránea y en la Selva cálido- seca.

1.- **Desiertos de América del norte:** a) *desierto central Sonorense*; b) *desiertos del alto Golfo (Altar, El Pinacate, corredor Mexicali-San Felipe, cuencas de Asuncion, Sonoyta, y San Ignacio-Aribaipa)*. 2.- **California mediterránea:** a) *lomerios y planicies con matorral xerófilo y chaparral*. 3.- **Selvas cálido- secas:** a) *lomerios con matorral xerófilo y selva baja caducifolia de Sinaloa y Sonora* (Figura 47).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta especie se distribuye en las zonas mas secas del país (al igual que *T. rubida*), sobrevive al clima tan adverso asociandose a madrigueras de roedores, ingresando a la vivienda humana solo cuando se perturba su habitat. De acuerdo a los patrones ecológicos, esta especie podría estar presente en el área colindante entre Nayarit y Sinaloa. De acuerdo a Mazzotti y Días (1949), esta especie se localiza en Baja California Sur y en Coahuila, lo cual puede ser una posibilidad aunque en los patrones ecológicos eso no se visualice. Otros estados mencionados por varios autores como Galvao et al. (2003), son: Chihuahua, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí,

Sinaloa, Tamaulipas, y Zacatecas, de los cuales solamente Chihuahua y Sonora se encuentran dentro del patrón de distribución (Figura 47).

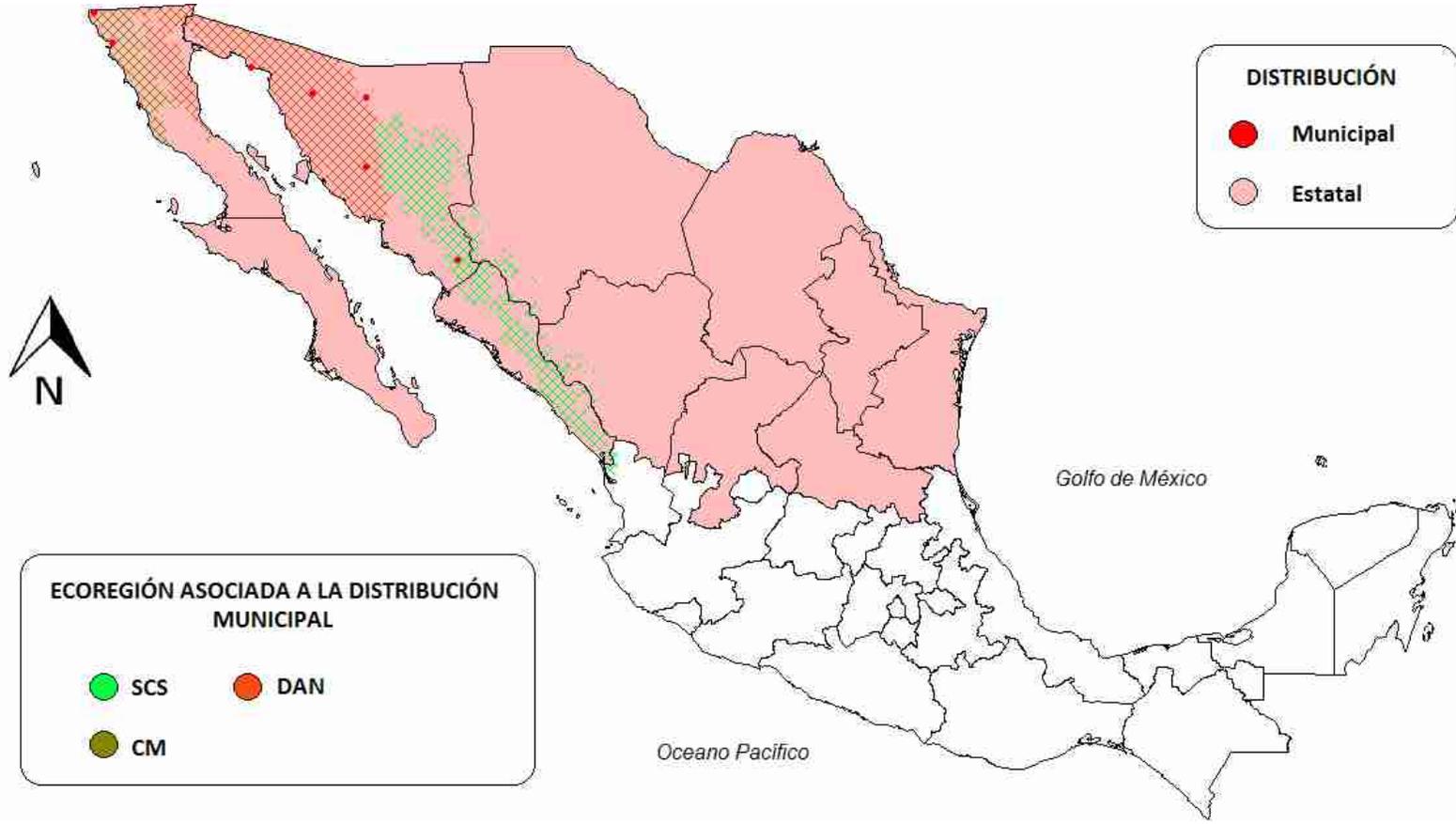


Figura 47: Distribución de *T. protracta*. SCS= Selva cálido- seca, ESM= Elevaciones semiáridas meridionales, DAN= Desiertos de América del norte.

4.1.18. *Triatoma recurva* (Stal, 1868)



Figura 48: *T. recurva*. Barra de escala: 1cm, ejemplar hembra.

**Distribución en México:** **Chihuahua:** Batopilas, Guazapares, Urique; **Durango:** Pueblo Nuevo, Mezquital; **Nayarit:** Ixtlán del Río; **Sinaloa:** Ahome, Culiacán, Mazatlán, Norte de Sinaloa, Salvador Alvarado; **Sonora:** Navojoa, Norte de Sonora (Figura 49) (Mazzotti y Días, 1949; Tay y Biagi, 1964; Tay, 1969; Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárata y Zárata, 1985; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Licon, 2006; Licón-Trillo et al., 2010; Martínez- Ibarra et al., 2012; \*Martínez- Ibarra et al., 2012).

**Otros estados en los que se ha registrado:** **Guerrero; Michoacán** de acuerdo a Cruz- Reyes et al., 2006 (Figura 49).

**Nuevo registro Estatal:** **Jalisco:** Cabo Corrientes: *Yelapa: sd 1H 05/ 2007 (Figura 35).*

**Nuevos registros municipales y locales:** **Chihuahua:** Chinipas: *Encino Gordo: sd 1M 11/2007, La Vinatita: sd 2H 1M 09/2007, Cuauhtémoc: Casa Colorada: sd 1M 11/2007, Morelos: Mineral la Dura: sd 1H 2M 11/2007, Uruachi: Guenoyachi: 1H 1M 11/2007, Sinaloa: Badiraguato: *Potreros: Id 1H 05/2008 (Figura 49)**

**Distribución en otros países: estados Unidos de América:** Arizona (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárata y Zárata, 1985; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 4 ecorregiones: la mayor asociación se encuentra en las Sierras templadas y en la Selva cálido- seca, y la menor asociación en las Elevaciones semiáridas meridionales y en los Desiertos de América del norte: 1.- **Sierra templada:** a) *sierra con bosques de coníferas, encinos y mixtos;* b) *planicies interiores y piedemontes con pastizal, matorral xerófilo y selvas bajas de la porción occidental del sistema neovolcanico transversal;* c) *sierras del occidente de Jalisco con bosques de coníferas, encinos y mixtos.* 2.- **Selvas cálido- secas:** a) *lomerios con matorral xerófilo y selva baja caducifolia de Sinaloa y Sonora;* b) *planicie costera Sinaloense con selva baja espinosa;* c) *cañones con selva baja caducifolia de la sierra madre occidental.* 3.- **Elevaciones semiáridas meridionales:** a) *piedemontes y planicies con pastizal, matorral xerófilo y bosques de encinos y coníferas.* 4.- **Desiertos de América del norte:** a) *planicies aluviales de los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte con matorral y mezquital xerófilos (Figura 49).*

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta especie habita en zonas no tan secas en la costa del pacífico, y al parecer es de hábito silvestre principalmente, sin embargo, si el humano se introduce en su hábitat esta podría adaptarse a su entorno. Esto es lo que ocurrió en un campamento minero de Chihuahua según Licon- Trillo (2006). Martínez- Ibarra et al. (2012), reportan a esta especie en vivienda humana en Durango. De acuerdo al patrón de distribución, esta especie también podría encontrarse en los estados: Zacatecas, Aguascalientes, una pequeña parte de San Luis Potosí y de Guanajuato (Figura 49). Cruz- Reyes (2006), menciona que esta especie podría distribuirse en Michoacán y en Guerrero, sin embargo, esto no es lo que se observa en los patrones ecológicos de esta especie. Una prueba de que *T. recurva* no se encuentra en este estado es el estudio de Rodríguez- Bataz et al. (2011), en donde no se encontró registro alguno de *T. recurva* en Guerrero.

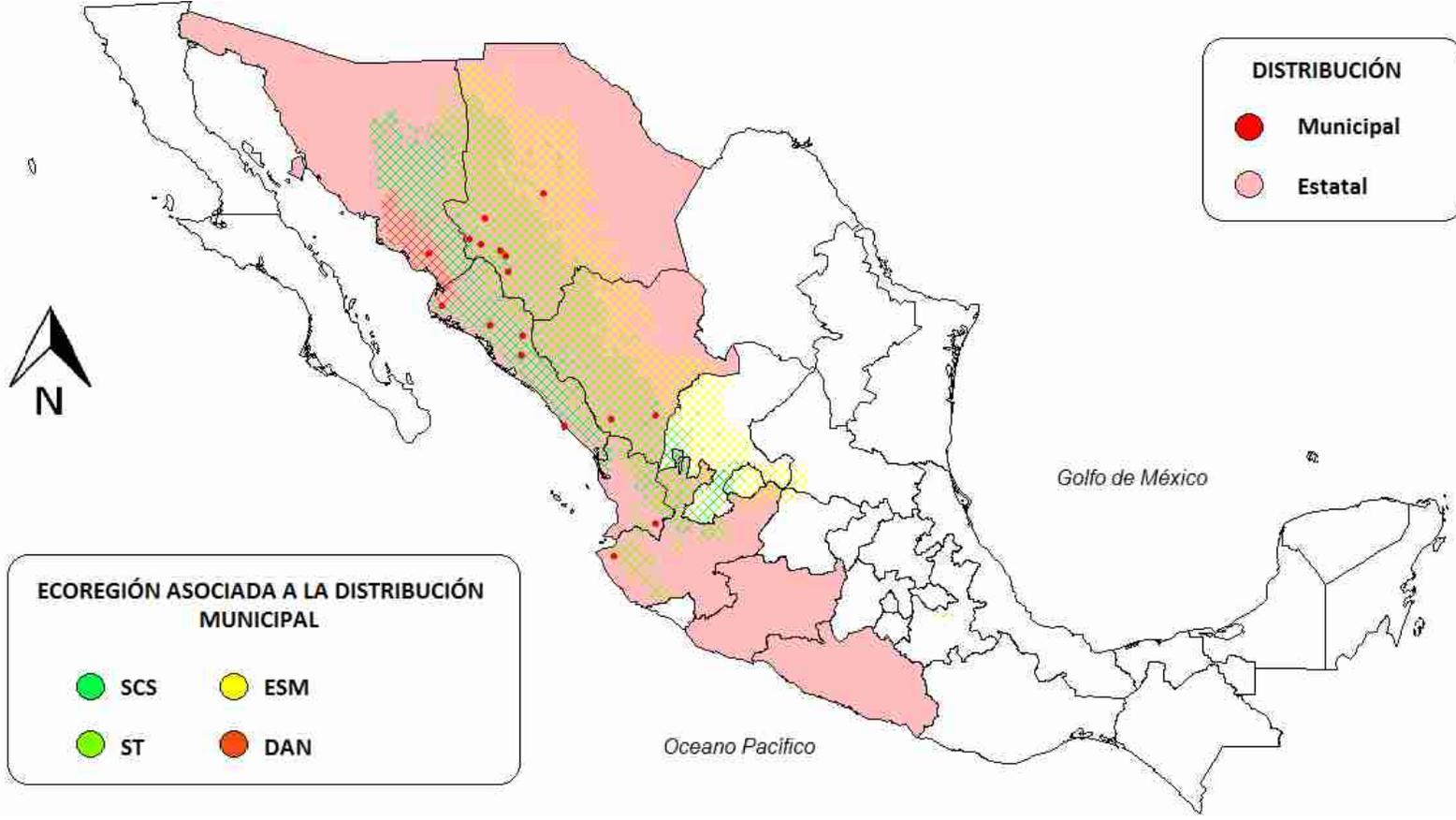


Figura 49: Distribución de *T. recurva*. SCS= Selva cálido- seca, ST= Sierras templadas, ESM= Elevaciones semiáridas meridionales, DAN= Desiertos de América del norte.

4.1.19. *Triatoma rubida* (Uhler, 1894)

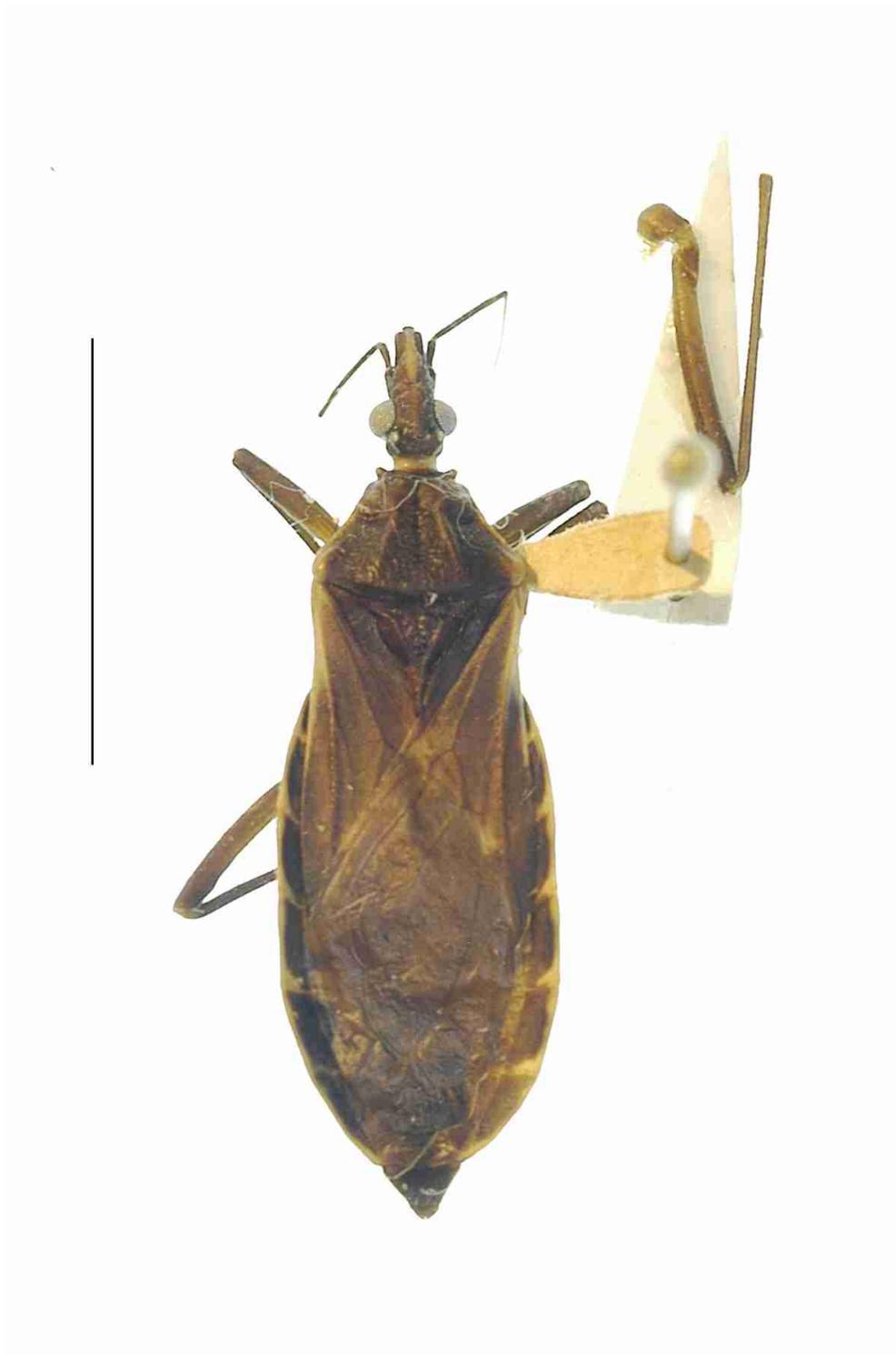


Figura 50: *T. rubida*. Barra de escala: 1cm, ejemplar hembra.

**Distribución en México: Baja California Sur:** Comondú, La Paz, Los Cabos, Mulegé; **Chihuahua:** Urique, Saucillo; **Sinaloa:** Ahome, Guasave; **Sonora:** Arivechi, Bacadehuachi, General Plutarco Elías Calles, Guaymas, Hermosillo, Huasabas, Tepache (Figura 51) (Tay y Biagi, 1964; Tay, 1969; Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Vidal- Acosta et al., 2000; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Salazar- Schettino et al. 2010; Sandoval- Ruiz et al., 2012; \*Martínez- Ibarra et al., 2012).

**Otros estados en los que se ha registrado: Baja California Norte** (Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Salazar- Schettino et al. 2010); **Guerrero** (Martínez- Campos, 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Salazar- Schettino et al. 2010); **Nayarit** (Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Cruz- Reyes et al., 2006; Salazar- Schettino et al. 2010); **Veracruz** (Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003; Martínez- Campos, 2003) (Figura 51).

**Nuevos registros municipales y locales: Sinaloa:** Culiacán: *Culiacán Rosales: sd 1H sf, Id 1M 07/2005*, Badiraguato: *Badiraguato: Id 2H 05/2008*, Mocorito: *Mineral Palmarito: sd 1H 05/2011*; **Sonora:** Caborca: *Heroica Caborca: Id 2H 05/1997*, Cajeme: *Ciudad Obregón: sd 1H 05/2008*, Huatabampo: *Huatabampo: Pd 1H 1M 06/1997* (Figura 51).

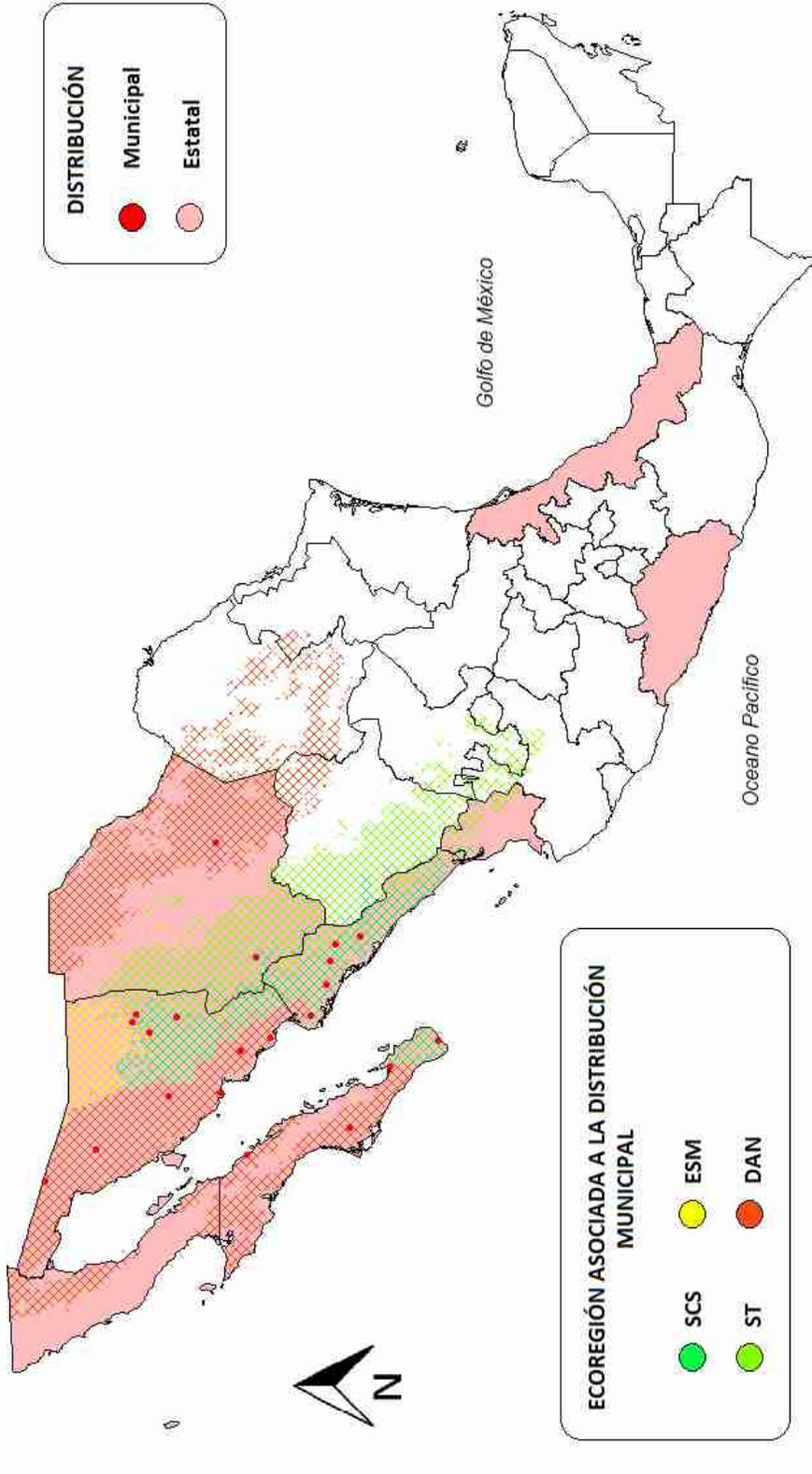
**Distribución en otros países: estados Unidos de América:** Arizona, California, Nuevo México (Lent y Wygodzinsky, 1979; Zárate y Zárate, 1985; Dujardin et al., 2002; Galvao et al., 2003).

**Ecorregiones asociadas a la distribución Municipal de México:** Se presenta una asociación con 4 ecorregiones: la mayor asociación se encuentra en los Desiertos de América del norte, secundariamente en la Selva cálido- seca, y con menor asociación en las Elevaciones semiáridas meridionales y en las Sierras templadas: 1.- **Desiertos de América del norte:** a) *planicies del centro del desierto Chihuahuense con vegetación xerófila microfilo-halófila*; b) *desiertos del alto Golfo (Altar, El Pinacate, corredor Mexicali-San Felipe, cuencas de Asuncion, Sonoyta, y San Ignacio-Aribaipa)*; c) *desierto central Sonorense*; d) *planicies aluviales de los rios Yaqui, Mayo y Fuerte con matorral y mezquital xerófilos*; e) *planicies y lomerios costeros Bajacalifornianos del mar de Cortés con matorral xerófilo sarco-sarcocrasicaule*; f) *planicies y lomerios de los desiertos del Vizcaino*

y Magdalena con vegetación xerófila sarco-sarcocrasicaule y halófila. 2.- **Selvas cálido- secas:** a) planicie costera Sinaloense con selva baja espinosa; b) lomerios con matorral xerofilo y selva baja caducifolia de Sinaloa y Sonora; c) planicie y lomerios con selva baja caducifolia y matorral xerófilo. 3.- **Elevaciones semiáridas meridionales:** a) lomerios y planicies con matorral xerofilo, pastizal y elevaciones aisladas con bosques de encinos y coníferas. 4.- **Sierras templadas:** a) sierra con bosques de coníferas, encinos y mixtos (Figura 51).

**Discusión del patrón de distribución y su posible área de alcance:** esta es la especie que habita en los lugares más secos del país (de las 19 especies estudiadas). Su hábitat es principalmente silvestre, sin embargo ha sido recolectada por Tay y Biagi (1964), y Tay (1969), en el estado de Sinaloa, pero no se especificó si fue asociada a vivienda humana o no; Vidal-Acosta et al. (2000), reporta a esta especie en Baja California Sur asociada a vivienda humana. Todos los demás registros son de ejemplares silvestres. De acuerdo al patrón de distribución ecológico, esta especie puede ser susceptible de distribuirse en los siguientes estados: Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Jalisco, Coahuila y Nuevo León (Figura 51). Se concuerda con varios autores como Dujardin et al. (2002), quienes mencionan a esta especie en Baja California y en Nayarit, sin embargo, en los estados: Veracruz y Guerrero, es poco probable que exista esta especie, debido a que el patrón ecológico de distribución no concuerda. Rodríguez- Batatz et al. (2011), niega su presencia en Guerrero.

Figura 51: Distribución de *T. rubida*. SCS= Selva calido-seca, ST= Sierras templadas, ESM= Elevaciones semiáridas meridionales, DAN= Desiertos de América del norte.



## 4.2. INFECCIÓN NATURAL POR *T. CRUZI*, DE LOS NUEVOS REGISTROS GEOGRÁFICOS

La muestra total analizada fue de 2422 ejemplares, procedentes de 23 estados.

Los estados que presentan mayor porcentaje de infección natural de las especies de triatomos que habitan con frecuencia medio doméstico y peridoméstico, de los nuevos registros geográficos presentados en este trabajo son: Jalisco con 73.06%, Oaxaca con 60.25%, Michoacán con 56.56%, Estado de México con 50.00%, Nayarit con 44.44% y Morelos con 40.54%. Los que menos presentan son Guanajuato con 1.28%, Tamaulipas con 3.44%, Hidalgo con 5.44%, y Querétaro con 9.55%. Los que presentan 0% de infección natural son: Aguascalientes, Campeche, Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Zacatecas (Cuadro 1).

Las especies con más infección natural por *T. cruzi*, y con un número significativo de ejemplares recolectados son: *M. phyllosomus* con 90.90% en Oaxaca, *M. pallidipennis* con 80.00% en Jalisco y 76.92% en Oaxaca, *M. longipennis* con 76.59% en Michoacán y 71.93% en Jalisco, *T. barberi* con 76.47% en Jalisco, y *M. picturatus* con 69.23% en Jalisco (Cuadro 2).

Las especies con menos infección natural por *T. cruzi*, y con un número de ejemplares significativos son: *T. mexicana* con 0.76% en Hidalgo y 8.78% en Querétaro, y *T. barberi* con 2.17% en Guanajuato.

Cuadro 1. Porcentaje de Infección Natural por estado, de los nuevos registros geográficos, pertenecientes a la base de datos electrónica del InDRE del 2000- 2011. += ejemplares positivos, %IN = porcentaje de infección natural.

ESTADO	# de triatomos	# de + a <i>T. cruzi</i>	% IN
Aguascalientes	2	0	0
Campeche	3	0	0
Chiapas	99	13	13.13
Chihuahua	19	0	0
Estado de México	56	28	50.00

Guanajuato	78	1	1.28
Guerrero	66	9	13.63
Hidalgo	459	25	5.44
Jalisco	453	331	73.06
Michoacán	99	56	56.56
Morelos	37	15	40.54
Nayarit	18	8	44.44
Oaxaca	156	94	60.25
Puebla	109	26	23.85
Querétaro	157	15	9.55
San Luis Potosí	9	2	22.2
Sinaloa	8	0	0
Sonora	5	0	0
Tabasco	8	2	25.00
Tamaulipas	29	1	3.44
Veracruz	76	12	15.78
Yucatán	450	80	17.77
Zacatecas	26	0	0

Cuadro 2. Porcentaje de Infección Natural por Especie, de los nuevos registros geográficos, pertenecientes a la base de datos electrónica del InDRE de 1999- 2011. M= número de municipios, L= número de localidades, N= total de ejemplares, + Tc.= número de ejemplares positivos a *T. cruzi*, % IN = porcentaje de infección natural.

ESTADO	ESPECIES	N=	+ Tc.	% IN
Aguascalientes	<i>M. longipennis</i> (1M, 1L)	1	0	0
	<i>M. phyllosomus</i> (1M, 1L)	1	0	0
Campeche	<i>T. dimidiata</i> (1M, 2L)	3	0	0
Chiapas	<i>T. dimidiata</i> (7M, 25L)	98	13	13.26
	<i>T. nítida</i> (1M, 1L)	1	0	0
Chihuahua	<i>M. mazzotti</i> (3M, 5L)	9	0	0
	<i>T. recurva</i> (4M, 5L)	10	0	0

Estado de México	<i>M. pallidipennis</i> (7M, 24L)	49	28	57.14
	<i>T. barberi</i> (1M, 1L)	1	0	0
	<i>T. dimidiata</i> (1M, 1L)	6	0	0
Guanajuato	<i>M. longipennis</i> (3M, 9L)	12	0	0
	<i>M. pallidipennis</i> (4M, 4L)	4	0	0
	<i>T. barberi</i> (18M, 33L)	46	1	2.17
	<i>T. mexicana</i> (7M, 11L)	16	0	0
Guerrero	<i>M. mazzotti</i> (13M, 37L)	53	8	15.09
	<i>M. pallidipennis</i> (7M, 8L)	8	0	0
	<i>T. barberi</i> (1M, 1L)	1	0	0
	<i>T. dimidiata</i> (3M, 3L)	4	1	25.00
Hidalgo	<i>T. barberi</i> (4M, 4L)	5	1	20.00
	<i>T. dimidiata</i> (9M, 30L)	103	12	11.65
	<i>T. gerstaeckeri</i> (13M, 38L)	88	10	11.36
	<i>T. mexicana</i> (14M, 74L)	262	2	0.76
	<i>T. nitida</i> (1M, 1L)	1	0	0
Jalisco	<i>M. longipennis</i> (51M, 164L)	367	264	71.93
	<i>M. pallidipennis</i> (17M, 26L)	50	40	80.00
	<i>M. picturatus</i> (5M, 7L)	13	9	69.23
	<i>T. barberi</i> (14M, 15L)	17	13	76.47
	<i>T. dimidiata</i> (3M, 3L)	5	5	100.00
	<i>T. recurva</i> (1M, 1L)	1	0	0
Michoacán	<i>M. longipennis</i> (9M, 14L)	47	36	76.59
	<i>M. pallidipennis</i> (13M, 22L)	51	20	39.21
	<i>T. barberi</i> (1M, 1L)	1	0	0
Morelos	<i>M. pallidipennis</i> (6M, 11L)	36	14	38.88
	<i>T. dimidiata</i> (1M, 1L)	1	1	100.00
Nayarit	<i>M. longipennis</i> (1M, 1L)	15	5	33.33
	<i>M. picturatus</i> (1M, 1L)	3	3	100.00

Oaxaca	<i>M. mazzotti</i> (16M, 47L)	78	43	55.12
	<i>M. pallidipennis</i> (5M, 5L)	26	20	76.92
	<i>M. phyllosomus</i> (3M, 4L)	11	10	90.90
	<i>T. barberi</i> (7M, 7L)	35	18	51.42
	<i>T. dimidiata</i> (6M, 6L)	6	3	50.00
Puebla	<i>M. pallidipennis</i> (15M, 24L)	33	11	33.33
	<i>T. dimidiata</i> (6M, 12L)	73	14	19.17
	<i>T. gerstaeckeri</i> (1M, 1L)	3	1	33.33
Querétaro	<i>T. dimidiata</i> (2M, 2L)	2	1	50.00
	<i>T. gerstaeckeri</i> (2M, 3L)	7	1	14.28
	<i>T. mexicana</i> (4M, 56L)	148	13	8.78
San Luis Potosí	<i>T. dimidiata</i> (2M, 4L)	6	2	33.33
	<i>T. gerstaeckeri</i> (3M, 2L)	3	0	0
Sinaloa	<i>M. longipennis</i> (2M, 2L)	2	0	0
	<i>T. recurva</i> (1M, 1L)	1	0	0
	<i>T. rubida</i> (3M, 3L)	5	0	0
Sonora	<i>T. rubida</i> (3M, 3L)	5	0	0
Tabasco	<i>T. dimidiata</i> (3M, 5L)	8	2	25.00
Tamaulipas	<i>T. dimidiata</i> (1M, 1L)	1	1	100.00
	<i>T. gerstaeckeri</i> (5M, 7L)	28	0	0
Veracruz	<i>T. dimidiata</i> (12M, 22L)	75	12	16.00
	<i>T. gerstaeckeri</i> (1M, 1L)	1	0	0
Yucatán	<i>T. dimidiata</i> (37M, 45L)	450	80	17.77
Zacatecas	<i>M. longipennis</i> (1M, 2L)	26	0	0

#### **4.2.1. IN aproximada para los estados en los cuales se presentan nuevos registros geográficos, en una sumatoria con los registros de IN previamente reportados en publicaciones disponibles**

##### ***4.2.1.1. Probable Infección Natural en Chiapas y vector mas importante en el estado***

En Chiapas se presentó una IN de 13.26% para *T. dimidiata* con 98 ejemplares y 25 localidades. Benítez- Alba et al. (2012), registro para *T. dimidiata* un valor de 9.30% de 462 ejemplares; Zarate y Zarate (1985), mencionaron que 3 municipios presentan IN (no especifican porcentajes ni total de individuos recolectados); de acuerdo a esta información y a los resultados obtenidos en este trabajo, el porcentaje aproximado de IN para Chiapas es de 6.60% de 560 ejemplares. El vector mas importante en este estado es *T. dimidiata* (Cuadro 3).

##### ***4.2.1.2. Probable Infección Natural en el Estado de México y vector mas importante en el estado***

En el Estado de México la única especie que presentó IN fué *M. pallidipennis* con un valor de 57.14% de 49 ejemplares en 24 localidades. De acuerdo a estos datos generados y a Medina-Torres et al. (2010), quien registra para *M. pallidipennis* un valor de 34.42% de 59 ejemplares en 5 localidades; el porcentaje de IN aproximado para el Estado de México es de 40.0% de 108 ejemplares en 29 localidades. El vector más importante, es *M. pallidipennis*. (Cuadro 3).

##### ***4.2.1.3. Probable Infección Natural en Guanajuato y vector mas importante en el estado***

En Guanajuato, solamente *T. barberi* fué positiva a *T. cruzi* con una IN muy baja de 2.17% de 46 ejemplares en 4 localidades. Salazar- Schettino et al. (2007), reportaron a *T. mexicana* infectada en este mismo estado con una IN de 9.3% de 191 ejemplares en 3 localidades; Vidal-Acosta et al. (2000), registro a *T. mexicana* con una IN de 0.29% de 342 ejemplares en 54 localidades; de acuerdo a estos autores y a los datos obtenidos en este estudio, el porcentaje aproximado de IN para Guanajuato es de 1.72% de 579 ejemplares en 61 localidades. El

vector más importante en Guanajuato es *T. mexicana* (Cuadro 3).

#### **4.2.1.4. Probable Infección Natural en Guerrero y vector mas importante en el estado**

En Guerrero, se presentó una IN de 15.09% de 53 ejemplares en 37 localidades para *M.mazzotti*, y de 25.0% de 4 ejemplares en 3 localidades para *T. dimidiata*. Tay y Biagi (1964), presentaron para el estado de Guerrero una IN de 96% de 26 ejemplares de *M. mazzotti*, y 90.0% de 10 ejemplares de *M. pallidipennis*, en una localidad; Tay (1969), señaló una IN para *M. pallidipennis* de 72% de 11 ejemplares en 2 localidades, y una IN para *M. mazzotti* de 50.0% de 8 ejemplares en 1 localidad; Becerril- Flores y Valle- De la Cruz (2003), obtuvieron una IN para *M. pallidipennis*, de 38% de 71 ejemplares en 3 localidades; Benítez- Alba et al. (2012), reportaron a *M. mazzotti* con 11% de 94 ejemplares, y *M. pallidipennis* con 3% de 59 ejemplares; Rodríguez- Bataz et al. (2011), encontraron 4 especies con una IN de: *M.pallidipennis* 64.5% de 539 ejemplares, *M. mazzotti* 49.6% de 267 ejemplares, *T. barberi*, 32.7% de 63 ejemplares, y *T. dimidiata*, 10.9% de 46 ejemplares, todas en 18 localidades; de acuerdo a todos estos autores, y a los datos generados en este estudio, el porcentaje de IN para Guerrero es de 47.8% de 1251 ejemplares en 65 localidades. Los vectores mas importantes en la transmisión de *T. cruzi* son *M. mazzotti* y *M. Pallidipennis* (Cuadro 3).

#### **4.2.1.5. Probable Infección Natural en Hidalgo y vector mas importante en el estado**

En Hidalgo, 4 especies presentaron IN: *T. barberi* 20.00% de 5 ejemplares en 4 localidades, *T. dimidiata* 11.65% de 103 ejemplares en 30 localidades, *T. gerstaeckeri* 11.36% de 88 ejemplares en 38 localidades, y *T. mexicana* 0.76% de 262 ejemplares en 74 localidades. Vidal- Acosta et al. (2000), reportaron 2 especies con IN para este estado: *T. dimidiata* con 9.52% de 189 ejemplares en 28 localidades, y *T.mexicana* con 3.70% de 27 ejemplares en 5 localidades; Becerril- Flores et al. (2007), señalaron 3 especies con IN para este estado: *T. barberi* con 9.09% de 44 ejemplares en 2 localidades, *T. dimidiata* con 6.0% de 36 ejemplares en 1 localidad, y *T. mexicana* con 7.0% de 29 ejemplares en 1 localidad; por lo tanto, de acuerdo a estos autores y a los valores

obtenidos en este estudio, el porcentaje de IN de Hidalgo es aproximadamente de 6.76% de 783 ejemplares en 183 localidades. Los vectores más importantes en este estado son *T. barberi* y *T. mexicana* (Cuadro 3).

#### **4.2.1.6. Probable Infección Natural en Jalisco y vector más importante en el estado**

En Jalisco, 5 especies presentaron IN, *M. longipennis* con 71.93% de 367 ejemplares en 164 localidades, *M. pallidipennis* con 80.00% de 50 ejemplares en 26 localidades, *M. picturatus* con 69.23% de 13 ejemplares en 7 localidades, *T. barberi* con 76.47% de 17 ejemplares en 15 localidades, y *T. dimidiata* con 100.0% de 5 ejemplares en 3 localidades. Tay et al. (1979), reportó para *T. barberi* una IN de 62.0% de 281 ejemplares en 5 localidades; Magallón-Gastelum et al. (1998), registraron a 5 especies con IN: *T. barberi* con 33.3% de 57 ejemplares en 15 localidades, *M. longipennis* con 18.4% de 412 ejemplares en 44 localidades, *M. mazzotti* con 50% de 4 ejemplares en 4 localidades, *M. pallidipennis* con 14% de 228 ejemplares en 23 localidades, y a *M. picturatus* con 7.4% de 27 ejemplares en 4 localidades; Martínez- Ibarra et al. (2010), señalaron 2 especies con IN, *M. longipennis* con 25.65% de 425 ejemplares en 1 localidad, y *T. barberi* con 53.13% de 32 ejemplares en 1 localidad; Martínez- Ibarra et al. (2008), reportaron para el oeste de México (7 localidades de Jalisco y 1 de Nayarit) a dos especies con IN: *M. longipennis* con 21.7% de 548 ejemplares en 8 localidades, y a *T. barberi* con 3.1% de 96 ejemplares en 8 localidades; Benítez- Alva et al. (2012), señalaron a *T. barberi* con 88% de 16 ejemplares, a *T. dimidiata* con 100% de 4 ejemplares, a *M. longipennis* con 76% de 377 ejemplares, a *M. pallidipennis* con 83% de 46 ejemplares, y *M. picturatus* con 56% de 9 ejemplares; Magallón- Gastelum et al. (2006), encontraron a *M. longipennis* con una IN de 57% de 69 ejemplares en 1 localidad; de acuerdo a estos autores y a los datos obtenidos en este estudio, el porcentaje de IN de Jalisco es de aproximadamente 40.64% de 3083 ejemplares en 320 localidades. Los vectores más importantes en este estado son *M. longipennis* y *T. barberi* (Cuadro 3).

#### **4.2.1.7. Probable Infección Natural en Michoacán y vector mas importante en el estado**

En Michoacán 2 especies presentaron IN, *M. longipennis* con 76.59% de 47 ejemplares en 14 localidades, y *M. pallidipennis* con 39.21% de 51 ejemplares en 22 localidades. Tay y Biagi (1964), reportaron para Michoacán a la especie *M. pallidipennis* con un porcentaje de IN de 50.0% de 2 ejemplares en 1 localidad, y a la especie *T. barberi* con 44.0% de 69 ejemplares en 3 localidades; Martínez- Ibarra et al. (2011), señalaron 4 especies con IN en Michoacán: *M. pallidipennis* con 51.4% de 697 ejemplares, *M. longipennis* con 57.8% de 102 ejemplares, *T. barberi* con 73.1% de 26 ejemplares, y *T. dimidiata* con 70.0% de 10 ejemplares, todas en 10 localidades; a Benítez- Alva et al. (2012), registraron a *M. longipennis* con 94% de 32 ejemplares y *M. pallidipennis* con 77% de 127 ejemplares; Vidal - Acosta et al. (2000), mencionan una IN en Michoacán, a la especie *M. pallidipennis* con 36.4% de 22 ejemplares en 3 localidades; de acuerdo a estos autores y a la información generada en este estudio, el porcentaje de IN para Michoacán es de 56.2% de 1185 ejemplares en 53 localidades. Los vectores más importantes son *M. longipennis* y *M. Pallidipennis* (Cuadro 3).

#### **4.2.1.8. Probable Infección Natural en Morelos y vector mas importante en el estado**

En Morelos 2 especies presentaron IN, *M. pallidipennis* con 38.88% de 36 ejemplares en 11 localidades, y *T. dimidiata* con 100.0% de 1 ejemplar en 1 localidad. Villegas- García (2001), reportó en el estado de Morelos a *T. dimidiata* con una IN de 42% de 12 ejemplares en 4 localidades; Tay y Biagi (1964), registraron a *M. pallidipennis* con una IN de 50% de 6 ejemplares en 2 localidades; Vidal- Acosta et al. (2000), reportaron a *M. pallidipennis* con 50% de 4 ejemplares en 2 localidades; de acuerdo a estos autores y a la información generada en este trabajo, el porcentaje de IN de Morelos es aproximadamente de 42.37% de 59 ejemplares en 20 localidades. El vector más importante es *M. pallidipennis* (Cuadro 3).

#### **4.2.1.9. Probable Infección Natural en Nayarit y vector mas importante en el estado**

En Nayarit, 2 especies presentaron IN, *M. longipennis* con 33.33% de 15 ejemplares en 1 localidad, y *M. picturatus* con 100% de 3 ejemplares en 1 localidad. Magallón- Gastelum et al. (2006), reportaron a *M. longipennis* y a *M. picturatus* con 45% de 24 ejemplares en 1 localidad (no establece los datos por individual); Martínez- Ibarra et al. (2008), señalaron para el oeste de México (Nayarit) una IN de 23.8% de 130 ejemplares en 1 localidad; Vidal- Acosta et al. (2000), registraron a *M. longipennis* con 29.2% de 24 ejemplares (no especifica el número de localidades) y *M. picturatus* con 83.3% de 6 ejemplares en 1 localidad; Tay (1969), reportó a *M. mazzotti* con una IN de 50% de 2 ejemplares en 1 localidad; de acuerdo a estos autores y a los resultados obtenidos en este estudio, el porcentaje de IN para Nayarit es aproximadamente de 29.4% de 204 ejemplares en 6 localidades. Los vectores más importantes son *M. longipennis* y *M. picturatus* (Cuadro 3).

#### **4.2.1.10. Probable Infección Natural en Oaxaca y vector mas importante en el estado**

En Oaxaca, 5 especies presentaron IN, *M. mazzotti* con 55.12% de 78 ejemplares en 47 localidades, *M. pallidipennis* con 76.92% de 26 ejemplares en 5 localidades, *M. phyllosomus* con 90.90% de 11 ejemplares en 4 localidades, *T. barberi* con 51.42% de 35 ejemplares en 7 localidades, y *T. dimidiata* con 50.0% de 6 ejemplares en 6 localidades. Tay et al. (1987), reportaron a *T. barberi* con 89.0% de 50 ejemplares en 1 localidad, y a *T. gerstaeckeri* con 71% de 7 ejemplares en 1 localidad; Ramsey et al. (2000) registraron a *M. mazzotti* con 33.9% de 223 ejemplares en 25 localidades, *T. barberi* con 24.4% de 157 ejemplares en 26 localidades, *M. phyllosomus* con 27.2% de 294 ejemplares en 22 localidades, *T. dimidiata* con 3.7% de 755 ejemplares en 13 localidades; Vidal - Acosta et al. (2000), señalaron a *T. dimidiata* con 4.1% de 195 ejemplares en 14 localidades , *T. barberi* con 4.8% de 21 ejemplares en 9 localidades , *M. mazzotti* con 7% de 15 ejemplares (no especifica la localidad), *M. pallidipennis* con 100% de 1 ejemplar en 1 localidad, *M. phyllosoma* con 9.1% de 33 ejemplares en 4 localidades, y *R. prolixus* con 50% de 2 ejemplares en 1 localidad; Benítez- Alva et al. (2012), reportaron a *T. barberi* con 50% de 34 ejemplares, a *T. dimidiata* con 67% de 3 ejemplares, a *M. mazzotti* con 62% de 92 ejemplares, a *M. pallidipennis* con 77% con 26 ejemplares, y *M. phyllosomus* con 40%

de 162 ejemplares; Tay (1969), encontró a *T. barberi* con 100.0% de 1 ejemplar en 1 localidad; de acuerdo a todos estos autores y a los datos obtenidos en este estudio, el porcentaje de IN para Oaxaca es de aproximadamente 24.2% de 2227 ejemplares en 187 localidades. Los vectores mas importante son *T. barberi*, *M. phyllosomus* y *M. Mazzotti* (Cuadro 3).

#### **4.2.1.11. Probable Infección Natural en Puebla y vector mas importante en el estado**

En Puebla 3 especies presentaron IN: *M. pallidipennis* con 33.33% de 33 ejemplares en 24 localidades, *T. dimidiata* con 19.17% de 73 ejemplares en 12 localidades, *T. gerstaeckeri* con 33.33% de 3 ejemplares y 1 localidad. Tay (1969), reportó a *M. pallidipennis* con 87% de 16 ejemplares en 2 localidades; Sandoval- Ruiz et al. (2004), registraron a *T. dimidiata* con 18.40% de 110 ejemplares en 1 localidad; de acuerdo a estos autores y a los resultados de este trabajo, el porcentaje de IN de Puebla es de aproximada 25.53% de 235 ejemplares en 40 localidades. Los vectores mas importantes son *M. pallidipennis* y *T. dimidiata* (Cuadro 3).

#### **4.2.1.12. Probable Infección Natural en Querétaro y vector mas importante en el estado**

En Querétaro 3 especies presentaron IN: *T. dimidiata* con 50.0% de 2 ejemplares en 2 localidades, *T. gerstaeckeri* con 14.28% de 7 ejemplares en 3 localidades, y *T. mexicana* con 8.78% de 148 deejemplares en 56 localidades. No hay otros estudios que muestren IN. Hasta entonces, Querétaro tiene una IN de 9.55% de 157 ejemplares en 61 localidades. El vector mas importante en este estado es *T. mexicana* (Cuadro 3).

#### **4.2.1.13. Probable Infección Natural en San Luis Potosí y vector mas importante en el estado**

En San Luis Potosí 1 especie presentó IN: *T. dimidiata* con 33.33% de 6 ejemplares en 4 localidades. De acuerdo a estos datos generados y a Vidal- Acosta et al. (2000), quienes reportaron a *T. dimidiata* con 5.2% de 58 ejemplares en 5 localidades; el porcentaje de IN de San Luís Potosí es aproximandamente de 7.81% de 64 ejemplares en 9 localidades. El vector

mas importante es *T. dimidiata* (Cuadro 3).

#### ***4.2.1.14. Probable Infección Natural en Tabasco y vector mas importante en el estado***

En Tabasco 2 especies presentaron IN: *T. dimidiata* con 25% de 8 ejemplares en 5 localidades. No hay otros registros mas que el de Zárate y Zárate (1985), quienes reportan a *T. dimidiata* con IN en 1 de 4 localidades, por lo que el porcentaje de IN total para Tabasco es e 25%. El vector mas importante en Tabasco es *T. dimidiata* (Cuadro 3).

#### ***4.2.1.15. Probable Infección Natural en Tamaulipas y vector mas importante en el estado***

En Tamaulipas 1 especie presentó IN: *T. dimidiata* con 100% de 1 ejemplar en 1 localidad. De a estos resultados y a Tay (1969), quien reportó a *T. gerstaeckeri* con 100% de 1 ejemplar en 1 localidad; el porcentaje de IN es aproximadamente de 100% de 2 ejemplares en 2 localidades. Los vectores más importantes en Tamaulipas son *T. dimidiata* y *T. gerstaeckeri* (Cuadro 3).

#### ***4.2.1.16. Probable Infección Natural en Veracruz y vector mas importante en el estado***

En Veracruz *T. dimidiata* presentó IN de 16.0% de 75 ejemplares en 22 localidades. De acuerdo a estos resultados obtenidos y los datos de Vidal- Acosta et al. (2000), quienes reporta a *T. dimidiata* con 14.0% de 1934 ejemplares en 239 localidades; el porcentaje aproximado de IN para Veracruz es de 14.0% de 2009 ejemplares en 261 localidades. El vector mas importante es *T. dimidiata* (Cuadro 3).

#### ***4.2.1.17. Probable Infección Natural en Yucatán y vector mas importante en el estado***

En Yucatán *T. dimidiata* presentó una IN con 17.7% de 450 ejemplares en 45 localidades. Tay (1969), reportó a *T. dimidiata* con 42.0% de 19 ejemplares en 1 localidad; Pinzón- Cantarel

(1976), registró a *T. dimidiata* con 16.0% de 4019 ejemplares en 8 localidades; Dumonteil et al. (2002), señalaron en la Península de Yucatán a *T. dimidiata* con 34.0% de 508 ejemplares en 23 localidades; de acuerdo a estos autores y a los resultados generados en este estudio, el porcentaje de IN de Yucatán es aproximadamente de 18% de 4996 en 77 localidades. El vector más importante es *T. dimidiata* (Cuadro 3).

Cuadro 3. Porcentaje de Infección Natural total por estado, de acuerdo a los porcentajes de IN obtenidos de los nuevos registros geográficos presentados, en una sumatoria con los registros de publicaciones previas.

ESTADO	% IN	EJEMPLARES	LOCALIDADES	VECTOR PRINCIPAL
Tamaulipas	100	2	2	<i>T. gerstaeckeri</i> <i>T. dimidiata</i>
Michoacán	56.2	1185	53	<i>M. longipennis</i>
Guerrero	47.8	1251	65	<i>M. mazzotti</i> <i>M. pallidipennis</i>
Morelos	42.37	59	20	<i>M. pallidipennis</i>
Jalisco	40.64	3083	320	<i>M. longipennis</i> <i>T. barberi</i>
Edomex	40	108	29	<i>M. pallidipennis</i>
Nayarit	29.41	204	6	<i>M. longipennis</i> <i>M. picturatus</i>
Puebla	25.53	235	40	<i>M. pallidipennis</i> <i>T. dimidiata</i>
Tabasco	25	8	5	<i>T. dimidiata</i>
Oaxaca	24.29	2227	187	<i>T. barberi</i> <i>M. phyllosoma</i> <i>M. mazzotti</i>
Yucatán	18	4996	77	<i>T. dimidiata</i>
Veracruz	14	2009	261	<i>T. dimidiata</i>
Querétaro	9.55	157	61	<i>T. mexicana</i>

San Luis P.	7.81	64	9	<i>T. dimidiata</i>
Hidalgo	6.76	783	183	<i>T. barberi</i>
				<i>T. mexicana</i>
Chiapas	6.6	560	25	<i>T. dimidiata</i>
Guanajuato	1.72	579	61	<i>T. mexicana</i>

#### 4.3. RIQUEZA POR ESTADO, DE LAS 19 ESPECIES DE TRIATOMINOS ESTUDIADAS

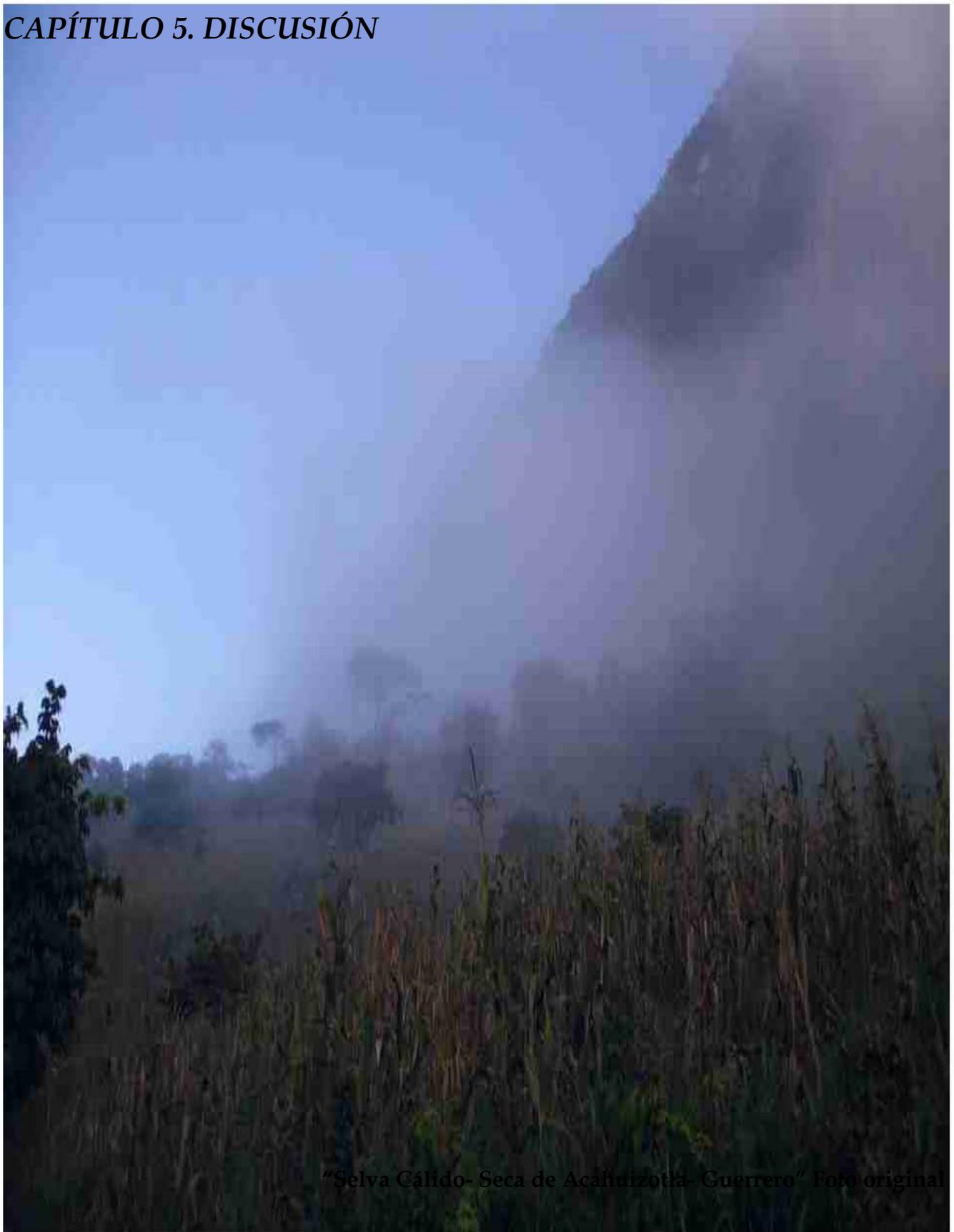
De las 19 especies estudiadas, de acuerdo a la bibliografía consultada y a los registros de la base de datos electrónica del laboratorio de entomología del InDRE del 2000 al 2011, los estados con más riqueza fueron: **Oaxaca** con 10 especies (5 *Meccus*, 4 *Triatoma*, 1 *Rhodnius*), **Nayarit** con 9 especies (5 *Meccus* y 4 *Triatoma*), **Jalisco** con 8 especies (5 *Meccus* y 3 *Triatoma*) y **Guerrero** (3 *Meccus* y 4 *Triatoma*) y **Veracruz** (1 *Eratyrus*, 1 *Panstrongylus*, 1 *Meccus* y 4 *Triatoma*) con 7 especies. Así mismo los estados con 1 especie fueron: **Quintana Roo** (*Triatoma dimidiata*), **Tabasco** (*Triatoma dimidiata*) y **Tlaxcala** (*Triatoma barberi*) (Cuadro 4).

Las especies con mayor distribución fueron: *T. dimidiata* (20 estados), *T. barberi* (15 estados), *M. pallidipennis* (15 estados) y *M. longipennis* (14 estados). Por el contrario, las especies con distribución restringida fueron: *D. maxima*, *M. bassolssae* y *T. lecticularia*, todas distribuidas en 1 solo estado.

Cuadro 4. Riqueza y distribución, de las 19 especies de Triatomini estudiadas. X= presencia de la especie en el estado

estado >	O	N	J	G	V	C	C	M	S	C	D	G	H	P	Q	S	Z	S	Y	B	M	M	N	T	A	B	C	C	D	Q	T	T					
Especie <	a	a	a	r	e	h	h	i	i	o	u	t	g	u	r	L	a	o	u	C	e	o	L	a	g	C	a	o	F	r	a	l					
	x	y	l	o	r	p	s	h	n	l	r	o	o	e	o	P	c	n	c	S	x	r		m	s		h	o	o	b	a	x					
<i>R. pro</i>	X					X																															
<i>D. max</i>																				X																	
<i>E. cus</i>					X	X													X																		
<i>M. bas</i>														X																							
<i>M. lon</i>	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X					X	X							X												
<i>M. maz</i>	X	X	X	X			X	X			X																										
<i>M. pal</i>	X	X	X	X	X			X		X		X		X	X	X	X			X	X								X								
<i>M. phy</i>	X	X	X	X					X	X							X								X												
<i>M. pic</i>	X	X	X							X																											
<i>P. ruf</i>					X	X																					X										
<i>T. bar</i>	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X						X	X								X				X				
<i>T. dim</i>	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X				X	X	X		X			X			X	X		X	X				
<i>T. ger</i>	X				X	X		X					X	X	X	X	X						X	X			X										
<i>T. lec</i>																								X													
<i>T. mex</i>												X	X		X	X																					
<i>T. nit</i>	X					X							X							X																	
<i>T. pro</i>							X	X	X							X	X			X			X	X		X	X										
<i>T. rec</i>		X	X	X			X	X	X	X																											
<i>T. rub</i>		X		X	X		X	X												X						X											
Total de sp.>	10	9	8	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1			

## *CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN*



*"Selva Cálido- Seca de Acahuizotla- Guerrero" Foto original*

## 5.1 RIQUEZA DE ESPECIES

De acuerdo a los resultados obtenidos, todos los estados de México tienen al menos una de las 19 especies de triatominos estudiados (Cuadro 4), esto se debe principalmente a la gran biodiversidad que posee el país debido a su ubicación geográfica.

De acuerdo a lo que dice Halffter (2006), la Zona de Transición Mexicana (ZTM) es una área donde dos regiones biogeográficas (Neotropical y Neártica) se traslapan, esto hace que se presente una riqueza excepcional en flora y fauna, con lo cual se proporciona una gran variedad de ambientes y refugios ecológicos. Sin embargo, este corredor entre faunas de montaña templada- fría y faunas de bosques tropicales- húmedos, facilita el desplazamiento de especies parásitas de artrópodos vectores, entre ellos los Triatominos, los cuales son capaces de desplazarse a grandes distancias a expensas de su hospedero. Dujardin et al. (2002), mencionan que algunas especies de triatominos están asociadas a nidos de roedores, a aves o inclusive al hombre y que han viajado con el en sus migraciones.

Por lo tanto, debido a que casi todos los estados del país, tienen relación con la Zona de Transición, es lógico pensar que los Triatominos se han dispersado a lo largo del país por medio de sus hospederos a través del corredor de la ZTM a las partes más húmedas, las más secas y a las regiones consideradas como frías.

Pero, existe una cuestión importante ¿si los triatominos se desarrollan a temperaturas no menores a 13° y no más de 30°, como es posible que puedan dispersarse en lugares con climas fríos como Tlaxcala y con climas extremadamente secos como el desierto Sonorence? De acuerdo con Romaña (1961), la respuesta es la siguiente: las madrigueras de los huéspedes, así como la vivienda humana, proporcionan un micro clima el cual funciona de abrigo a la adversidad del clima.

Probablemente, las especies con hábitos silvestres que habitan en zonas con climas extremos, rara vez salen de los refugios de sus huéspedes y por ello no afectan al humano, por lo regular son especies que nunca han sido recolectadas por el personal de vectores de la Secretaria de Salud, y poco frecuentes por los investigadores que realizan estudios de

búsqueda de vectores asociados a vivienda humana de las Universidades, ejemplo de estas especies son: *Paratriatoma hirsuta*, *Triatoma bolivari*, *Triatoma brailovskyi*, *Triatoma incrassata*, *Triatoma indictiva*, *Triatoma neotomae*, *Triatoma peninsularis*, *Triatoma sanguisuga* y *Triatoma sinaloensis*, todas distribuidas en regiones secas del Centro y Norte del país.

Pero, si llegase a haber vivienda humana (con infraestructura inadecuada) en alguna área natural, que invada las madrigueras las cuales funcionan como refugio natural de estas especies, entonces de acuerdo con Llorente- Bousquets (2006), y Dujardin et al. (2002), los triatominos tendrían que dispersarse y colonizar áreas nuevas como tendencia hacia la supervivencia, y lo harían dentro de la región a la que pertenecen, sitio en el cual ahora se encuentran viviendas que prácticamente proporcionan mas alimento (por moradores y animales domésticos) y refugio contra el clima, que una madriguera. Solo así, el personal de búsqueda de vectores comenzaría a presenciar a estas especies, en hábitat peridoméstico y más tarde en hábitat doméstico. Tal podría ser el caso de *D. maxima*, y *T. rubida* (entre otras especies), que aunque viven en climas muy secos, se han reportado dentro de la vivienda humana.

Como ya se mencionó, la riqueza de triatominos presentada en este estudio, pertenece a insectos domiciliarios, cuyo hábitat natural se encuentra perturbado por el hombre y el clima es generalmente mas inestable (sequía en ciertas temporadas del año, y temperaturas que bajan o suben estacionalmente).

Si se hablara en general de las 33 especies de triatominos mexicanos, los estados con ecorregiones más húmedas, las cuales son más estables para el desarrollo de los triatominos, teóricamente tendrían una abundancia más alta, pero menor en riqueza de especies (como Veracruz y demás estados de la Península de Yucatán). Sin embargo, los estados que presentan diversas ecorregiones y un panorama no tan estable del clima, deberían tener una mayor riqueza de especies debido a la diversificación provocada por los cambios geológicos y por tanto ambientales además del aislamiento y otros factores través de la historia.

Lo anterior concuerda con los estados: Oaxaca, Nayarit, Jalisco y Guerrero, que son los que mas especies tienen de los 19 triatominos estudiados.

### 5.1.1 Los estados con más riqueza

Los estados con mayor riqueza de las especies estudiadas (Cuadro 4) tienen en común que la gran mayoría se encuentran del lado de la costa del Pacífico (a excepción de Veracruz). De estas entidades, Oaxaca y Nayarit (también Chiapas), son los únicos estados de la costa del Pacífico que poseen selva- cálido húmeda, selva cálido- seca y sierras templadas, probablemente cuando el ambiente es principalmente “adverso” (al menos en una parte del año), algunos triatominos se refugian para poner sus huevos, concentrándose en viviendas y otros en madrigueras, con tendencia a colonizar. Por otro lado, el hecho de tener tres diferentes tipos de ecorregiones, proporciona mayor probabilidad de diversificación, al adaptarse una especie a 3 diferentes hábitats, en este caso uno con mucha humedad (selva cálido- húmeda), otro con zonas elevadas y templadas (sierras templadas), y otro con periodos estacionales de humedad y de sequía (selva cálido- seca).

De acuerdo con Dujardin et al. (2002), Lent y Wygodzinsky (1979), y Galvao et al. (2003), Veracruz ocupa el segundo lugar en riqueza de triatominos después de Nayarit, pero esto no se ve reflejado en este estudio, ya que la información principal con la cual se elaboró el listado proviene de búsquedas realizadas principalmente en vivienda humana, y por lo tanto existe un sesgo en este sentido. Se deben realizar búsquedas intensivas en entorno silvestre, ya que la homogeneidad de clima húmedo presenta un ambiente que proporciona muchos refugios naturales, por ello las especies que se asocian a este tipo de ambiente la mayoría son silvestres y no todas necesitan albergarse en vivienda humana, aunque a menudo llegan a meterse a áreas peridomésticas o dentro de la vivienda, atraídas por la luz. Son especies que salen libremente de sus nidos porque no hay factores climáticos adversos que se los impida. Por la falta de búsqueda en entorno silvestre, el personal encargado del control de vectores en Veracruz raramente recolecta especies como *E. cuspidatus*, *B. costaricensis*, y *P. geniculatus*.

A diferencia de las chinches asociadas a climas extremadamente secos (al norte de México) en las cuales es más difícil su búsqueda ya que a menudo se deben diseccionar las madrigueras para encontrarlas, las de climas húmedos suelen hallarse libres sobre la vegetación, debajo o

sobre los troncos de los árboles, cerca de su fuente de alimento, y en otros lugares naturales que les sirven de refugio y (Ibáñez- Bernal et al., 1995).

En Jalisco (y en Michoacán), también existen tres tipos de ecorregiones: selva cálida- seca, sierras templadas y elevaciones semiáridas meridionales, pero a diferencia de los estados anteriores (Oaxaca, Nayarit y Chiapas), Jalisco presenta áreas más secas (las elevaciones semiáridas meridionales) lo cual forma una barrera para la dispersión, pero que a su vez, como en estas áreas los triatomíneos se ven obligados a depender del microhábitat de sus refugios, probablemente se propicie la formación de nuevas especies más ligadas aun con el parasitismo. Cabe mencionar que conforme el ambiente se vuelve más adverso hacia el norte, se puede observar la presencia de especies cada vez más diferentes a las de la parte sur del país.

De acuerdo con Dujardin et al. (2002), el hecho de que estas especies estén más o menos aisladas por el hecho de estar altamente asociadas a madrigueras, explica el porqué a diferencia de otros grupos de reducidos, los triatomíneos tienen tan baja diversidad genética.

Se puede observar que en general, la distribución de las especies del pacífico, va desde Chiapas hasta Jalisco y Nayarit casi sin sufrir muchas variaciones en la riqueza de especies, a partir de Jalisco hacia el norte en estados como Zacatecas, Durango, Sinaloa, Chihuahua y Sonora, se observa la aparición de otras especies, que como ya se mencionó, están asociadas a madrigueras principalmente.

### **5.1.2. Los estados con menos riqueza**

En el caso de Tabasco y Quintana Roo, que son dos estados en donde se registra poca riqueza de triatomíneos (Cuadro 4), con 1 sola especie en común: "*T. dimidiata*", probablemente alguna de las siguientes 2 hipótesis explique este hecho: Primera hipótesis.- de acuerdo a la similitud de hábitat, probablemente haya una mayor riqueza de especies que habitan estas áreas, pero todas ellas de hábito silvestre, viviendo en la gran cantidad de refugios que la selva cálida-húmeda proporciona (Figuras 19, 27, 29, 33 y 45), pero cuando estas especies llegan a entrar a

la vivienda, quizá son desplazadas por otras que ya están bien adaptadas al interior de las viviendas, tales como como *T. dimidiata*, las cuales de acuerdo a Blanco- Salgado, 1943, tienden a colonizar todos los lugares disponibles dentro de la vivienda, tanto techumbres de paja como las grietas de las paredes. Como casi todos los estudios de búsqueda de vectores van dirigidos a buscar triatominos asociados a vivienda humana (por lo general), solo recolectan *T. dimidiata*, y por tanto la información sobre especies silvestres en estos estados es escasa. Segunda hipótesis.- Debido a que Tabasco y Quintana Roo se localizan en ecorregiones con mucha humedad (al menos en ciertas regiones), cuyo ambiente es mas estable, existe menos diversificación, pero mayor abundancia de las especies que se encuentran en dicha ecorregión, por ello solo se encuentra a *T dimidiata* con una gran abundancia, sin embargo, hacen falta colectas en hábito silvestre para poder afirmar que estos estados tienen poca riqueza de especies de triatominos.

En el caso de Tlaxcala, que también tiene una sola especie reportada "*T. barberi*", probablemente es una de las especies que viven refugiadas en madrigueras y algunas viviendas, para sobrevivir ante el clima adverso de ciertas zonas de este estado. Realmente no se sabe mucho acerca de la distribución de triatominos de Tlaxcala, hacen falta más estudios en esta zona, tanto de evaluación entomológica como serológica.

## **5.2. DISTRIBUCIÓN DE TRIATOMINOS Y SUS PATRONES ECOLÓGICOS**

El objetivo principal de este trabajo es mostrar un panorama de la distribución de los triatominos en el país y resaltar las áreas en donde es alta la probabilidad de que una u otras especies se encuentren de acuerdo a su patrón ecológico de distribución.

Tal vez las especies no se distribuyan de manera homogénea a lo largo de todo el patrón ecológico dicho, sin embargo una posible introducción y posteriormente una colonización (propiciada por la similitud de clima, fauna y vegetación), si podría llevarse a cabo.

En general, aparentemente puede observarse que las 19 especies de triatominos estudiados tienen una preferencia primaria por la selva cálido- seca y las sierras templadas,

secundariamente por la selva cálido- húmeda, las elevaciones semiáridas meridionales y los desiertos de América del Norte (Cuadro 5). Sin embargo, hay que tomar en cuenta que la mayoría de estos registros geográficos se asocian a vivienda humana, entonces, entre más variable (adverso por ciertos periodos de tiempo para el desarrollo de los triatominos) sea el hábitat, mas necesitan de un refugio que mantenga un microclima estable, por ello en las zonas templadas, semiáridas y cálido- secas, los triatominos se asocian mucho más a vivienda humana que en las zonas áridas y cálido- húmedas.

Cuadro 5. Asociación de las 19 especies de triatominos a las diferentes ecorregiones.

<b>Ecorregiones de NIVEL 1 asociadas a la distribución municipal de las especies</b>	<b># de Ecorregiones de NIVEL 4 asociadas a distribución municipal de las especies</b>	<b>Especies asociadas</b>
Selva cálido- seca	17	<i>R. pro, D. max, E. cus, M. bas, M. lon, M. maz, M. pal, M. phy, M. pic, T. bar, T. dim, T. ger, T. nit, T. pro, T. rec, T. rub.</i>
Sierras templadas	16	<i>R. pro, E. cus, M. lon, M. maz, M. pal, M. phy, M. pic, T. bar, T. dim, T. ger, T. mex, T. nit, T. rec, T. rub.</i>
Selva cálido- húmeda	11	<i>R. pro, E. cus, P. ruf, M. lon, M. maz, M. pal, M. phy, M. pic, T. bar, T. dim, T. ger, T. mex, T. nit.</i>
Desiertos de América del norte	7	<i>D. max, T. mex, T. pro, T. rec, T. rub</i>

Elevaciones semiáridas meridionales	4	<i>M. lon</i> , <i>M. maz</i> , <i>M. pal</i> , <i>M. pic</i> , <i>T. bar</i> , <i>T. dim</i> , <i>T. ger</i> , <i>T. mex</i> , <i>T. rec</i> , <i>T. rub</i> .
Grandes planicies	3	<i>T. ger</i> , <i>T. lec</i> .
California mediterránea	1	<i>T. pro</i>

#### 5.2.4. Patrón ecológico de distribución del Género *Meccus* y *Triatoma*

La ZTM, posiblemente sea el lugar, donde a partir de los triatominos neotropicales, surgieron nuevos géneros y especies (mas específicamente en la Depresión del Balsas y en la parte norte del eje Neovolcánico) (Figuras 52 y 53). Uno de estos géneros que además es endémico de México, es el género *Meccus*. Las especies de este género tienen alta afinidad por las sierras templadas y por la selva cálido- seca, es decir, su patrón de distribución en general es hacia zonas secas con poca humedad. La única especie de este género, que se dirige hacia zonas más húmedas es *M. pallidipennis*. Sin embargo, cabe resaltar, que en este estudio se están analizando registros de distribución de chinches asociadas a vivienda humana, por lo que hacen falta mas colectas en hábito silvestre para conocer realmente cual es el patrón ecológico de estas especies y por lo tanto del género.

En cuanto al género *Triatoma*, solamente dos especies presentan estar ligadas a un hábitat con mucha humedad (*T. dimidiata* y *T. nitida*), y dichas especies también se presentan en las ecorregiones húmedas de Centro y Sudamérica. Todas las demás *Triatomas* pertenecen a la ZTM, asociadas a climas más secos y adversos (durante ciertos periodos en el año) (Figura 52).

#### 5.2.22. Ecorregiones de nivel 4 con más riqueza de Triatominos

Las ecorregiones de nivel 4 que más nichos compartidos presentan son: los lomeríos y planicies del altiplano con matorral xerófilo y pastizal (con 8 especies); las sierras del

occidente de Jalisco con bosques de coníferas, encinos y mixtos (con 7 especies); la depresión del Balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo (con 7 especies); y la planicie interior con mezquital (con 7 especies) (Figuras 52 y 53). Como ya se mencionó, la ZTM es rica en especies debido al traslape de dos provincias biogeográficas, la cual proporciona numerosos refugios para los triatominos. Probablemente las ecorregiones con más especies albergadas, sean los lugares en donde los triatominos neotropicales, se diversificaron debido a los cambios orográficos provocados por las sierras templadas, dando origen a las especies endémicas de México, y de ahí se dispersaron (a expensas de sus hospederos por ejemplo) a lo largo de la ZTM, llegando a todo tipo de hábitats. En cuanto a las ecorregiones de nivel 4 con 1 sola especie asociada, son zonas en donde hay mayor cantidad de sitios inexplorados, por ello casi no hay registros en estas zonas. Hacen falta estudios de búsqueda de triatominos en vivienda humana y en refugios silvestres en estos lugares.

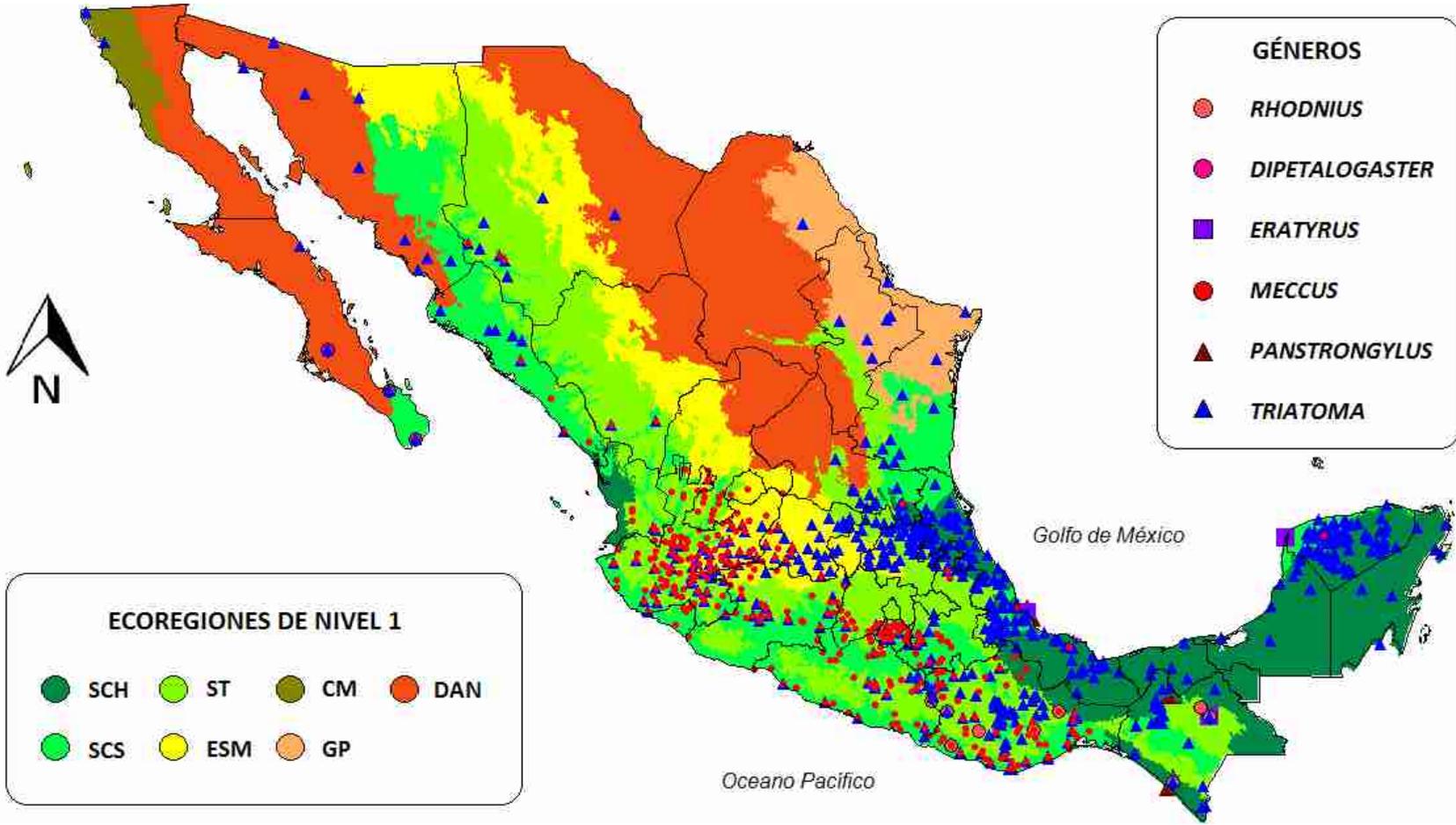


Figura 52: Asociación de Géneros de triatominos y ecorregiones de nivel 1. SCH= Selva cálido- húmeda, SCS= Selva cálido- seca ST= Sierras templadas, ESM= Elevaciones semiáridas, GP = Grandes planicies, CM = California mediterránea DAN= Desiertos de América del norte. Imagen original.

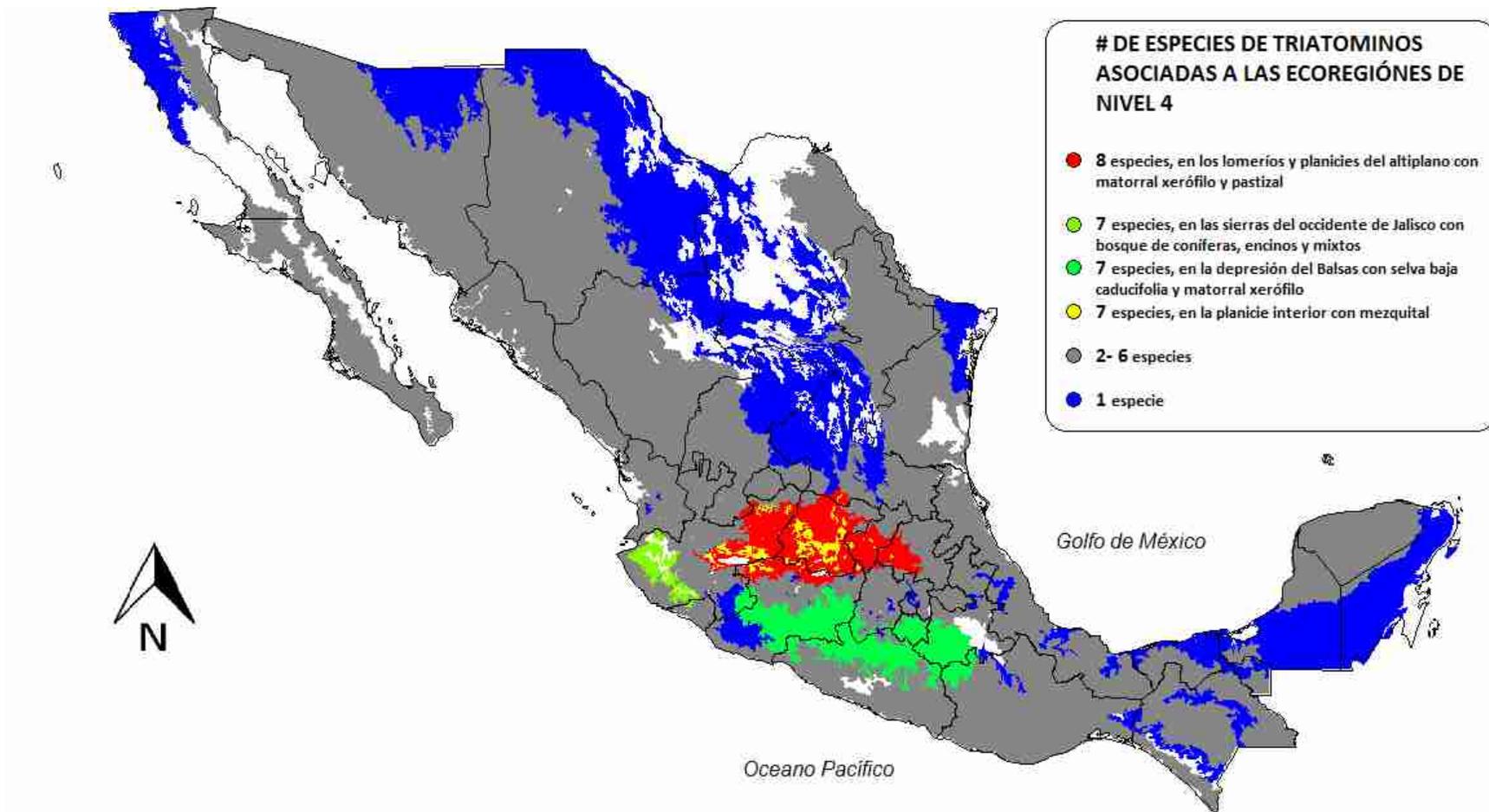


Figura 53: Riqueza de triatominos por ecorregión nivel 4, imagen original

### 5.3. NUEVOS REGISTROS GEOGRÁFICOS ESTATALES MUNICIPALES Y LOCALES

En este trabajo se presentan 10 nuevos registros estatales, 332 nuevos registros municipales y 820 nuevos registros locales, para 12 especies de triatomíneos (Cuadro 6 y Cuadro 7). La mayoría de estos registros pertenecen al resultado de las colectas de los programas de búsqueda de triatomíneos de algunos estados endémicos, que como parte del programa, poco a poco se han ido aumentando las localidades de muestreo. Los demás registros pertenecen a estados en los que apenas se ha iniciado la búsqueda de vectores por la implementación de este programa, o son de entidades en donde no se había realizado una recolecta intensiva de triatomíneos, por tener implementado otro programa de búsqueda de vectores como prioritario (dengue o paludismo por ejemplo).

De acuerdo a los nuevos registros estatales:

Licón- Trillo (2006), Licón- Trillo et al. (2010), y Zárate y Zárate (1985), reportan para el estado de Chihuahua a las especies: *M. longipennis*, *T. gerstaeckeri*, *T. protracta*, *T. recurva* y *T. rubida*, entre otras silvestres, pero no a *M. mazzotti*. En la CAIM del InDRE hay 9 ejemplares de *M. mazzotti* provenientes de Chihuahua, pero solamente 3 de ellos presentan datos de colecta asociados a vivienda humana, los demás ejemplares carecen de sitio de colecta y no se puede saber si también eran domiciliarios o silvestres.

Aguascalientes es otro sitio casi inexplorado, algunos de los autores que han registrado triatomíneos en este estado son Tay (1969), Licón- Trillo et al. (2010), y Zárate y Zárate (1985), reportando solamente a la especie *M. longipennis*. De acuerdo a la base de datos del InDRE del 2000 al 2011, hay un ejemplar de *M. phyllosomus* en este estado asociado a vivienda humana. Se puede observar que de acuerdo a los patrones ecológicos, es posible la presencia de esta especie en Aguascalientes.

En el Estado de México, solamente algunos autores como Tay (1969) y Medina- Torres et al. (2010), han reportado triatomíneos como *T. dimidiata* y *M. pallidipennis*, pero nunca a *T. barberi*. Como puede observarse, esta especie se encuentra asociada a lo largo de la depresión del

Balsas, por ello su distribución al sur del Estado de México puede ser posible.

En Querétaro casi no se ha realizado búsqueda de triatominos. Solamente Zárte y Zárte (1985), han reportado presencia de *T. barberi*, *T. mexicana* y *M. pallidipennis*. Fuera de este registro, todo lo que se encuentre en esta zona sobre triatominos, es nuevo. En este trabajo se presentan dos especies nuevas para este estado: *T. dimidiata* y *T. gerstaeckeri*. Recordando lo mencionado anteriormente, el clima semiárido adverso, permite que las especies se asocien fácilmente a vivienda humana o al refugio silvestre, por lo tanto, se debe prestar atención ya que 3 de los ejemplares recolectados (2 *T.gerstaeckeri*: una en el municipio Landa de Matamoros y otra en el municipio de Jopala; y 1 *T. dimidiata* en el municipio de Peñamiller) son positivos a *T. cruzi* y uno de ellos intradomiciliar.

En Tamaulipas, Zárte y Zárte (1985) y Tay (1969), han registrado a *T. gerstaeckeri* y a *T. protracta*, pero nunca a *T. dimidiata*, esta especie fue encontrada asociada a vivienda humana e infectada con *T. cruzi* al igual que en Querétaro.

En Puebla, han sido reportadas 4 especies por Zárte y Zárte (1985), Tay (1969), Alejandre-Aguilar et al. (1999), y Sandoval- Ruíz et al. (2004), pero nunca se había registrado a la especie *T. gerstaeckeri*. De acuerdo al patrón ecológico de distribución, esta especie cruza el norte de Puebla por la selva cálido- húmeda y las sierras templadas.

En cuanto a *T. nítida*, como ya se mencionó, el registro geográfico de Hidalgo no concuerda con el patrón de distribución de esta especie y posiblemente se trate de alguna introducción accidental, sin embargo, son pocos los registros de esta especie en todo el país por lo que no se sabe exactamente cual es su patrón ecológico de dicha especie. Por otro lado, como solo se han recolectado 2 ejemplares asociados a vivienda humana en 12 años, y en ninguno de estos registros presenta IN, puede que esta especie no tenga importancia médica ni en Hidalgo ni en Chiapas.

Jalisco es uno de los estados más ricos en especies de triatominos, se encuentran 8 de las 19 especies estudiadas, y también es de los estados en donde mas se ha realizado búsqueda de vectores. Tay et al. (1979), Magallón- Gastelum et al. (1998), Martínez- Ibarra et al. (2008), y Martínez- Ibarra et al. (2010), entre otros autores, han hecho mención casi siempre de especies

asociadas a vivienda humana como *M. longipennis* y *T. barberi*, pero nunca antes se había reportado *T. recurva*, lo cual indica, que existen muchas mas especies que las reportadas asociadas a vivienda humana, solo que en hábito silvestre y por ello casi no se encuentran.

Cuadro 6. Nuevos registros municipales y locales, provenientes de la base de datos electrónica del InDRE del 2000- 2011. Datos ordenados de mayor a menor, de acuerdo a la cantidad de nuevos registros locales.

<b>ESTADO</b>	<b>NUEVOS REGISTROS MUNICIPALES</b>	<b>NUEVOS REGISTROS LOCALES</b>	<b>ESPECIES PERTENECIENTES A LOS NUEVOS REGISTROS GEOGRÁFICOS</b>
Jalisco	71	203	<i>M. lon</i> , <i>M. pal</i> , <i>M. pic</i> , <i>T. bar</i> , <i>T. dim</i> , <i>T. rec</i>
Hidalgo	29	141	<i>T. bar</i> , <i>T. dim</i> , <i>T. nit</i> , <i>T. mex</i> , <i>T. ger</i>
Oaxaca	33	67	<i>M. maz</i> , <i>M. pal</i> , <i>M. phy</i> , <i>T. bar</i> , <i>T. dim</i>
Queretaro	7	61	<i>T. mex</i> , <i>T. ger</i> , <i>T. dim</i>
Guanajuato	26	54	<i>M. lon</i> , <i>M. pal</i> , <i>T. bar</i> , <i>T. mex</i>
Guerrero	21	48	<i>M. maz</i> , <i>M. pal</i> , <i>T. bar</i> , <i>T. dim</i>
Yucatán	37	45	<i>T. dim</i>
Michoacán	21	36	<i>M. lon</i> , <i>M. pal</i> , <i>T. bar</i> , <i>T. mex</i>
Puebla	20	35	<i>M. pal</i> , <i>T. dim</i> , <i>T. ger</i>
Chiapas	8	26	<i>T. dim</i> , <i>T. nit</i> , <i>T. ger</i>
Edomex	8	26	<i>M. pal</i> , <i>T. bar</i> , <i>T. dim</i>
Veracruz	13	23	<i>T. dim</i> , <i>T. ger</i>
Morelos	7	12	<i>M. pal</i> , <i>T. dim</i>
Chihuahua	6	8	<i>T. rec</i> , <i>M. maz</i>
Tamaulipas	5	8	<i>T. dim</i>
SLP	4	6	<i>T. ger</i> , <i>T. dim</i>
Sinaloa	4	5	<i>M. lon</i> , <i>T. rec</i> , <i>T. rub</i>
Tabasco	3	5	<i>T. dim</i>
Sonora	3	3	<i>T. rub</i>
Nayarit	2	2	<i>M. pic</i> , <i>M. lon</i>
Aguascalientes	2	2	<i>M. lon</i> , <i>M. phy</i>

Zacatecas	1	2	<i>M. lon</i>
Campeche	1	2	<i>T. dim</i>
<b>TOTAL</b>	332	820	12 especies

Cuadro 7. Nuevos registros estatales, provenientes de la base de datos electrónica del InDRE del 2000- 2011.

ESPECIE	NUEVO REGISTRO ESTATAL
<i>M. mazzotti</i>	Chihuahua
<i>M. phyllosomus</i>	Aguascalientes
<i>T. barberi</i>	Estado de México
<i>T. dimidiata</i>	Querétaro y Tamaulipas
<i>T. gerstaeckeri</i>	Querétaro y Puebla
<i>T. nitida</i>	Hidalgo y Chiapas
<i>T. recurva</i>	Jalisco

## 5.4. PORCENTAJES DE INFECCIÓN NATURAL POR *T. CRUZI*

### 5.4.1. Estados con mayor y menor Infección Natural

Como se puede observar, los estados con más porcentaje de IN (mas del 40%) son los que se encuentran en la costa del Pacífico (Figura 54), además de el sur del Estado de México y Morelos, estos estados abarcan en gran parte, selva cálido- seca y sierras templadas. De acuerdo a Velasco- Castrejón et al., 1991, la tripanosomiasis ocurre en tierras cálidas, con relativa baja humedad y con una temperatura óptima entre 22 y 28° C. La selva cálido- seca parece proporcionar todas estas condiciones.

Los estados que tienen una IN de 14- 30%, son zonas en donde existe mayor humedad en el ambiente (Figura 54).

Los estados con menos de 14% de IN, se hubican del centro hacia el norte del país, es decir, son zonas mas secas en donde en algunas lugares la temperatura llega a estar por encima de 37°C. En el caso del estado de Chiapas que también entra en este rango, probablemente se

pueda deber a dos cosas distintas: 1.- que la población humana en estas zonas acostumbre a tener aves galliformes (las cuales son refractarias a *T. cruzi*) viviendo cerca de la vivienda, y por ello las chinches no presentan tanta IN; 2.- que debido a la alta humedad en el ambiente, *T. cruzi* no tenga un desarrollo óptimo en los triatomíneos (Figura 54).

#### **5.4.2. Vectores de la enfermedad de Chagas, mas importantes de México**

En cuanto a los vectores más importantes se concuerda con Salazar- Schettino et al. (2005), quien menciona que los 3 vectores más importantes en la transmisión de *T. cruzi* en México son *T. barberi*, *M. pallidipennis* y *T. dimidiata*, a los cuales se agregaría *M. longipennis* como un importante vector. *T. mexicana* tal vez sea el vector mas abundante de Guanajuato como lo mencionan Salazar- Schettino et al. (2007), sin embargo, la IN es baja a comparación con otras especies vectoras de otros estados. Por ello no se considera un vector importante de México. De acuerdo a los mapas de distribución: *T. dimidiata*, es un vector que se concentra en regiones húmedas de la costa del Golfo; *M. pallidipennis* se encuentra principalmente sobre la depresión del Balsas, esta chinche abarca varias ecorregiones distribuyéndose en zonas secas y húmedas; *M. longipennis* afecta en la region Oeste de la ZTM; y *T. barberi*, afecta en Oaxaca, y en la parte sur del Altiplano.



Figura 54: Porcentaje de IN total de los nuevos registros mas los registros previamente reportados, imagen original

## CAPITULO 6. CONCLUSIONES

- Epidemiológicamente, existe una mayor presencia de los 19 triatominos estudiados (asociados a vivienda humana), en selva cálido- seca y sierras templadas. Los estados más relacionados a estas condiciones y por ello con más riqueza de estos triatominos, son la mayoría de los estados de la costa del Pacífico. El desarrollo óptimo de *T. cruzi* en ambientes cálidos- secos, dentro de los vectores potenciales: *M. longipennis*, *M. pallidipennis*, *T. barberi* y *T. dimidiata*, propicia un mayor riesgo de contraer la enfermedad de Chagas en estos estados, en Morelos y en el sur del Estado de México.
- Se debe llevar a cabo una búsqueda más intensa del vector en hábitat silvestre en todos los estados, ya que los triatominos se distribuyen prácticamente en todo el país y en todos los tipos de ecorregiones, y debido a esto, una posible devastación de hábitat podría traer como consecuencia una colonización de especies silvestres a la vivienda humana. En los estados donde hay escasos registros, se debe aumentar la búsqueda de vectores tanto en vivienda humana como en hábitat silvestre. En el caso de especies como *Rhodnius prolixus*, la cual es de gran importancia en otros países Latinoamericanos, se debe implementar su búsqueda en hábitat silvestre para confirmar que esta especie realmente se encuentra erradicada en México.
- Los nuevos registros geográficos, presentados para 12 especies de triatominos asociados a vivienda humana o de su cercanía, de información acumulada en la base de datos del Lab. de Ento. del InDRE del 2000- 2011, indican que aún deben haber muchas localidades que no se han explorado, con presencia de triatominos positivos o negativos a *T. cruzi*, asociados a vivienda humana o de su cercanía, en varios estados de México.
- Ecológicamente, las ecorregiones que albergan un mayor número de especies de *Triatoma* y de *Meccus*, son puntos importantes de diversificación. Son zonas en donde es muy posible que existan especies nuevas. Por lo que se abre la puerta a la llegada de futuras investigaciones que aborden la búsqueda de nuevos vectores en hábitat

doméstico pero sobre todo silvestre, en estos puntos.

## ***REFERENCIAS***

- 1.- Alejandro- Aguilar R., Noguera- Torres B., Cortéz- Jiménez M., Juberg J. Galvao C., Carcavallo R. 1999. *Triatoma bassolsae* sp. n. do México, com uma chave para as especies do complexo "*phyllosoma*" (Hemiptera, Reduviidae). Mem Inst Oswaldo Cruz, 94(3): 353- 359.
- 2.- Becerril- Flores M. A., Rangel- Flores E., Imbert- Palafox J.L., Gómez- Gómez J. V., Figueroa- Gutiérrez A. H. 2007. Human infection and risk of transmission of Chagas disease in Hidalgo state, Mexico. Am. J. Trop. Med. Hyg. 76 (2): 318- 323.
- 3.- Becerril-Flores M. A., Valle-De La Cruz A. 2003. Descripción de la enfermedad de Chagas en el Valle de Iguala Guerrero, México. Gac Méd Méx, 138: 539- 544.
- 4.- Benítez- Alva J. I., Huerta H., Téllez- Rendón J. L. 2012. Distribución de Triatomíneos(Heteroptera: Reduviidae) asociados a la vivienda humana y posibles zonas de riesgo en seis estados de la República Mexicana.
- 5.- Blanco- Salgado E. 1943. Contribución al estudio de los reduvidos hematófagos de Guatemala. Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional, en el acto de su investidura de Médico y Cirujano. Tipografía nacional, Guatemala. Pp. 1-54.
- 6.- Brumpt. 1936. Précis de Parasitologie. París, 5a edición.
- 7.- Calderón- Romero L., Tay J., Sánchez- Vega J.T., Ruíz- Sánchez D. 2004. Los artrópodos y su importancia en medicina humana. Rev Fac Med UNAM, 47 (5).
- 8.- Carcavallo, R., Galíndez I., Jurberg J., Lent H. 1998. Atlas of Chagas Disease Vectors In The Americas, Vol 1. Fiocruz. Río de Janeiro. 393p.
- 9.- Carcavallo R. U., Tonn R.J. 1976. Clave gráfica de Reduviidae (Hemiptera) hematófagos de Venezuela. Boletín de la dirección de malarología y saneamiento ambiental, 3 (16): 244- 264.
- 10.- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) 2012. Regiones biogeográficas. Dirección de comunicación científica. <http://www.biodiversidad.gob.mx/region/regionesbio.html> (accesado en Enero 17, 2013).
- 11.- Corona A. M., Acosta R., Morrone J.J. 2006. Estudios biogeográficos en insectos de la Zona de Transición Mexicana. Pp. 71- 87. Componentes bióticos principales de la

entomofauna mexicana, Vol. 1. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias UNAM.

12.- Cruz- Reyes A., Pickering- López J. M. 2006. Chagas disease in Mexico: an analysis of geographical distribution during the past 76 years- A review. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 101 (4): 345- 354.

13- Dujardin J. P., Schofield C. J., Panzera F. 2002. Los vectores de la enfermedad de Chagas. Classe des Sciences Naturelles et médicales, Academie Royale Des Sciences D'Outre- Mer. Bruxelles.

14.- Dumonteil E., Goubière S., 2004. Predicción de la abundancia y tasa de infección de *Triatoma dimidiata*: un mapa de riesgo de transmisión natural de la enfermedad de Chagas en la península de Yucatán, México. Revista Biomédica, 2004: 221- 231.

15.- Dumonteil E., Gourbiere S., Barrera- Pérez M., Rodríguez- Felix E., Ruiz- Piña H., Baños- López O., Ramírez- Sierra M. J., Menu F., Rabinovich J. E. 2002. Geographic distribution of *Triatoma dimidiata* and transmission dynamics of *Trypanosoma cruzi* in the Yucatán Peninsula of Mexico. Am. J. Trop. Med. Hyg. 67 (2): 176- 183.

16.- Espinoza-Gómez, F., Maldonado-Rodríguez A., Coll-Cárdenas R., Hernández-Suárez C. M., Fernández-Salas I. 2002. Presence of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and Risk of Transmission of Chagas Disease in Colima, México. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 97: 25-30.

17.- Espinosa- Organista D., Morrone J.J., Llorente- Bousquets J., Flores- Villela O. 2005. Introducción al análisis de patrones en biogeografía histórica. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias UNAM.

18.- Galvão, C., Carcavallo R.U., Rocha D.S., Jurberg J., 2003. A checklist of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera: Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes. Zootaxa, 202: 1-36.

19.- Ghauri M. S. K. 1976. The indian genus *Linshcosteus* (Reduviidae). Systematic Entomology, 1: 183- 187.

20.- Halffter G. 2006. Biogeografía de la entomofauna de montaña de México y América

- Central. Pp. 1- 21. Componentes bióticos principales de la entomofauna mexicana, Vol. 1. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias UNAM.
21. - Harwood R. F., James M. T. 1993. Entomología médica y veterinaria. UTEHA Noriega editors. México.
- 22.- Hashimoto K., Schofield C.J. 2012. Elimination of *Rhodnius prolixus* in Central America. Parasites & Vectors, 5 (1): 45.
- 23.- Ibañez-Bernal S., Paz-Rodríguez R., Alonzo-Parra D. 1995. Nuevo registro geográfico de *Eratyrus cuspidatus* Stål (Hemiptera: Reduviidae, Triatominae) de México. Folia Entomológica Mexicana, 94: 63-64.
- 24.- INEGI, CONABIO, INE. 2008. Ecorregiones Terrestres de México. Escala 1:1000000. México.
- 25.- Jiménez M. L., C. Palacios, 1999. Incidencia de la chinche piedrera (*Dipetalogaster maxima*) (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae) vector de *Trypanosoma cruzi* en zonas urbanas de La Paz, Baja California Sur. Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología, 70: 215- 221
- 26.- Lent, H. y P. Wygodzinsky, 1979. Revision of the triatominae (hemiptera; Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas disease. Bulletin of the American Museum of Natural History, 163(23): 123-520.
- 27.- Licón A, 2006. Infección de *Triatoma recurva* por *Trypanosoma cruzi* en un campamento minero de Urique, Chihuahua (México). Revista Salud Pública y Nutrición, 7 (3).
- 28.- Licón-Trillo A., Balsimelli-De La Peña K., Acosta-Legarda M., Leal-Berumen I., Nogueta-Torres B., Martínez-Ibarra J. A. 2010. Infección natural por *Trypanosoma cruzi* en triatominos del centro y norte de México. Boletín de Malariología y Salud Ambiental, 50(2): 311-313.
- 29.- Llorente- Bousquets J. 2006. Biogeografía de artrópodos de México: ¿Hacia un nuevo enfoque?. Componentes bióticos principales de la entomofauna mexicana, Vol. 1. Pp. 23- 47. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias UNAM.

- 30.- Lorenzano C. 1996. La enfermedad de Chagas- Mazza. Un mal latinoamericano. Investigación y Desarrollo. Buenos Aires, 5: 18- 30.
- 31.- Luz C., Tigano M.S., Silva I. G., Cordeiro C. M.T., Aljanabi S. M. 1998. Selection of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* isolates to control *Triatoma infestans*. Mem Inst Oswaldo Cruz, Río de Janeiro, 93 (6): 839- 846.
- 32.- Magallón-Gastélum E., Lozano-Kasten F., Gutiérrez M. S., Flores-Pérez A., Espinoza B., Bosseno M. F., Breniere S. F. 2006. Epidemiological risk for *Trypanosoma cruzi* transmission by species of *Phyllosoma* complex in the occidental part of Mexico. Acta Tropica, 97: 331-338.
- 33.- Magallón-Gastélum, E., Magdaleno-Peñaloza N.C., Kathain-Duchateau G., Trujillo-Contreras F., Lozano-Kasten F.J., Hernández-Gutiérrez R.J. 1998. Distribución de los vectores de la enfermedad de Chagas (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), en el estado de Jalisco, México, Revista Biomédica, 9: 151-157.
- 34.- Martínez-Ibarra J. A., Alejandre-Aguilar R., Paredes-González E., Martínez-Silva M. A., Solorio-Cibrián M., Noguera-Torres B., Trujillo-Contreras F., Novelo-López M. 2007. Biology of three species of North American Triatominae (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) fed on rabbits. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 102 (8): 925-930.
- 35.- Martínez-Ibarra A, Galaviz-Silva L, Trujilla C. 1992. Distribución de los triatominos asociados al domicilio humano en el municipio de General Terán, Nuevo León, México. Southwestern Entomol, 17:261-265.
- 36.- Martínez- Ibarra J.A., Grant- Guillén Y., Morales- Corona Z.Y., Haro- Rodríguez S., Ventura- Rodríguez L.V., Noguera- Torres B., Bustos- Saldaña R. 2008. Importance of species of Triatominae (Heteroptera: Reduviidae) in risk of transmission of *Trypanosoma cruzi* in western Mexico. J Med Entomol, 45: 476- 82.
- 37.- Martínez-Ibarra J.A., Martínez-Grant J. A., Verdugo-Cervantes, M. R. Bustos-Saldaña R., Noguera-Torres B. 2010. Vigilancia de la presencia de triatominos mediante gallineros en el sur de Jalisco, México. Biomédica, 30 (1): 140-145.
- 38.- Martínez- Ibarra J.A., Noguera- Torres B., Montañez- Valdes O. D., Rocha- Chávez G.,

- Tapia- González J.M. 2012. Presencia de *Meccus longipenis* y *Triatoma recurva* en el estado de Durango, México. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 52 (1): 129- 133.
- 39.- Martínez- Ibarra J. A., Paredes-González E., Licón-Trillo A., Montañez-Valdez O. D., Rocha-Chávez G., Noguera-Torres B. 2012. The biology of three Mexican-American species of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae): *Triatoma recurva*, *Triatoma protracta* and *Triatoma rubida*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 107 (5): 659- 663.
- 40.- Martínez-Ibarra J.A., Valencia-Navarro I., León-Saucedo S., Ibáñez-Cervantes G., Bustos-Saldaña R., Montañez- Valdez O. D., Cervantes O. I., Noguera-Torres B. 2011. Distribution and Infection of triatomines (Hemiptera: Reduviidae) by *Trypanosoma cruzi* in the state of Michoacán, México. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 106(4): 445-450.
- 41.- Mazzotti L., Días E. 1949. Resumen de los datos publicados sobre la enfermedad de Chagas en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 10: 103- 111.
- 42.- Medina-Torres I., Vázquez-Chagoyán J.C., Rodríguez-Vivas R. I., Oca-Jiménez R. M. 2010. Risk Factors Associated with Triatomines and Its Infection with *Trypanosoma cruzi* in Rural Communities from the Southern Region of the State of Mexico, Mexico. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 82(1): 49-54.
- 43.- Minter D. M. 1978. Efectos de la presencia de animales domésticos en viviendas infestadas sobre la transmisión de la enfermedad de Chagas al hombre. *Biol of Sanit Panam.* 84 (4): 332- 343.
- 44.- Molina-Garza ZJ, Rosales-Encina JL, Galaviz-Silva L, Molina-Garza D. 2007. Prevalencia de *Trypanosoma cruzi* en triatomines silvestres de Nuevo León, México. *Salud Publica Mex* 2007, 49: 37- 44.
- 45.- NOM- 032- SSA2- 2010. 2010. Norma Oficial Mexicana para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vector. *Diario Oficial de la Federación*, SEGOB.
- 46.- OMS. 1991. Control de la enfermedad de Chagas. *Serie de Informes Técnicos*, Ginebra.
- 47.- OPS (Organización Panamericana de la Salud). 1969. Informe de un grupo de estudio

sobre la enfermedad de Chagas, Oficina Sanitaria Panamericana. Publicación científica, no. 195, Washington D.C.

48.- OPS y OMS. 1998. Tratamiento etiológico de la enfermedad de Chagas. Conclusiones de una consulta técnica, Fundación Oswaldo Cruz, Río de Janeiro Brasil.

49.- Petana W. B. 1975. Educación para el control de la enfermedad de Chagas. Bulletin of the Panamerican Health Organization, 4 (9): 50- 56.

50.- Pinzón- Cantarell J., Quintal- Avilés R., Zavala- Velázquez J. 1976. La enfermedad de Chagas en el estado de Yucatán, México. Salud Pública de México, 6: 999- 1003.

51.- Ramsey, J.M., Ordóñez R., Cruz-Celis A., Alvear A.L, Chávez V., López R., Pintor J.R., Gama F., Carrillo S., 2000. Distribution of domestic Triatominae and stratification of Chagas Disease transmission in Oaxaca, México. Medical and Veterinary Entomology, 14: 19-30.

52.- Ramsey, J.M., Tello L.A., Pohls J.L. 2003. Actualidades sobre la epidemiología de la enfermedad de Chagas en México. Iniciativa para la vigilancia y el control de la enfermedad de Chagas en La República Mexicana, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, México, Pp 85-101.

53.- Resh V. T., Cardé R. T. 2009. Enciclopedia of Insects. 2da edición, Elsevier, China.

54.- Reyes-Novelo E., Ruiz-Piña H. E. 2012. New finding of *Eratyrus cuspidatus* Stål (Hemiptera: Reduviidae) in Yucatan. Universidad de Guadalajara, Dugesiana 18(2): 143- 145.

55.- Rickman R. E. 1951. Recent observations of cannibalism in *Triatoma* (Hemiptera: Reduviidae). J. Parasitol, 37: 433- 434.

56.- Rodríguez-Bataz E., Noguera-Torres B., Rosario-Cruz R., Martínez-Ibarra A., Rosas-Acevedo J.L. 2011. Triatomines (Hemiptera: Reduviidae) vectores de *Trypanosoma cruzi* Chagas 1909, en el estado de Guerrero, México. Rev Biomed, 22:31-40.

57.- Romaña C. 1961. Epidemiología y distribución geográfica de la enfermedad de Chagas. Biol. Of Sanit. Panamericana, 51 (5): 390- 403.

58.- Salazar P. M., Rosales J. S., Rojas G., Cabrera M., Vences M., López J. 2007. *Triatoma*

mexicana (Hemiptera: Reduviidae) in Guanajuato, Mexico: house infestation and seasonal variation. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 102(7): 803-807.

59.- Salazar-Schettino, M.P., Haro-Arteaga I., Cabrera-Bravo, M. 2005. Tres especies de triatominos y su importancia como vectores de *Trypanosoma cruzi* en México. *Medicina*, 65: 63-69.

60.- Salazar-Schettino M.P., Rojas-Wastavino G.E., Cabrera-Bravo M., Bucio-Torres M.I., Martínez-Ibarra J.A., Monroy-Escobar M.C., Rodas-Retana A., Guevara-Gómez Y., Vences-Blanco M.O., Ruiz-Hernández A.L., Torres-Gutiérrez E. 2010. Revisión de 13 especies de la familia Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) vectores de la enfermedad de Chagas, en México. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 1(1): 57-80.

61.- Sandoval- Ruiz C.A., Cervantesperedo L., Mendoza- Palmero F.S., Ibáñez- Bernal S. 2012. The Triatominae (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae) of Veracruz, Mexico: geographic distribution, taxonomic redescrptions, and a key. *Zootaxa* 3487: 1-23.

62.- Sandoval-Ruiz C.A., Zumaquero-Rios J. L., Linares G., Alejandre- Aguilar R., Cedillo-Ramírez M.L., López- Olguín J.F. 2004. Infección natural con *Trypanosoma cruzi* en triatominos (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), vectores de la enfermedad de Chagas en San Antonio Rayón, Jonotla, Puebla, México. *Tecnociencia*, 6 ( 1): 39- 47.

63.- Santis L., Loiacono M.S., Coscaron M.C. 1981. Lucha biológica contra las vichucas (Hem. Reduvidae) el empleo de insectos entomófagos. Extracto de la revista del Museo de Plata, sección zoología, 123: 239-260.

64. - Schofield C.J., Diotaiuti L., Dujardin J.P. 1999. The process of Domestication in Triatomine. *Mem inst Oswaldo Cruz, Río de Janeiro*, 1: 375- 378.

65.- Schofield C. J., Minter D. M., Tonn R. J. 1987. Vector control series, Triatomine Bugs. Organización mundial de la Salud, Guía de entrenamiento e información.

66.- Soto- Vivas A. 2009. Clave pictórica de triatóminos (Hemiptera: Triatominae) de Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 49 (2): 259- 274.

67. - Strout R. G. 1962. A method for concentrating hemoflagellates. *J. Parasitol*, 48: 100.

- 68.- Tay J. 1969. Localidades nuevas de triatominos mexicanos y su infección natural por *Trypanosoma cruzi*. *Medicina Rev. Mex.* 1032: 35- 43.
- 69.- Tay J., Biagi F. 1964. Localidades nuevas de Triatominos mexicanos y su infección natural por *Trypanosoma cruzi*. *Rev. Fac. Med.* 5: 305-311.
- 70.- Tay J., Blagi F., Biagi A. M. 1966. estado actual de conocimientos sobre triatomas del estado de Morelos, México. *Rev. Fac. Med.* 7: 451- 461.
- 71.- Tay J., Biagi F., Biagi A. M. 1967. estado actual de conocimientos sobre Triatomas y enfermedad de chagas en el estado de Michoacán, México. *Rev. Fac. Med.* 2: 109- 121.
- 72.- Tay J., Ontiveros D., Ortega M., Torres J. 1969. estado actual de los conocimientos sobre infección en vertebrados por la enfermedad de chagas en México. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 67: 310- 314
- 73.- Tay J., Salazar- Schettino P. M., Ontiveros A., Jiménez J., Arteaga I., García- Yáñez Y., Gutiérrez- Quiroz M. 1987. Epidemiología de la enfermedad de Chagas en una población de Oaxaca, México. *Biol of Sanit Panam.* 102: 325- 332.
- 74.- Tay J., Salazar- Schettino P. M., Velasco- Cedano M., Haro- Arteaga I., García- Yáñez Y., Gutiérrez- Quiroz M. 1979. Estudio epidemiológico de la enfermedad de Chagas en el estado de Jalisco, República Mexicana. *Salud Pública de México*, 2: 145- 149.
- 75.- Triplehorn C. A., Johnson N. F. 2005. Borror and Delong's Introduction to the Study of the Insects. 7ma edición, Thomson Brooks/ Cole, EUA.
- 76.- Vargas D.L. 1976. La venación de las alas en Triatomidae (Hemiptera insecta). Consideraciones epidemiológicas sobre la tripanosomiasis. *Salud pública de México*, 3: 601- 610.
- 77.- Velasco- Castrejón O., Guzmán- Bracho C., Cruz- Rodríguez J., López- Ortiz O., González- Domínguez F. 1991. La enfermedad de Chagas. Publicación técnica del INDRE no. 8, México D.F., Secretaría de Salud.
- 78.- Velasco- Castrejón O., Rivas- Sánchez B. 2008. Apuntes para la historia de la enfermedad

de Chagas en México. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.65: 57- 79.

79.- Velasco- Castrejón O., Romero- Luna R., Mendiola- Gómez J., Brambila A. 1970.

Contribución al conocimiento de la enfermedad de Chagas en México. Salud Pública, 3: 197-204.

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

81.- Vidal-Acosta, V., Ibañez-Bernal S., Martínez-Campos C. 2000. Infección natural de chinches Triatominae con Trypanosoma cruzi asociadas a la vivienda humana en México. Salud Pública de México, 42(6): 496-503.

82.- Villegas- García J. C. 2001. *Triatoma dimidiata* Latreille, 1811 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) in Central Mexico: first record for the state of Morelos. Annals of tropical medicine & parasitology, 95 (7) 729- 731.

83.- Zambra E. R. 1944. La enfermedad de Chagas, su historia. Buenos Aires.

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

85.- Zéledon R., Valerio C.E., Valerio J.E. 1970. Enemies of *Triatoma dimidiata* Latreille, 1811 in an endemic area of Chagas' disease in Costa Rica (Hemiptera, Reduviidae). J. Med. Ent. 6 (7): 722-724.