



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

INSTITUTO DE BIOLOGÍA

Análisis filogenético y panbiogeográfico de los grupos de especies del género *Leptoglossus* Guérin (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae: Anisoscelini).

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
SISTEMÁTICA

PRESENTA

Marilyn Mendoza Ramírez

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS:

DR. HARRY URAD BRAILOVSKY ALPEROWITZ

COMITÉ TUTOR:

DRA. ROSA GABRIELA CASTAÑO MENESES

DR. JUAN JOSÉ MORRONE LUPI

MÉXICO, DF.

AGOSTO 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.



Dr. Isidro Ávila Martínez
Director General de Administración Escolar, UNAM
Presente

Me permito informar a usted que en la reunión ordinaria del Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día 24 de octubre de 2011, se aprobó el siguiente jurado para el examen de grado de MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS (SISTEMÁTICA) de la alumna MENDOZA RAMIREZ MARILYN con número de cuenta 400087050 con la tesis titulada "ANÁLISIS FILOGENÉTICO Y PANBIOGEOGRÁFICO DE LOS GRUPOS DE ESPECIES DEL GÉNERO LEPTOGLOSSUS GUÉRIN (HEMIPTERA: HETEROPTERA: COREIDAE: ANISOSCELINI)", realizada bajo la dirección del DR. HARRY BRAILOVSKY ALPEROWITZ:

Presidente: DR. SANTIAGO ZARAGOZA CABALLERO
Vocal: M. EN C. ENRIQUE GONZALEZ SORIANO
Secretario: DRA. ROSA GABRIELA CASTAÑO MENESES
Suplente: DR. MARK EARL OLSON ZUNICA
Suplente: DR. JUAN JOSÉ MORRONE LUPI

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F., a 19 de junio de 2012.

DRA. MARÍA DEL CORO ARIZMENDI ARRIAGA
COORDINADORA DEL PROGRAMA

c.c.p. Expediente del (la) interesado (a).

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Posgrado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Para su realización conté con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología con una beca de manutención (225528) para mis estudios de maestría. Así como el apoyo económico que me brindo el programa PAEP para la estancia de investigación internacional.

Este trabajo se realizó en la Colección Nacional de Insectos del IBUNAM bajo la tutoría del Dr. Harry Urad Brailovsky Alperowitz a quien agradezco su apoyo, enseñanzas y consejos que han sido un impulso constante y una parte muy importante en mi formación profesional.

A mi comité tutor la Dra. Rosa Gabriela Castaño Meneses y Dr. Juan José Morrone Lupi quienes desde que tuvimos la primer reunión tutorial aportaron comentarios valiosos y criticas constructivas reflejados en este trabajo.

AGRADECIMIENTOS A TITULO PERSONAL

Esta tesis resulta de una serie de eventos muy afortunados y de coincidencias espacio-temporales que indudablemente han contribuido de forma extraordinariamente especial en mi formación profesional y de manera inesperada pero con una gran satisfacción en mi visión de vida. En primer lugar quiero mencionar al Dr. Harry Brailovsky, quien creyó en mi y me otorgo su confianza, su paciencia, su comprensión, pero sobre todo gracias por sus sabios consejos, su solidaridad y entusiasmo en todos los sentidos. ¡Gracias por todo Dr. Harry.!

El hermoso espacio-tiempo hizo que mi comité tutor lo integraran el Dr. Juan José Morrone Lupi y la Dra. Gabriela Castaño Meneses a quienes agradezco los momentos que me brindaron en escuchar los tutorales pero sobre todo gracias por sus sugerencias, comentarios, su confianza, su paciencia y apoyo. Gracias por compartir conocimientos y momentos.

Quiero agradecer de forma muy especial a los miembros de mi jurado de examen: M en C. Enrique González Soriano, al Dr. Santiago Zaragoza Caballero y al Dr. Mark Earl Olson. Sus sugerencias y comentarios mejoraron notablemente este trabajo contribuyendo a ser más accesible a los lectores y mi misma. Gracias por su aliento y confianza.

Todo proyecto no sería posible sin un continuo aprendizaje por lo agradezco al M en C. Martín Zurita por su asesoría en el uso del programa Win Clada, A la Biól Susana Guzmán Gómez por su asesoría en el manejo del microscopio electrónico Leica Z16 APO-A además del programa Leica Application Suite, al Biól. Gibran Hoffmann Bonilla por proporcionarme la cartografía digital en formato digital (shp) y su asesoría en SIG`s, a la Biól. Magdalena Ordoñez por su asesoría en el Arc View, al Sr. Adolfo Ibarra por su ayuda en la toma de fotografías digitales.

Al Dr. Thomas Henry y a la Biól. Michel Touchet por el apoyo y las atenciones brindadas durante la estancia de investigación en el Natural History Museum of Smithsonian Institution, Washington D.C.

A la M. en C. Cristina Mayorga Martínez y a la M en C. Guillermina Ortega León por su apoyo incondicional y solidaridad en cada momento. Pero sobre todo por las platicas de vida.

A Rocío González que aunque con sus múltiples ocupaciones siempre tenía tiempo para resolver dudas ante los trámites del posgrado. Gracias Chio por transmitir tu alegría y profesionalismo.

Quiero agradecer a Bety, Alina, Angeles, Israel, Martín, Mariza, Pau, Gris, Cis, Sara, David, Andres, por esos momentos intensos y poner un matiz diferente a la vida.

Agradezco profundamente a Guadalupe y Leobardo, mis papás, a mis hermanos que admiro tanto Leobardo y Saulo, a Marú y Cris, a mi abue, a Juanita y José, a mis amados peques Leo, Isaa y Sam Sam. A Edgar y a mi pequeño gran Hak. Gracias por aguantar y ser parte de mi tiempo y espacio.

Este trabajo fue resultado de un viaje de crecimiento profesional y espiritual con tramos fáciles en su mayoría difíciles, provocando tropiezos, caídas, alegrías, tristezas. Así que con toda la humildad les agradezco que me hayan acompañado en este viaje otorgando su ánimo, solidaridad y su apoyo.

¡Muchas gracias a todos!

" De nuestros miedos
nacen nuestros corajes
y en nuestras dudas
viven nuestras certezas.
Los sueños anuncian
otra realidad posible
y los delirios otra razón.
En los extravíos
nos esperan hallazgos
por que es preciso perderse
para volver a encontrarse."

Eduardo Galeano

| | |
|---|-----------|
| RESUMEN..... | 8 |
| ABSTRACT..... | 9 |
| 1. CAPÍTULO I: | |
| 1.1. Introducción | 11 |
| 1.2. Antecedentes, historia nomenclatural y taxonómica..... | 13 |
| 1.3. Biología y hábitat..... | 17 |
| Literatura citada..... | 22 |
| 2. CAPITULO II | |
| Análisis filogenético de los grupos de especies del género <i>Leptoglossus</i> | |
| 2.1. Introducción..... | 27 |
| 2.2. Material y métodos..... | 28 |
| 2.3. Caracteres incluidos en el análisis filogenético..... | 33 |
| 2.4. Análisis de datos..... | 55 |
| 2.5. Resultados..... | 56 |
| 2.6. Discusión..... | 60 |
| Literatura citada..... | 64 |
| 3. CAPÍTULO III | |
| Análisis panbiogeográfico del género <i>Leptoglossus</i> | |
| 3.1. Introducción..... | 67 |
| 3.2. Distribución de <i>Leptoglossus</i> | 69 |
| 3.3. Resultados..... | 70 |
| 3.4. Discusión..... | 76 |
| 3.5. Literatura citada..... | 89 |
| 4. CAPÍTULO IV. Conclusiones generales..... | 92 |
| 5. ANEXOS..... | 98 |

Índice de cuadros y figuras

CAPÍTULO I.

| | |
|---|----|
| Figura 1. <i>Leptoglossus dilaticollis</i> en vista dorsal..... | 19 |
| Figura 2. <i>Leptoglossus dilaticollis</i> en vista ventral..... | 20 |
| Cuadro 1. Principales caracteres morfológicos que definen a los grupos de especies del género <i>Leptoglossus</i> Guérin de acuerdo con Packauskas y Schaefer (2001)..... | 21 |

CAPÍTULO II

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Colecciones..... | 29 |
| Cuadro 2. Especies del género <i>Leptoglossus</i> utilizadas en el análisis filogenético..... | 32 |
| Figura 1. Artejo antenal <i>Leptoglossus</i> | 35 |
| Figura 2. Tylus y punturas preocelulares de <i>Leptoglossus</i> | 35 |
| Figura 3. Búcula en vista lateral..... | 37 |
| Figura 4. Rostro en vista ventral | 37 |
| Figura 5. Partes del pronoto en vista dorsal..... | 37 |
| Figura 6. Orificio de la glándula senescente..... | 41 |
| Figura 7. Fascia transversal sobre el corium..... | 43 |
| Figura 8. Tibia posterior mostrando los dos tipos de dilatación..... | 45 |
| Figura 9. Pigoforo en vista lateral..... | 47 |
| Figuras 10-28. Parámetros en vista lateral..... | 49 |
| Figura 29. Placas genitales..... | 51 |
| Figuras 30-48. Espermatecas en vista lateral..... | 52 |
| Figura 49. Árbol de consenso estricto..... | 57 |
| Figura 50. Relaciones de los grupos de especies..... | 58 |

CAPÍTULO III

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Distribución de las especies de <i>Leptoglossus</i> en América Latina..... | 71 |
| Cuadro 2. Distribución de las especies de <i>Leptoglossus</i> en América Latina y el Caribe..... | 75 |
| Cuadro 3. Resumen de los registros reportados por <i>L. occidentalis</i> en Europa..... | 79 |
| Figura 1-14. Trazos individuales de las especies de <i>Leptoglossus</i> | 81 |
| Figura 15. Trazos individuales de las especies de <i>Leptoglossus</i> | 88 |
| Figura 16. Nodo de las especies de <i>Leptoglossus</i> | 88 |

Se realizó un análisis filogenético de las especies representantes del género *Leptoglossus* (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae: Anisoscelini) integradas en seis grupos de especies: *dilaticollis*, *cinctus*, *gonagra*, *harpargon*, *lineosus*, *zonatus* y especies *incertae sedis*. Dicho análisis se llevó a cabo para 29 especies de las 56 especies conocidas actualmente, con base en caracteres morfológicos, los cuales se describen e ilustran. Se discuten las relaciones filogenéticas del género y de los grupos de especies.

Se efectuó un análisis panbiogeográfico, anexándose un listado de las regiones biogeográficas y el reparto de las especies conocidas en el Continente Americano y dos que se dispersaron al Viejo Mundo. Los resultados obtenidos muestran que los grupos de especies del género *Leptoglossus* no son monofiléticos. Se propone que *L. katiae* quede fuera del género *Leptoglossus* y se transfiera al género *Narnia*. Los resultados obtenidos para el análisis panbiogeográfico revelan que el género *Leptoglossus* es de origen neotropical con algunas especies presentes en la región Neártica. Se discute también la distribución de *L. gonagra* y *L. occidentalis* fuera del Continente Americano.

Abstract

I performed a phylogenetic analysis of the species of the genus *Leptoglossus* (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae: Anisoscelini) classified in six species groups: *dilaticollis*, *cinctus*, *gonagra*, *harparagon*, *lineosus*, *zonatus* and y species *incertae sedis*.

I describe and illustrate the morphological characters used to study 24 species of the 56 species currently know. I discuss the phylogenetic relationships of the genus and species groups.

I carried out a panbiogeographic analysis and attach a list of biogeographic regions and the distribution of known species in the Americas is attached and two that dispersed into Old World. The results show that groups of species of the genus *Leptoglossus* are not monophyletic, and I propose that *L. katiae* is removed from *Leptoglossus* and trasferred to *Narnia*. The results obtained for panbiogeographical analysis reveal that the genus *Leptoglossus* is clearly of Neotropical origin with some species dispersed into the Nearctic region.

Capítulo I

Introducción General



L. occidentalis

1.1. Introducción

Pocas veces escuchamos la palabra sistemática fuera de un contexto científico y especializado como parte esencial para el conocimiento de la biodiversidad. A pesar de que se ha convertido dentro de las ciencias biológicas en un campo disciplinario dinámico con un auge notable y en constante diversificación en los últimos años (Contreras Ramos, 2007). La sistemática como disciplina biológica reconoce desde la descripción de una nueva especie, nomenclatura, hasta colocarla en un lugar en la jerarquía biológica con ayuda de análisis filogenéticos. Este impulso y renovación puede deberse, al menos, al establecimiento de la cladística como principal método para la inferencia filogenética. Otros eventos que han impulsado a la sistemática, son el desarrollo de software y recursos computacionales, que globalmente han influido en mayores y más rápidos análisis filogenéticos, así como equipos y tecnologías que han desarrollado lo que ahora se denomina bioinformática (Contreras Ramos, 2007), convirtiéndola en un área multidisciplinaria y no en una simple área biológica aislada y olvidada incluso por la misma biología moderna y vanguardista.

Al igual que la sistemática filogenética otras áreas de la biología se han incorporado al estudio de la historia evolutiva de los organismos. Tal es el caso de la biogeografía, en particular de la panbiogeografía (Croizat, 1958) cuyo enfoque enfatiza la importancia de la dimensión geográfica de la biodiversidad para el entendimiento de la evolución (Morrone y Gutierrez, 2005). La panbiogeografía puede emplearse para una exploración inicial de los datos, antes de llevar a cabo un análisis biogeográfico cladístico (Morrone, 2004) cuyo objetivo primordial es encontrar biotas ancestrales para entender las distribuciones actuales de los organismos. Bajo este contexto y con el objetivo de contribuir al estudio de la biodiversidad se realizó un estudio cladístico y panbiogeográfico del género *Leptoglossus* perteneciente al grupo de los Hemiptera- Heteroptera comúnmente llamados chinches verdaderas. Taxonómicamente hablando es un género amplio, con límites no bien establecidos y de amplia distribución

geográfica la cual abarca desde el Norte de Canadá, Centro y Sudamérica. Dos especies: *L. gonagra* y *L. occidentalis* han llegado a invadir el Viejo Mundo e inclusive el Continente Africano, de ahí la importancia de reconocer en este trabajo la filogenia, distribución y origen de los grupos de especies del género *Leptoglossus*, debido a su importancia potencial como plagas.

Este trabajo se divide en cuatro capítulos en el primer se expone la introducción general incluyendo los antecedentes del genero su historia nomenclatural y taxonómica. En un segundo capítulo se presentan los resultados del análisis filogenético apoyado en caracteres morfológicos. Con el fin de contribuir al estudio biogeográfico del género se desarrolla un tercer capítulo, en el cual se exponen los resultados del análisis panbiogeográfico, por último en el capítulo cuarto se dan las conclusiones generales del trabajo.

1.2. Antecedentes, historia nomenclatural y taxonómica.

La tribu Anisoscelini se incluye dentro de la familia Coreidae, subfamilia Coreinae, integrada por individuos de talla mediana a grande que exhiben las tibias posteriores dilatadas en ambas caras de manera que dan un aspecto foliaceo.

El género *Leptoglossus* fue descrito por Guérin en 1838, con *L. dilaticollis* como la especie tipo y permaneciendo monotípico hasta 1870. En 1852 Spinola describe el género *Anisoscelis*, incluyendo una especie a la que denomina *A. chilensis*, que después será transferida a *Leptoglossus*. En 1862 Stål describe a *L. lineosus* y establece el género *Theognis*, que más tarde en 1870 el mismo autor sinonimiza con el género *Leptoglossus*, adicionando tres nuevas especies: *L. conspersus*, *L. impictipennis* y *L. macrophyllus*. Para 1971 Walker describe cinco especies en el género *Anisoscelis*: *Anisoscelis precipua*, *A. selecta*, *A. santaremus*, *A. concolor* y *A. alatus* y una en *Malvana*: *Malvana alatus* las cuales serán reubicadas en *Leptoglossus*; pero solo *L. alatus*, *L. rubescens* y *L. concolor* se mantendrán como válidas. Entre 1871 y 1894 cuatro especies fueron ubicadas en el género y de éstas Distant describió a *L. subauratus* y Berg a *L. concaviosculus*, *L. impressicollis* y *L. dentatus*. En 1894 Lethierry y Severin en su catálogo, incluyen 35 especies dentro de *Leptoglossus*. Antes de 1909 solo *L. phyllopus*, *L. oppositus* y *L. concolor* eran conocidas para América del Norte (Canadá, Estados Unidos de América y Norte de México); posteriormente, Heideman en 1910 y Barber en 1918 describieron cinco nuevas especies para América del Norte: *L. breviostris*, *L. ashmeadi*, *L. occidentalis*, *L. clypealis*, y *L. magnoliae*. En 1935 Kiristshenko revalida el género *Theognis* tratándolo como distinto de *Leptoglossus*, criterio que no fue seguido en la revisión del género *Leptoglossus*, de Allen en 1969 quien describió cinco especies nuevas y anexando una clave dicotómica para reconocer las 37 especies y una subespecie conocidas en esa época, incluye a *Theognis* Stål dentro de *Leptoglossus*, confirmando su sinonimia, propone dos

grupos naturales de especies, cada uno con cuatro subgrupos. Allen en 1969 sinonimiza a *L. impressicollis* con *L. quadricollis* y a *L. concaviosculus* la considera como subespecie de *L. chilensis*. Para 1984 Osuna revisa la tribu Anisoscelini (como Anisoscelidini), separando a las especies de *Leptoglossus* en seis géneros, tres de ellos nuevos, para los demás uno ya existía y uno es revalidado: *Leptoglossus* Guérin *sensu stricto* (5 especies); *Nannophyllia* Bergroth (7 especies); *Fabrictilis* Osuna (2 especies); *Stalifer* Osuna (4 especies); 3 especies); y *Veneza* Osuna (26 especies). Desafortunadamente no indica que especies forman los nuevos géneros y por lo tanto no son válidos. En 1986 Baranowski y Slater sinonimizan *L. australis* (Fabricius) con *L. gonagra* (Fabricius). A partir de 1977 hasta el año 2004 diversos autores describen diez y ocho especies: *L. confusus* (Alayo y Grillo, 1977), *L. dearmasi* (Alayo y Grillo 1977), *L. jaquelineae* (Brailovsky, 1976), *L. digitiformis* (Brailovsky, 1990) *L. nigropearlei* (Yonke 1981), *L. usingeri* (Yonke, 1981), *L. dialectos* (Brailovsky y Barrera, 1994), *L. tetranotata* (Brailovsky y Barrera, 1994), *L. cartagoensis* (Brailovsky y Barrera, 1998), *L. talamancanus* (Brailovsky y Barrera, 1998), *L. hesperus* (Brailovsky y Couturier, 2003), *L. absconditus*, *L. arenalensis*, *L. crestalis*, *L. lambayaquinus*, *L. manausensis* y *L. sabanensis* (Brailovsky y Barrera 2004). Durante este periodo Packauskas y Schaefer (2001) realizan una revisión de los cambios hechos por Osuna (1984) y proponen seis grupos naturales de especies: *dilatocollis*, *harpargon*, *lineosus*, *gonagra*, *cinctus*, *zonatus*. Seis nuevas especies describen Brailovsky y Barrera en 2004: *L. absconditus*, *L. arenalensis*, *L. crestalis*, *L. lambayaquinus*, *L. manausensis* y *L. sabanensis*; y reacomodan algunas especies que se encontraban como *insertae sedis* en los grupos de especies propuestos por Packauskas y Schaeffer (2001). Para el 2008 se describe una nueva especie *L. katiae* para el norte de Brasil y la colocan dentro del grupo *cinctus* (Shaeffer *et al*, 2008).

Sus 56 especies que se conocen actualmente lo coloca como un grupo taxonómico con muchas especies con límites poco claros cuyos caracteres estructurales y de coloración para reconocer a sus 56 especies son bastante conspicuos, sin embargo, la interpretación y análisis deben combinarse ya que un solo carácter muchas veces es insuficiente para determinar la especie. A continuación se mencionan los caracteres morfológicos para el reconocimiento de las especies de acuerdo con arreglos hechos por Allen (1969) y Brailovsky y Barrera (2008).

- 1) El primer artejo antenal (Fig. 1) puede ser largo y cilíndrico o corto y robusto.
- 2) El tilus (Fig.1) puede ser corto y romo, o bien expandido en un largo proceso agudo.
- 3) Longitud del rostro. (Fig. 2) Alcanza el mesosterno o se proyecta más allá del esternito abdominal IV.
- 4) El pronoto puede tener o no dos o más manchas circulares de tonos amarillentos que contrastan con la coloración general del mismo.
- 5) El abdomen (Fig. 2) puede tener manchas mesiales discoideas amarillas, distribuidas en dos o más hileras o bien carecer de manchas amarillas y sin en cambio poseer numerosas manchas discoideas negras.
- 6) Los bordes anterolaterales del pronoto (Fig. 1) pueden ser enteros o dentados o bien aserrados total o parcialmente.
- 7) El pronoto (Fig. 1) puede tener o no una franja transversal amarilla, que contrasta con la coloración general del mismo.
- 8) Los ángulos humerales del pronoto (Fig. 1) pueden ser cortos o romos, o cortos y subagudos, o bien largos y agudos o extraordinariamente expandidos a semejanza de un proceso aliforme.
- 9) Los bordes posterolaterales del pronoto (Fig. 1) son enteros o dentados.
- 10) Presencia o ausencia de una fascia transversal, amarilla o cremosa en el corium (Fig. 1)

11) Dilatación de la tibia posterior. (Fig. 1). Tanto la cara externa como interna esta dilatada. La dilatación externa es mucho más ancha que la interna y sus bordes pueden ser enteros o mostrar uno o más ondulamientos que se traducen en conspicuas concavidades. La extensión de la dilatación externa puede cubrir el 90% de la cara externa o solo el 35% siendo este un carácter específico importante. La correlación entre la longitud de la dilatación externa con respecto a la longitud de la dilatación interna también es un carácter relevante. Los términos que se manejarán para la dilatación externa son:

Dilatación lanceolada si los bordes están completos.

Dilatación filiforme si los bordes están emarginados con una o más concavidades. Habitualmente la dilatación interna es lanceolada, mientras que la externa cubre ambas alternativas.

12) La cápsula genital del macho (Fig. 2) presenta en el tercio medio del borde posteroventral una concavidad apenas definida, o profundamente excavada en forma de “U”. Los bordes superiores de la “U” pueden ser romos o proyectados en dos cortas expansiones.

En el anexo 1 se listan las especies pertenecientes a cada uno de los seis grupos, dejando las especies *incertae sedis* en el casillero séptimo. Cinco de los seis grupos pertenecen a la “División A” propuesta por Allen (1969) y el sexto grupo (*zonatus*), queda en la “División B” de Allen (1969). Para cada uno de los grupos los autores proponen un listado de especies de acuerdo con sus relaciones morfológicas y geográficas, pero dejan fuera nueve especies: *L. confusus*, *L. dearmasi*, *L. dialeptos*, *L. digitiformis*, *L. jacquelinae*, *L. nigropearlei*, *L. tetronata*, *L. usingeri* y *L. venustus* de las cuales Brailovsky y Barrera (2004) reubican siete, quedando *L. nigropearlei* y *L. usingeri* como *incertae sedis* y describen seis nuevas especies (*L. manausensis*, *L. absconditus*, *L. arenalensis*, *L. crestalis*, *L. lambayaquinus* y *L. sabanensis*) incluyendo a *L. crestalis* en el grupo *dilaticollis*, *L. sabanensis* en *harpargon*, *L. abs-*

conditus, *L. arenalensis* y *L. lambayaquinus* en el grupo *zonatus*, mientras que *L. manausensis* permanece como *incertae sedis*.

1.3. Biología y Hábitat

La biología y hábitat de la mayoría de las especies son poco conocidos, aunque algunas han sido citadas como plagas importantes de cultivos; en general se alimentan de una gran variedad de plantas, principalmente de sus frutos, guardando una condición polífaga. (Osuna, 1984). Pocos estudios han tocado el tema de la polifagia como el de Shaeffer y Mitchel en 1983 y el de Mitchell en 2006.

Otros autores han citado algunas especies del género como plagas de cultivo de importancia económica como es el caso de *L. cinctus* que se ha reportado sobre el “nanche” *Bysonima crassiflora*, así como en dos géneros de cactus: *Cerus sp* y *Opuntia sp.* y en guayaba (Barber y Bruner, 1947; Alayo, 1967; Alayo y Grillo, 1977; Mann, 1969 y Allen, 1969).

L.gonagra es conocida como plaga de numerosas plantas de cultivo, de las cuales succiona el tallo y el fruto llegando a ocasionar necrosis secundaria. Los registros que se tienen son en curcubitáceas y en cítricos.

En Brasil se tienen registros sobre sus plantas huéspedes de las cuales realizan plasticidad alimentaria algunos ejemplos son: calabaza (*Curcubita pepo L*), ricino (*Ricinus communis*), algodón (*Gossypium herbaceum*), guayaba (*Psidium guajava L.*), mango (*Mangifera indica L.*), melón de cayano (*Moarantia L.*), sandía (*Citrullus vulgaria Sharad*), pepino (*Cucumis sativus L.*), granada (*Punica granatum L.*), chayote (*Sechium edule Sw*), estropajo (*Luffa cylindrica*), musambe (*Cleome spinosa*), urucu (*Bixa orellana L*), girasol (*Geliantus annuus*), pasiflora (*Passiflora spp.*) *maraca Raddi* y el frutos de *Citrus spp.* (Bosq, 1937; Jurberg-Reis-Lent, 1971).

En Cuba se comenta su abundancia sobre la vegetación marginal succionando, los frutos de naranja y guayabas y desarrollándose sobre el estropajo (*Luffa cylindrica*), en *Momordica charantia* y *Taonabo parviflora* de acuerdo con Alayo (1967). En Puerto Rico tiene importancia económica, donde ataca el fruto, las hojas y los tallos de uva, así como los de naranja, guayaba, calabaza y maíz (Wolcott, 1948).

A *L. lineosus* se le ha visto de forma abundante en la inflorescencia de *Agave* sp., volando a grandes alturas (Brailovsky y Sánchez, 1983). *L. subauratus* es citada por Mann sobre *Opuntia* sp. *L. lonchoides* se cita como la causante de la caída de los frutos de *Bactris gasipaes* en la Amazonia Central (Couturier *et al.* 1993). Mitchell en 1983 menciona a *L. fulvicornis* sobre frutos y semillas de *Magnolia* Magnoliales (Magnoliidae).

L. occidentalis se ha citado como plaga de coníferas en América del norte, sin embargo se ha propagado rápidamente hacia el Este a través del Continente hasta llegar a Ontario y Nueva Inglaterra, (Ridge-O'Connor, 2001).

Leptoglossus phyllopus daña legumbres, tomates, árboles de nuez en el Sur de Estados Unidos y es considerado una plaga menor de importancia económica (Mitchel, 2000).

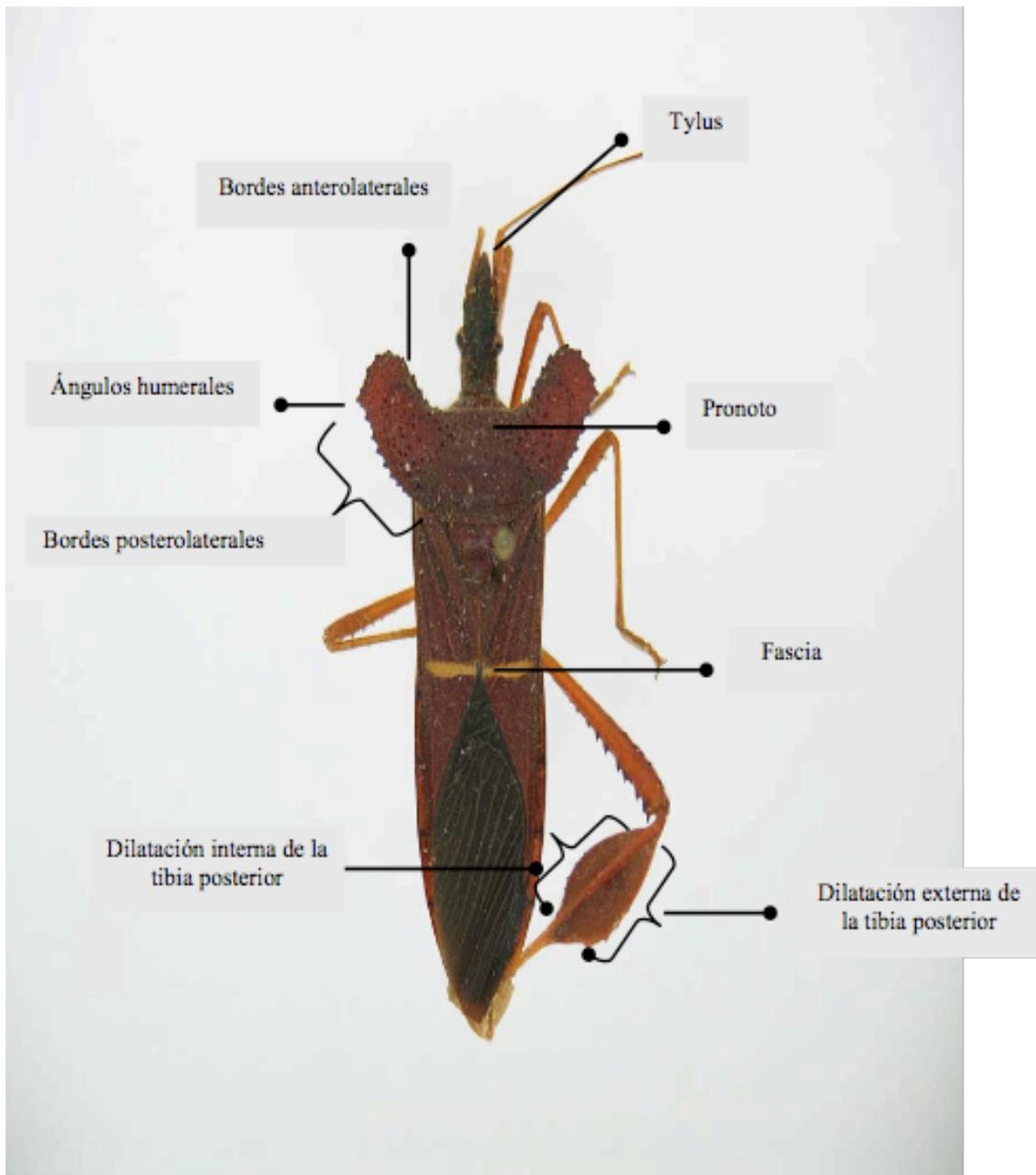


Figura 1. *Leptoglossus dilaticollis* en vista dorsal.

(Adolfo Ibarra 2011. Fotografía digital. México Distrito Federal.).

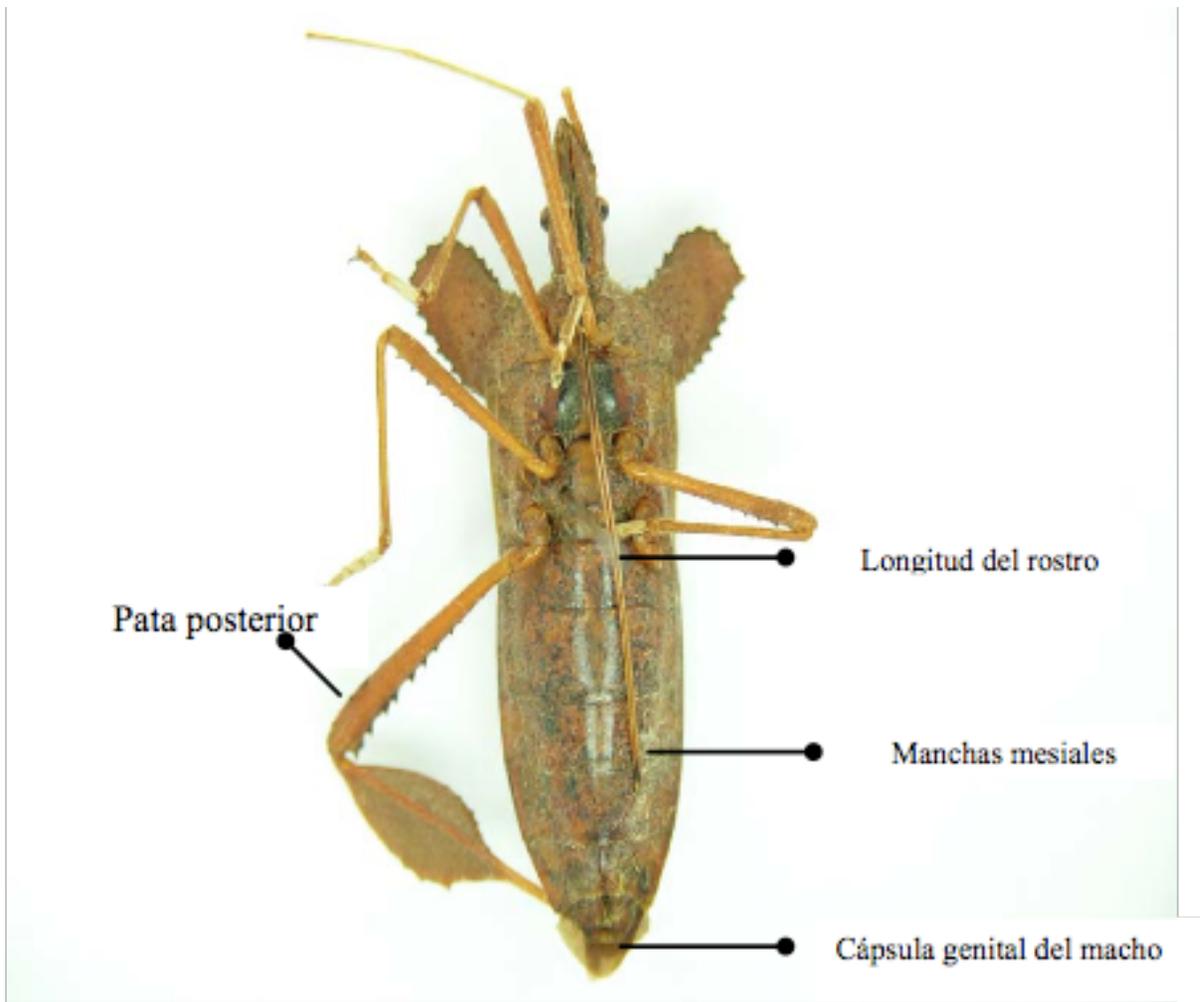


Figura 2. *Leptoglossus* en vista ventral.

(Adolfo Ibarra 2011. Fotografía digital. México, Distrito Federal.)

Cuadro 1. Principales caracteres morfológicos que definen a los grupos de especies del género *Leptoglossus* Guérin de acuerdo con Packauskas y Schaefer (2001).

| Grupos de especies | Pleura | Vientre | Esternitos abdominales | Clavus y corium | Pronoto | Márgenes del pronoto | Fascia transversal |
|---------------------|--|---|---|---|--|--------------------------|---|
| <i>Dilaticollis</i> | anaranjada o pardo rojiza, sin manchas amarillentas | con numerosas y pequeñas manchas negras | con fascia media amarillo pálida | | | | |
| <i>Gonagra</i> | anaranjada y con diez a doce manchas amarillo pálido | | con seis o siete manchas amarillas o bien con una franja negra longitudinal | pardo oscuro y con las venas rojo brillante | estrecho, arqueado y con una fascia transversa amarillo pálido sobre el disco | | |
| <i>Harpagon</i> | | | | | cuatro manchas pequeñas amarillas, dos sobre el disco anterior y dos sobre el margen posterior | laterales, enteros | |
| <i>Cinctus</i> | tres y nunca más de seis manchas amarillas | | sin una fascia longitudinal | pardos y con las venas concoloras, o bien rojo brillante o amarillo | ancho con el disco amarillo | anterolaterales serrados | amarillo difusa o bien con una mancha redonda amarillo pálido |
| <i>Lineosus</i> | con al menos tres manchas amarillas | | | pardo oscuro con las venas amarillas u ocre | | | |
| <i>Zonatus</i> | pardo rojiza, sin manchas amarillas | usualmente con numerosos y pequeños puntos discoidales negros | sin una fascia longitudinal amarillo pálida | | | | |

Literatura citada

- Allen R. 1969. A revision of the genus *Leptoglossus* Guérin (Hemiptera. Coreidae). *Entomología Americana*. 45(9): 35-140.
- Alayo, P.D. 1967. Trabajo de divulgación 56:3
- Alayo, P.D. y Grillo. 1977. Centro Agrícola Mayo-Agosto 1977:97.
- Alayo, P.H. y Grillo. 1997. Los hemípteros de Cuba XVI. El género *Leptoglossus* Guérin (Hemiptera: Coreidae) en Cuba. *Centro Agrícola* 91-111.
- Baranowski y Slater. 1986. *Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas* 12:16-27. Note: Key to Florida species, distribution, description and biology.
- Barber. 1918. Bull. A new species of *Leptoglossus*: a new *Blissus* and Varieties. *Bulletin of the Brooklyn Entomological Society* 13:35-36.
- Barber y Bruner. 1947. *Memorias de la Societa Cubana de Historia Natural* 19:78-79.
- Berg. 1892. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 33:70-71.
- Brailovsky . H. 1976. Contribución al estudio de los Hemiptera- Heteroptera de México: VII. Una nueva especie de *Leptoglossus* Guérin (Coreidae- Coreinae) y datos sobre la distribución de las especies mexicanas del género. *Annales del Instituto de Biología. Universidad. Nacional. Autónoma de México Serie Zoología*. 47(2): 35-42.
- Brailovsky H. 1990. Géneros nuevos y especies nuevas de Coreidos Neotropicales (Hemiptera-Heteroptera- Coreidae: Acanthocerini, Leptoscelidini y Anisoscelini). *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología* 61(1): 107-123.

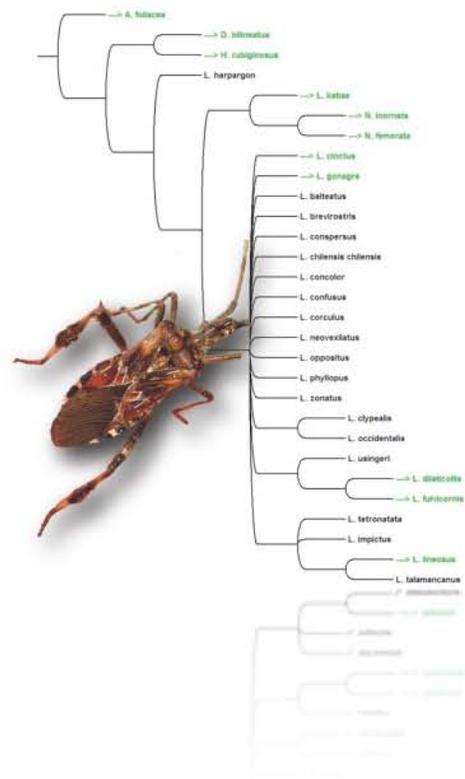
- Brailovsky H. y Barrera E. 1994. Descripción de cuatro especies y una subespecie nuevas de la tribu Anisoscelini; (Hemiptera-Heteroptera: Coreidae: Coreinae: Anisoscelini). Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología. 65(1): 45-62.
- Brailovsky H. y Barrera E. 1998. A review of the Costa Rican Species of *Leptoglossus* Guérin, with description of two new species (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae: Coreinae: Anisoscelini). Proceedings of the California Academy of Sciences 50(6):167-184, 44pl figs.
- Brailovsky H. y Barrera E. 2004. Six new species of *Leptoglossus* Guérin (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae: Coreinae: Anisoscelini). Journal of the New York, Entomological Society 112(1): 56-74..
- Brailovsky H. and Couturier G. 2003. A new species of *Leptoglossus* (Heteroptera: Coreidae: Anisoscelini) Associated with the Amazonian palm *Mauritia flexuosa* (Arecaceae: Lepidocaryeae) in Peru. Entomological News 11(4): 18-22.
- Brailovsky y Sánchez. 1983. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie. Zoología. 53:225-226.
- Bosq. 1937. Lista preliminar de los Hemípteros (Heterópteros), especialmente relacionados con la agricultura nacional (continuación). Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 9:115
- Contreras Ramos A. eds. La sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad. Pachuca Hidalgo. México: 2007.
- Couturier G., et. al. 1993. *Leptoglossus lonchoides* Allen (Heteroptera, Coreidae), Causante de la caída de los frutos de *Bactiis gasipes* (Palmae) en la Amazonia Central. *Turrialba*. 41(3):293-298.
- Croizat, 1958. Panbiogeography. Vols. 1 y 2. Publicado por el autor, Caracas.
- Distant. 1881. In Godman and Salvin [Ed]. Biologia Centrali- Americana. 1:126.

- Guérin-Meneville. 1838. In Duperrey [ed]. Voyage Autour du Monde, Exécuté par ordre du Roi y sur la Corvette de sa Majesté. La Coquille, Pendant les Années 1822, 1823, 1824 etc. 1825. Histoire Naturelle, Zoologie (2) (2): 174.
- Heidemann. 1910. Proceedings Entomological Society Washington 12:196-197.
- Jurberg, Reis and Lent. 1971. *Leptoglossus stigma*. Revista Brasileira de Biologia. 31(4):458-461
- Lethierry L. y Severin G. 1894. General Catalogue of the Hemiptera-Heteroptera, Brussels: F. Hayes, Imprimeur de l'Académie Royale de Belgique 2: 1-277.
- Mann. 1969. United States National Museum Bulletin 256:136.
- Mitchell, P.L. and F.L. Mitchell. 1983. Range extension of *Leptoglossus fulvicornis* on egg parasitism Southwestern Entomology. 8:150-153.
- Mitchell, P.L. 2000. In Schaeffer, C.W. and Panizzi (Ed). Heteroptera of Economic Importance 357-358.
- Mitchell, P.L. 2006. Polyphagy in true bugs: A case study of *Leptoglossus phyllopus* (L.) (Hemiptera, Heteroptera, Coreidae) Denisia 19: 1117-1134. Schaefer, C.W. and A.R. Panizzi (eds) Heteroptera of Economic Importance. CRC Press, Boca Raton.
- Morrone J.J. 2004. Homología biogeográfica: Las coordenadas espaciales de la vida. Cuadernos del Instituto de Biología 37, Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.
- Morrone J. J. y Gutiérrez, 2005. Do fleas (Insecta: Siphonaptera) parallel their mammal host diversification in the Mexican Transition Zone? Journal Biogeography 32:1315-1325.
- Osuna E. 1984. Monografía de la tribu Anisoscelidini (Hemiptera, Heteroptera Coreidae). Revisión Genérica. Boletín Entomología Venezolana. 5(3,5-8):77-148.

- Packauskas R. J. and Shaeffer C. 2001. Clarification of some taxonomic problems in Anisoscelini and Leptoscelini (Hemiptera: Coreidae: Coreinae). Proceedings of the Entomological Society Washington. 103(1):249-256.
- Ridge O'Conor. 2001. Proceedings of the Entomological Society of Washington. 103:364-366.
- Schaeffer W. C. and Levin M. P. 1983. Food Plants of the Coreoidea (Hemiptera: Heteroptera). Annals Entomological Society of America. 57(4).
- Spinola. 1852. In Gay. Zoología. Historia física y política de Chile según documentos adquiridos durante doce años de residencia en ella y publicada bajo los auspicios del supremo gobierno 7:172.
- Stål. 1869. Stettin Entomological Zeit 23:295.
- 1970. K. Svens. Vet.-Akad. Handbook 9(1):164.
- Walker, F. 1871. Catalogue of the Specimens of Hemiptera Heteroptera in the Collection of the British Museum IV.
- Wolcott. 1948. Journal of the Department of Agriculture of Porto Rico 7:259 Note: Catalogued, Puerto Rico; *Leptoglossus balteatus*.
- Yonke T. 1981. Descriptions of two new species of neotropical *Leptoglossus* Guerin (Hemiptera- Coreidae). Proceedings of the Entomological Society Washington. 83(2): 213-221

Capítulo II

ANÁLISIS FILOGÉNÉTICO DE LOS GRUPOS DE ESPECIES DEL GÉNERO *Leptoglossus*



2.1. Introducción

La sistemática tiene como objetivos principales explorar la biosfera para descubrir y describir su biodiversidad, proponer hipótesis sobre las relaciones filogenéticas entre especies y grupos de especies y sistematizar la biodiversidad descubierta y descrita en clasificaciones jerárquicas que reflejen fidedignamente las hipótesis filogenéticas (Contreras Ramos, 2007). Tales objetivos generalmente son expresados en árboles filogenéticos o cladogramas, que representan gráficamente las relaciones entre taxones. La tarea de los sistemáticos es explorar las ramas de este árbol continuamente utilizando instrumentos y técnicas diversas (p.ej. caracteres morfológicos, moleculares y etológicos), por lo cual esta exploración es un proceso dinámico que se lleva a cabo en el contexto de la práctica científica en los diferentes grupos de organismos. Hablando específicamente de Hemípteros-Heterópteros los trabajos enfocados a las relaciones filogenéticas son escasos se puede mencionar el de Henry (1997), debido a que la mayoría de los estudios están enfocados a taxonomía descriptiva. Los trabajos realizados hasta la fecha sobre el género *Leptoglossus* han sido en su mayoría de carácter taxonómico. Dentro de ellos cabe mencionar la monografía sobre la tribu Anisoscelini realizada por Osuna en 1984 en la cual realiza una revisión genérica en donde menciona el género *Leptoglossus* como monofilético, sin embargo, no menciona como es que realiza el estudio, ni los caracteres que toma en cuenta para dicho análisis. De ahí el objetivo del presente trabajo en mostrar por vez primera los resultados obtenidos del análisis filogenético, con el objetivo de poner a prueba la monofilia del género y de sus grupos de especies.

2.2. Material y Métodos

Se realizó una revisión completa sobre la literatura taxonómica del género *Leptoglossus* incluyendo descripciones originales de las especies y los grupos de especies del género, monografías del género, trabajos de distribución y otros trabajos con información acerca de la morfología y biología del género. Las observaciones personales incluyeron la revisión de material de 1480 ejemplares del género *Leptoglossus* procedente de 21 colecciones (Cuadro 1). Una muestra representativa de los ejemplares para las especies usadas y especialmente los tipos. Se eligieron de caracteres morfológicos tanto externos como internos (aparato masculino y femenino) de individuos de cada una de las especies tratadas. Para su observación se emplearon: un microscopio óptico de la marca Leica y dos microscopios estereoscópicos un Olympus y otro de la marca Leica Z16 APO-A además del programa Leica Application Suite ubicado en la UNBIO del IBUNAM con el cual se realizó la toma de imágenes las cuales posteriormente fueron editadas con el programa GIMP para Mac.

Para la extracción de los genitales en los machos se separó cuidadosamente del cuerpo el pigoforo, ablandado durante 30 minutos aproximadamente. Luego se transfirió a calentar en una solución de KOH al 10% (Ashlock, 1857 y 1967) para así poder separar por completo los parámetros. Para la disección de las hembras consistió en realizar un corte dorsoventral siguiendo la línea de la sutura existente entre el VI y VII segmento abdominal, permitiendo desprender la parte seccionada. Esta fue colocada en KOH al 10% lo que permitió retirar los terguitos VII, VIII Y IX y el esternito VII para dejar visibles las estructuras genitales. Para la preservación de la genitalia de ambos sexos, fueron transferidas a un microvial contenido de glicerina. Este microvial fue debidamente identificado y fijado al alfiler de montaje del insecto.

Cuadro 1. Colecciones

| Acrónimo | Colección | País |
|----------|--|--|
| AMNH | American Museum Natural History | Estados Unidos de América |
| BH | British Museum (Natural History) | Inglaterra |
| CAS | California Academy of Sciences (Golden Gate Park) | Estados Unidos de América |
| CNIN | Colección Nacional de Insectos IBUNAM | México |
| DEI | Deutsches Entomologisches Institut. DDR | Alemania |
| IRNB | Institute Royal des Sciences Natureles | Bélgica, Bruselas |
| MHCM | Museo de Historia Natural de la Ciudad de México | México |
| MNP | Museum National D'Historie Naturelle | París, Francia |
| MNR | Museum National Rio de Janeiro | Brasil |
| NMW | Naturhistoriches Museum | Viena |
| NRE | Naturhistoriska Riksmusset | Estocolmo |
| OX | Hope Entomological Collection | Inglaterra, Oxford |
| RNHL | Rijksmuseum Van Natuurlijke Historie | Holanda, Leiden. Netherlands |
| TAMU | Texas A& M University (College Station) | Estados Unidos de América |
| UACH | Universidad Autónoma de Chapingo | México |
| UC | University of Connecticut. Biological Sciences Group. Storrs (Slater Collection) | Estados Unidos de América |
| UMCY | University of Missouri Collumbia (Yonke Collection) | Estados Unidos de América |
| UMZ | University of Michigan (Museum Zoology) | Estados Unidos de América |
| UNPA | Universidad de la Plata. Fac. de Ciencias Naturales y Museo de Argentina | Argentina |
| USJ | Universidad de Costa Rica. Museo de Entomología. San José | Costa Rica |
| USNM | United States Nacional Museum Smithsonian Institution. | Estados Unidos de América, Washington D.C. |

Después de una revisión exhaustiva y para integrar el grupo interno, se seleccionaron aleatoriamente 24 especies de los seis grupos *Cinctus*, *Dilaticollis*, *Harpargon*, *Gonagra*, *Lineosus*, *Zonatus* además a *L. usingeri* que no se incorpora a ningún grupo. El grupo externo se incorporó con dos especies de *Narnia*, grupo hermano de *Leptoglossus*: *N. femorata* y *N. inornata*, una de *Anisoscelis*: *A. foliacea*, una de *Holimenia*: *H. rubiginosus* y una de *Diactor*: *D. bilineatus*.

Análisis filogenético. Las hipótesis filogenéticas representadas en los cladogramas se obtuvieron con base en análisis de parsimonia (Farris, 1973) siguiendo la premisa de que los taxones comparten características comunes que fueron heredadas por un ancestro común. La parsimonia opera a través de la selección del árbol o árboles que minimizan el número de pasos evolutivos, incluyendo las homoplasias requeridas para explicar los datos. La parsimonia es el criterio para escoger el árbol más corto. Para la construcción de la matriz de caracteres y estados de carácter se empleó el programa Winclada Ver. (Nixon, 2002), la cual posteriormente fue analizada con ayuda de la asociación con el programa Nona 2.0 (Goloboff, 1993). El programa Winclada fue utilizado también para el diseño de los cladogramas que se presentan en este trabajo.

Codificación de caracteres. Platnick (1979) presenta una definición clara del término carácter: “un carácter consiste en dos o más atributos diferentes (estados de carácter) encontrados en dos o más ejemplares que a pesar de sus diferencias puede ser considerado como formas alternas de la misma cosa (carácter)”. De Pinna (1991) aclaró esta cuestión, tomando en cuenta que los estados de carácter son los atributos que pueden ser propuestos como las transformaciones de cada uno, mientras que los caracteres son supuestamente independientes uno del otro. Este concepto de carácter proporciona la base para lo que es referido en este trabajo como codificación de caracteres convencionales siguiendo el trabajo de Hawkins (1997) en el cual menciona que las codificaciones no-convencionales se clasifican en: va-

riables nominales (presencia/ausencia), homología no específica, codificación compuesta, codificación de relación, codificación lógicamente-relacionados, codificación por conjunción, codificación por unificación, codificación de datos inaplicables, codificación de posición y codificación mixta. Este trabajo se siguió bajo los supuestos dados por Hawkins (1997).

La polaridad se determinó mediante el enraizamiento con el método de grupo externo (Nixon y Carpenter, 1993) por lo que no se realizó ninguna polarización *a priori* de los caracteres. Los caracteres multiestado fueron considerados como no aditivos (= desordenados). Se empleó el código “?” en el caso de carácter con información desconocida, mientras que para los inaplicables se empleó el símbolo “_”.

Cuadro 2. Especies del género *Leptoglossus* utilizadas en el análisis filogenético.

| Especies | Grupo de especies al que pertenece |
|-------------------------------|---|
| <i>L. dilaticollis</i> | <i>Dilaticollis</i> |
| <i>L. fulvicornis</i> | <i>Dilaticollis</i> |
| <i>L. cinctus</i> | <i>Cinctus</i> |
| <i>L. katiae</i> | <i>Cinctus</i> |
| <i>L. gonagra</i> | <i>Gonagra</i> |
| <i>L. lineosus</i> | <i>Lineosus</i> |
| <i>L. talamancanus</i> | <i>Lineosus</i> |
| <i>L. harpargon</i> | <i>Harpargon</i> |
| <i>L. tetronatus</i> | <i>Harpargon</i> |
| <i>L. balteatus</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. brevisrostris</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. conspersus</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. chilensis chilensis</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. clypealis</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. confusus</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. concolor</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. corculus</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. impictus</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. neovexilatus</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. occidentalis</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. oppositus</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. phyllopus</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. zonatus</i> | <i>Zonatus</i> |
| <i>L. usingueri</i> | <i>Insertae sedis</i> |

2.3. Caracteres incluidos en el análisis filogenético

Dentro de un estudio taxonómico la parte fundamental es la selección de caracteres y los estados de carácter. El paso de convertir las observaciones de la variación de un organismo dentro de una matriz de datos ha sido considerada subjetiva, contenciosa, poco investigada, imprecisa, incuantificable, intuitiva, como una caja negra, y al mismo tiempo, la fase de mayor influencia de cualquier análisis cladístico (Pimentel y Riggins, 1987; Briant, 1989). Con base a la importancia que tiene la etapa de selección de caracteres como hipótesis de homología, una vez analizada la literatura y los ejemplares se decidió utilizar tres tipos de caracteres de forma práctica en este estudio, como primer tipo se seleccionaron caracteres usados en trabajos previos acerca del género siguiendo los trabajos de Allen (1969); Osuna (1984), Brailovsky y Barrera (1998) y Packauscas y Schaefer (2001), principalmente, un segundo tipo fueron caracteres que se mencionan en un sólo trabajo para una sola especie y que en trabajos posteriores no fueron considerados nuevamente tal es el caso de la espermateca y el tercero fueron caracteres que no se habían considerado en trabajos anteriores. El significado de caracteres, por su utilidad en la distinción de especies, grupos de especies y su variabilidad se discuten abajo.

Cuerpo

0. Patrón de coloración del cuerpo en vista dorsal

(0) pardo rojizo

(1) pardo oscuro

(2) negro brillante

La mayoría de los grupos de especies suelen tener el cuerpo con color constante con ligeras variaciones en su intensidad dentro de cada una de las especies respectivas a cada grupo de especies. Por el contrario, otros tienen patrones de color que varían en la región dorsal, ventral y lateral.

1. Pubescencia del cuerpo

(0) escasa

(1) abundante

Cabeza

2. Tamaño del primer artejo antenal.

0) Largo (longitud igual o mayor a la longitud de la cabeza).

1) Corto (longitud menor a la longitud de la cabeza).

En diversos trabajos este carácter se ha referido como importante para el reconocimiento de las especies (Allen, 1969; Osuna 1984, Brailovsky y Barrera 1998 y Packauscas y Schaefer, 2001).

3. Forma del primer segmento antenal.

0) Cilíndrico

1) Robusto.

Es usualmente clavado y uniformemente cilíndrico o robusto en algunas especies se observa una ligera crenación difícil de discernir.

4. Coloración del primer segmento antenal.

0) Unicoloro

1) Bicoloro

Se tomó solo la coloración del primer segmento antenal pues es donde mejor se pudo establecer una hipótesis de homología. Las observaciones generadas muestran uniformidad en los segmentos II al IV para la mayoría de las especies por lo que se desechó la incorporación de nuevas hipótesis de homología para los demás segmentos antenales. (Fig.1)

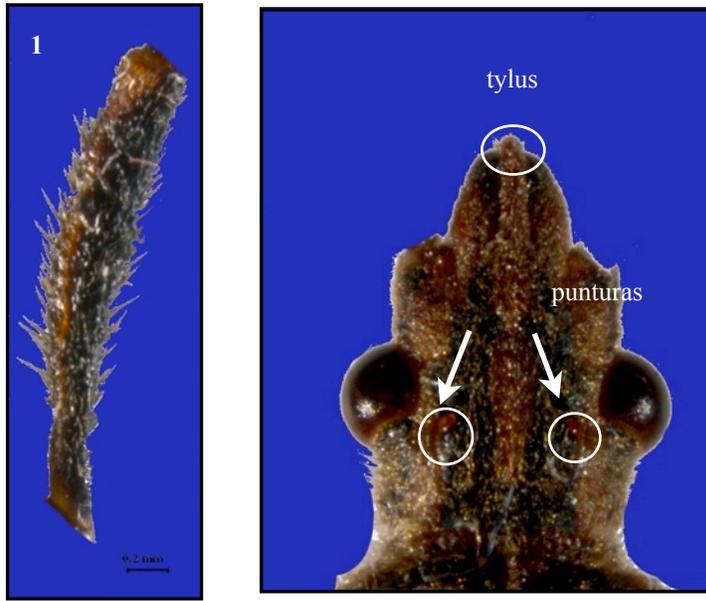


Fig.1. Primer artejo antenal *Leptoglossus*, **Fig. 2.** Tylus y punturas preocelulares de *Leptoglossus*.

Mendoza Marilyn. 2010. Fotografía Digital. Serie *Leptoglossus*. México, D.F. Leica Z16 APO-A

5. Proyección de la depresión de la puntura preocelular

0) Elevada

1) Plana

Consideradas por Pearson (1962) como las punturas tentatorias anteriores.

6. Longitud del tylus

0) Corto (no sobrepasa el nivel del jugum en vista dorsal).

1) Largo (sobrepasa el nivel del jugum en vista dorsal).

El tylus constituye la parte más anterior de la cabeza, algunas veces es bastante prominente y proyectando antero-dorsalmente; anteriormente está doblado hacia la parte ventral sirviendo de articulación al labro. Los estados de carácter establecidos en este trabajo se basaron tomando la longitud con respecto al jugum el cual está colocado en posición lateral al tylus pero separadas de él por suturas longitudinales conspicuas.

7. Forma del tylus

(0) Romo

(1) Agudo

La mayoría de las especies presentan el primer estado de carácter y el segundo esta en: *L. clypealis*.

8. Tres líneas delgadas longitudinales sobre la cabeza.

(0) presentes

(1) ausentes

Allen (1969) hace referencia a este carácter en sus descripciones las cuales son mencionadas como tres líneas dorsales. En nuestras observaciones se describen como tres líneas delgadas longitudinales sobre la cabeza las cuales corren desde la parte del jugum pasando sobre el vértex hasta llegar al collar el cual es la porción más posterior de la cabeza ligeramente más constricta el cual entra parcialmente en la abertura anterior del protórax. La coloración va desde tonos amarillos, negros o rojizos.

9. Forma de la búcula

(0) recta

(1) convexa

A nivel genérico la búcula suele ser corta y en forma de “U” abierta truncándose en la región gular anterior a nivel de los tubérculos anteníferos (Allen ,1969). Mientras que dentro de los grupos de especies la base de la “U” abierta puede ser recta o convexa.

10. Longitud del rostro

(0) alcanza el metasterno.

(1) alcanza esternito III.

(2) sobrepasa el esternito IV.

Constituido por cuatro segmentos, está unido a la parte antero-ventral de la cabeza; la longitud del rostro es variable, extendiéndose desde el metasternón, hasta el sexto esternito abdominal.

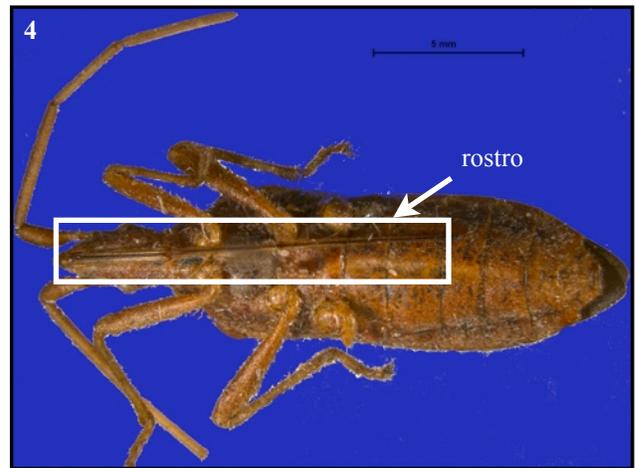
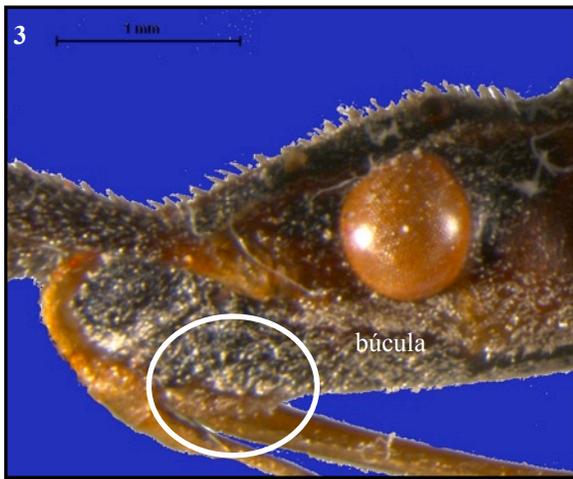


Fig.3. Búcula en vista lateral *Leptoglossus sp.***Fig. 4,** Rostro en vista ventral *Leptoglossus sp.*

Mendoza Marilyn. 2010. Fotografía Digital. Serie *Leptoglossus*. México, D.F. Leica Z16 APO-A

Tórax

Pronoto

A nivel genérico presenta forma subtrapezoidal, su margen anterior está separado por una constricción angosta que define el collar. Las partes observadas en este trabajo son: disco pronotal, borde anterior, borde posterior, ángulos humerales, margen anterolateral y margen posterolateral. (Fig. 5).

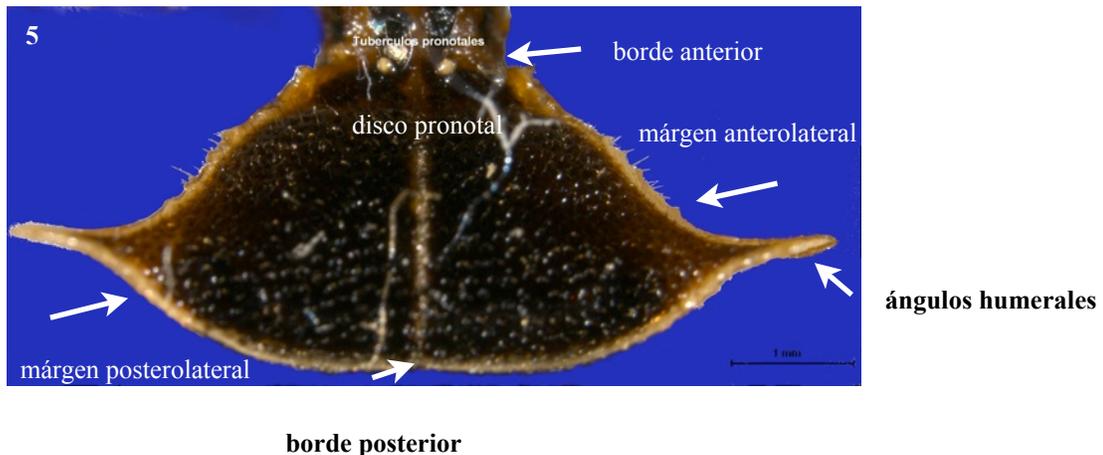


Fig. 5. Partes del pronoto en vista dorsal *Leptoglossus sp.*

Mendoza Marilyn 2010. Fotografía Digital. Serie Pronotos *Leptoglossus*. México, D.F. Leica Z16 APO-A

Disco pronotal

11. Franja amarilla sobre el disco pronotal

(0) ausente

(1) presente

El disco pronotal alcanza la base del escutelo y cubre y protege la porción anterior y blanda del mesonoto. La porción anterior del disco está proyectada lateralmente formando los ángulos humerales. También se puede observar sobre el disco pronotal una franja amarilla, en algunas especies del género, en especies con distribución Sudamericana esta franja puede ser de color pardo rojizo.

12. Forma de la franja sobre el disco pronotal

(0) ancha (cubre totalmente el tercio anterior del pronoto)

(1) angosta (una línea muy delgada sobre el tercio anterior o medio del pronoto).

13. Manchas circulares sobre el disco pronotal

(0) ausentes

(1) presentes

14. Número de manchas sobre el disco pronotal

(0) dos

(1) cuatro

15. Puntos negros sobre el disco pronotal

(0) ausentes

(1) presentes

16. Puntuaciones sobre el disco pronotal

(0) espaciada

(1) densa

En este trabajo se hace referencia a puntuación espaciada cuando la puntuación es esparcida y separadas y densa cuando son muchas y llegan a estar muy juntas una de la otra.

17. Forma del borde posterior del pronoto.

(0) liso

(1) dentado

Varían en forma, grado de prominencia y escultura del integumento.

18. Forma del margen anterolateral del pronoto

(0) crenulados :

(1) sinuados

(2) liso

(3) combinados

El último estado de carácter hace referencia a la combinación de los dos estados de carácter antes mencionados.

19. Forma del margen posterolateral del pronoto.

(0) crenados

(1) sinuados

(2) liso

20. Forma de los ángulos humerales.

(0) romo

(1) agudos

(2) subagudos

21. Amplitud de los ángulos humerales.

(0) ligeramente expandidos (rebasan ligeramente el ancho del cuerpo).

(1) amplios (más anchos que el cuerpo semejando un proceso aliforme).

(2) estrecho (reducido no rebasa lo ancho del cuerpo)

22. Espina sobre los ángulos humerales

(0) ausente

(1) presente

23. Carina media pronotal

(0) ausente

(1) presente

24. Callos pronotales

(0) elevados

(1) no elevados

25. Tubérculos sobre la porción media de los callos pronotales.

(0) ausente

(1) presente

26. Pubescencia sobre los callos pronotales.

(0) escasa

(1) abundante

27. Aurícula del peritremo osteolar metatorácico.

0) elevada

1) no elevada

El sistema eferente externo de las glándulas metatorácicas es de carácter informativo a nivel diagnóstico y filogenéticos en Heteroptera (Slater, 1979). La terminología utilizada para los caracteres de la glándula del sistema eferente metatorácico que se aplican en este trabajo son las siguientes: aurícula del peritremo osteolar metatorácico y la proyección de la apertura del peritremo osteolar metatorácico. Fig. 6.

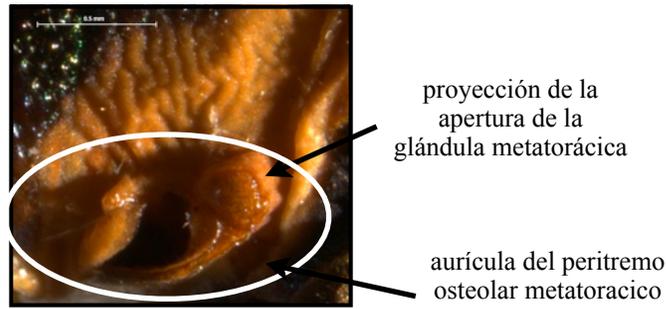


Fig. 6. Orificio de la glándula senescente metatorácica en vista lateral mostrando la aurícula del peritremo osteolar metatorácico y la proyección de la apertura del peritremo osteolar metatorácico.

Mendoza Marilyn. 2010. Fotografía Digital. Serie *Leptoglossus*. Glándulas Senescentes. México D.F. Leica Z16 APO-A

28. Proyección de la apertura del peritremo osteolar metatorácico

(0) elevada

(1) no elevada

29. Coloración de la pleura torácica

(0) anaranjada

(1) pardo rojiza

(2) pardo oscura

La pleura torácica ocupa el área central de la región propeural, anteriormente alcanza hasta el collar y está limitada dorsalmente por el cuello pleural. Los patrones de coloración y manchado sobre la pleura torácica han sido utilizados por Allen 1969 como un carácter diagnóstico importante para separar a los

grupos de especies, carácter utilizado más tarde por Packauscas (2001) para replantear los grupos de especies del género *Leptoglossus* por lo que en este trabajo no se excluye dichos caracteres.

30. Manchas sobre la pleura torácica

(0) ausentes

(1) presentes

31. Color de las manchas sobre la pleura torácica

(0) amarillas

(1) negras

32. Número de manchas amarillas sobre la pleura torácica

(0) con al menos tres manchas

(1) de cuatro a seis manchas

(2) con más de seis manchas

Hemélitro

Corium

33. Fascia transversal amarilla sobre el corium

(0) ausente

(1) presente

Éste es un carácter extremadamente usado y la presencia o ausencia, y la forma pueden ser determinados con facilidad (Allen, 1969), en muchas especies es constante como un carácter morfológico, pero ocasionalmente la fascia es ausente en especies que normalmente la tienen (Fig.7).



Fig.7. Fascia transversal sobre el corium en vista dorsal

Mendoza Marilyn. 2010. Serie *Leptoglossus*. México, D.F. Leica Z16 APO-A

34. Cobertura de la fascia transversal amarilla sobre el corium

(0) irregular (en forma de zig-zag)

(1) entera

Los términos irregular y entera se refieren directamente a los márgenes de la fascia: Una fascia más o menos irregular sigue el cruce de la ramificación de las venas radial, media y mediocubital, lo que produce bruscamente un ángulo como de sierra entre los márgenes. Una fascia entera ocupa la misma superficie que una irregular pero la zona comprendida entre las venas es también pigmentada, condición que produce una franja uniforme con el margen.

35. Intensidad de la fascia sobre el corium

(0) distinta

(1) indistinta

Abdomen

36. Coloración de los esternitos abdominales

(0) pardo oscuro

(1) pardo rojizo

(2) anaranjado

37. Forma de manchado sobre los esternitos abdominales

(0) puntos

(1) discos

(2) bandeado

Los esternitos abdominales pueden presentar puntuaciones negras, manchas discoidales o bien adoptar bandas longitudinales amarillas.

38. Pubescencia sobre los esternitos abdominales

(0) escasa

(1) abundante

Patas

Tibia posterior

39. Dilatación interna de la tibia posterior

(0) lanceolada

(1) filiforme

Es un carácter que en algunas especies es completamente diagnóstico y en algunas otras instancias es mejor utilizarlo como carácter secundario para el reconocimiento de las especies. (Allen, 1969). El término lanceolado en este texto hace referencia a si los bordes son completos mientras que el término filiforme se refiere a que los bordes tienen una o más emarginaciones (Fig. 8).

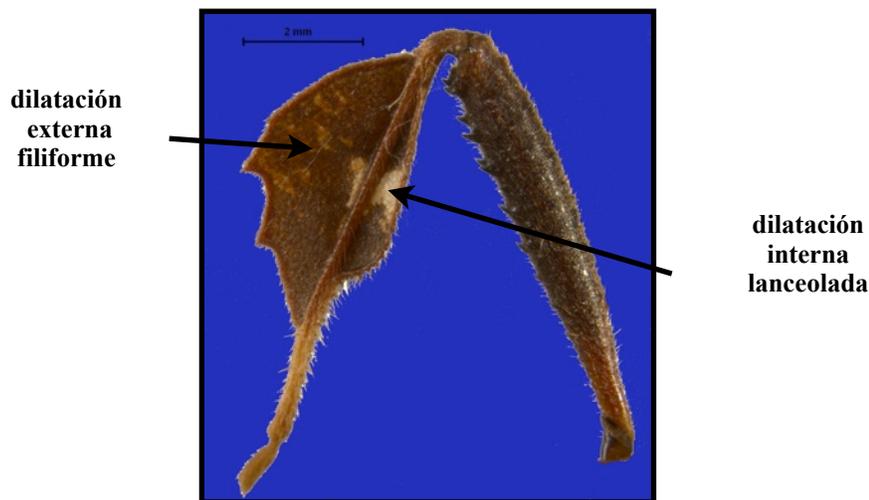


Fig.8. Tibia posterior mostrando los dos tipos de dilatación en vista dorsal
 Mendoza Marilyn. 2010. Serie *Leptoglossus*. México, D.F. Leica Z16 APO-A

40. Cobertura de la expansión de la cara interna de la tibia posterior

- (0) Alcanza hasta el 55% de la cobertura total de la tibia posterior.
- (1) Del 56% de la cobertura total de la tibia posterior y no mas del 90% de la cobertura de la tibia posterior.

41. Cobertura de la expansión de la cara externa de la tibia posterior.

- (0) Hasta el 35% de la cobertura total de la tibia
- (1) Más del 36% de la cobertura total de la tibia y no más del 90%

42. Borde de la dilatación interna

- (0) liso
- (1) con espinas en la parte distal
- (2) con espinas en todo el borde

43. Manchas amarillas sobre la dilatación interna en vista dorsal

- (0) ausentes

(1) presentes

Dilatación externa de la tibia posterior

44. Forma de la dilatación externa

(0) lanceolada

(1) filiforme

45. Borde de la dilatación externa

(0) liso

(1) con espinas en la parte distal

(2) con espinas en todo el borde

46. Manchas amarillas sobre la dilatación externa

(0) ausente

(1) presente

Aparato reproductor masculino

Pigoforo

El pigoforo representa el segmento IX abdominal modificado. Es una cápsula completa y bien esclerotizada por sus caras lateral y ventral, en la cara dorsal, las regiones anterior y lateral son también esclerotizadas, con el área central membranosa o membrana genital, que se extiende posteriormente en el proctiger; la porción invaginada de este presenta dos áreas ligeramente esclerotizadas, las cuales pueden representar los rudimentos del segmento IX abdominal. Los márgenes laterales del pigoforo difieren considerablemente en forma, usualmente se proyectan dorso-posteriormente en mayor o menor grado. Las diferentes condiciones de los márgenes laterales son de valor taxonómico (Osuna, 1984).

(Fig. 9)

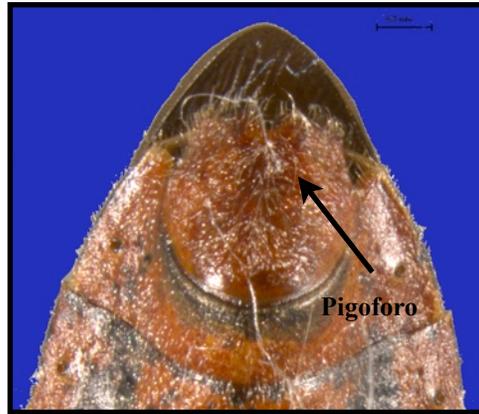


Fig. 9. Pigoforo en vista lateral

Mendoza Marilyn.2010. Serie *Leptoglossus*. Mexico, D.F. Leica Z16 APO-A

47. Concavidad del tercio medio del borde posteroventral

- (0) apenas definida
- (1) profundamente excavada en forma de “U”
- (2) excavada en forma de V
- (3) excavada casi en forma de cuadrado

48. Porciones laterales del pigoforo

- (0) ausentes
- (1) presentes

49. Forma de las porciones laterales del pigoforo

- (0) agudas
- (1) rectas
- (2) romas
- (3) sinuadas

50. Proyección de las porciones laterales del pigoforo

- (0) hacia enfrente
- (1) hacia atrás
- (2) sin proyección

51. Márgenes laterales del pigoforo

- (0) recto
- (1) convexo
- (2) cóncavo
- (3) sinuados

52. Ángulos laterales del pigoforo

- (0) agudos
- (1) obtusos
- (2) sinuados
- (3) rectos

Parámetros

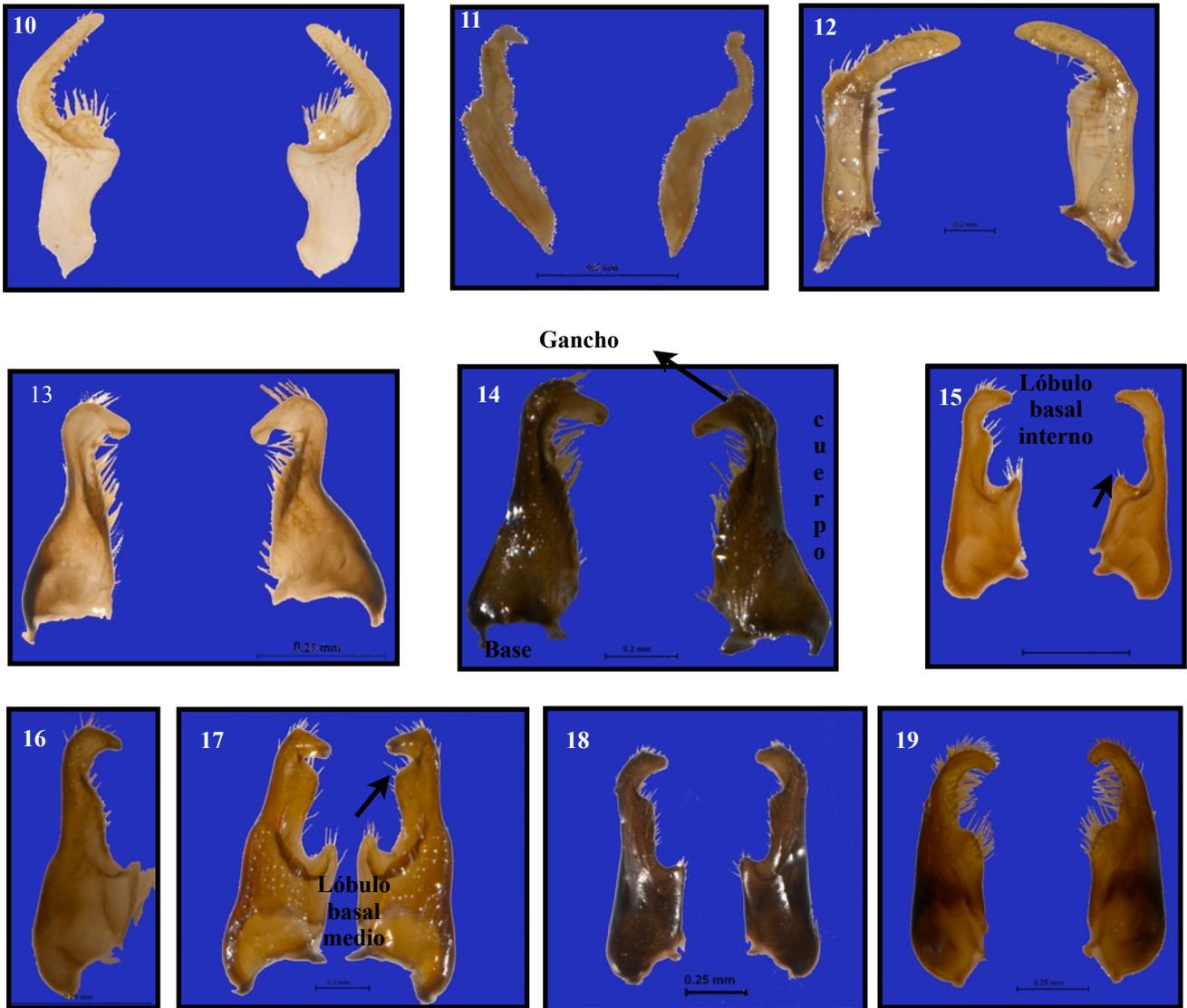
Los parámetros son dos estructuras simétricas esclerotizadas asociados posteriormente al pigoforo . Cada parámetro consta de las siguientes estructuras: Cuerpo, base, gancho, lóbulo basal medio y lóbulo basal interno Fig. 13, 14 y 17. La importancia de retomar a los parámetros se debe a que Allen (1967) consideró las estructuras del parámetro como carácter diagnóstico, sin embargo, pocos trabajos posteriores al de Allen (1969) retoman dichas estructuras. Es por ello que en este trabajo se consideró importante retomarlos.

Gancho

53. Forma del gancho

(0) recto

(1) curvado



Figs.10-19 Parameros en vista lateral.

Fig. 10. *Anisoscelis foliacea*. **Fig.11.** *Diactor bilineatus*; **Fig.12.** *Holymenia rubiginosa*; **Fig.13.** *Narnia femorata*;

Fig. 14. *N. inornata*; **Fig.15.** *Leptoglossus balteatus*; **Fig.16.** *L. brevisrostris*;

Fig.17. *L. clypealis*; **Fig.18.** *L. concolor*; **Fig.19.** *L. fulvicornis*.

Mendoza Marilyn. 2011. Serie *Leptoglossus* Parámetros. México, D.F. Leica Z16 APO-A

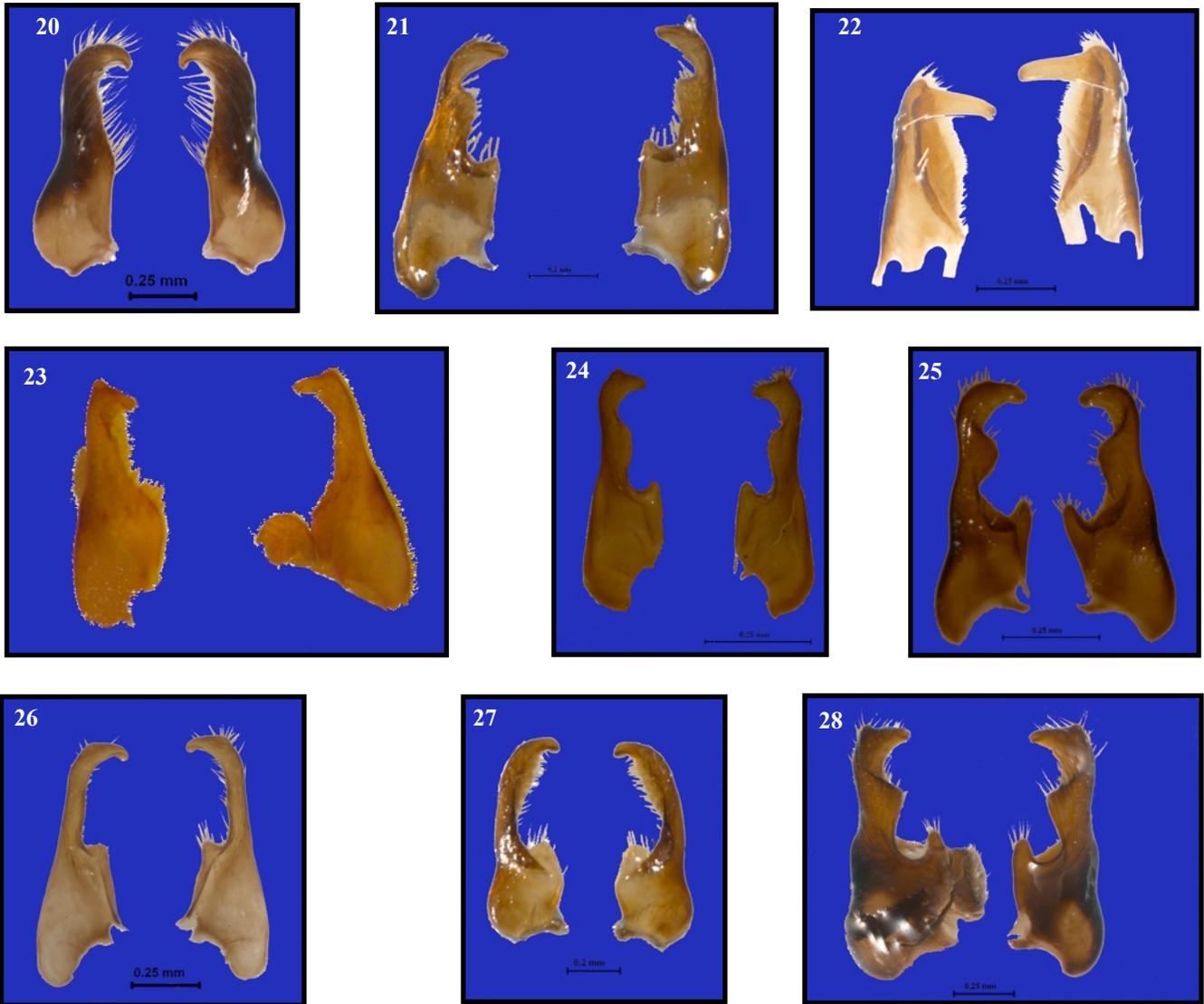


Fig.20-28. Parámetros en vista lateral

Fig.20. *Leptoglossus gonagra*; **Fig.21.** *L. impictus*; **Fig.22.** *L. lineosus*. **Fig.23.** *L. neovexilatus*; **Fig.24.** *L. occidentalis*;

Fig. 25. *L. oppositus*; **Fig.26.** *L. phyllopus*; **Fig. 27.** *L. tetronatus*; **Fig.28.** *L.zonatus*.

Mendoza Marilyn. 2011. Serie *Leptoglossus* Parámetros. México.D.F. Leica Z16 APO-A

54. Protuberancia pequeña sobre el borde exterior del gancho

(0) ausente

(1) presente

55. Cuerpo

(0) ligeramente ondulado

(1) conspicuamente convexo

(2) recto

56. Lóbulo basal interno

(0) prominente

(1) obsoleto

57. Lóbulo basal medio

(0) prominente

(1) obsoleto

58. Base

(0) ligeramente ensanchada

(1) conspicuamente ensanchada

(2) larga de bordes rectos

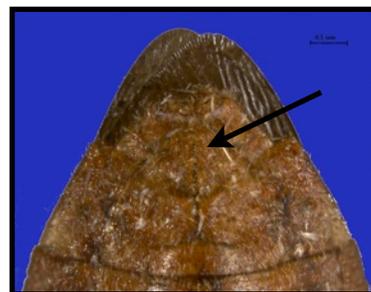
(3) bulbosa

Aparato reproductor femenino

59. Margen superior de la primera gonocoxa (Fig. 29).

(0) curvados

(1) agudos



**primera
gonocoxa**

Fig. 29. Placas genitales en vista lateral
Mendoza Marilyn. 2010. Serie *Leptoglossus*.
México.D.F. Leica Z16 APO-A

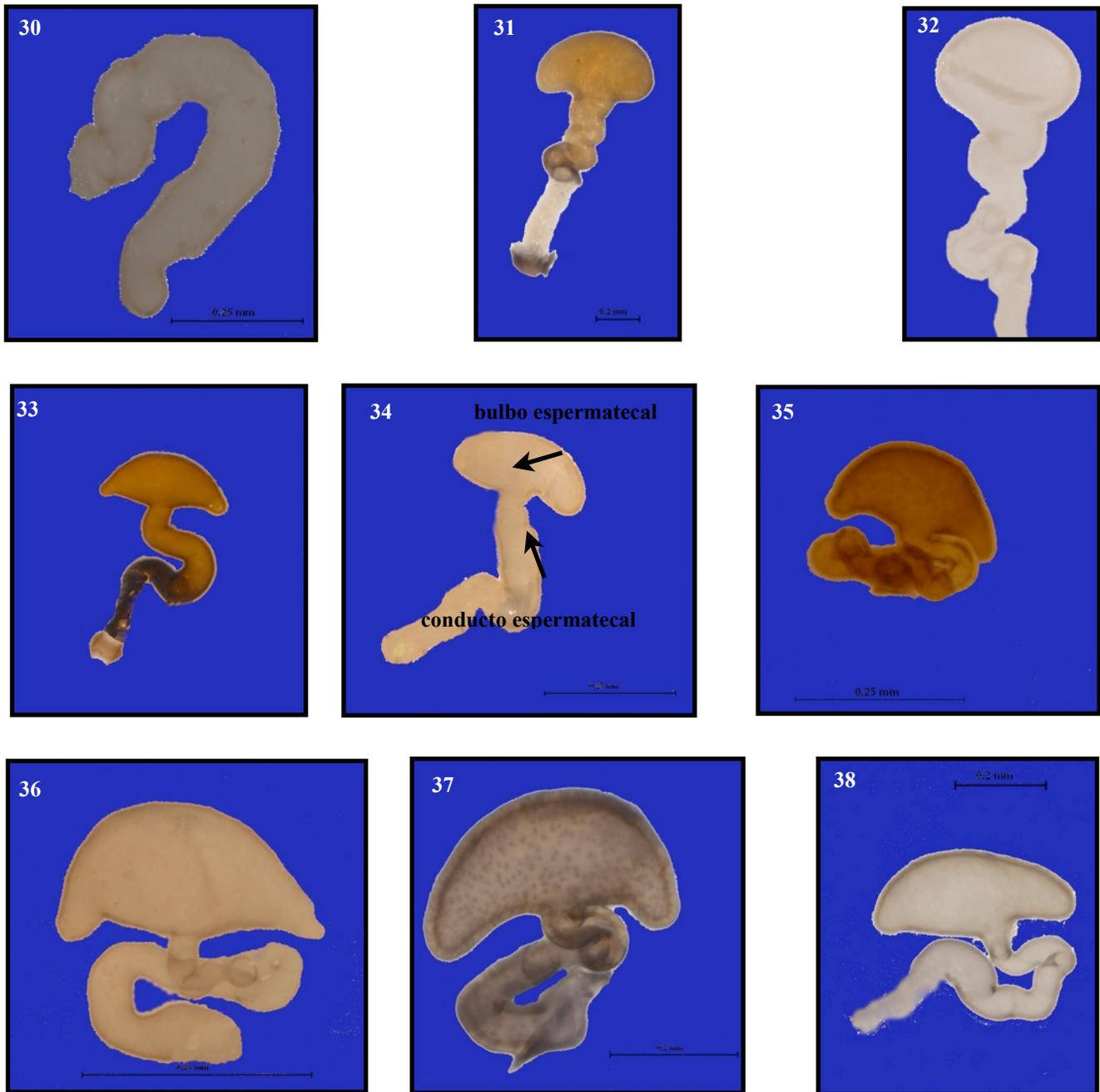


Fig. 30-38 Espermatecas en vista lateral.

Fig.30. *Anisoscelis foliacea*; **Fig.31.** *Diactor bilineatus* ; **Fig.32.** *Holymeria rubiginosa*; **Fig. 33.** *Narnia inornata*; **Fig. 34.** *Narnia femorata*; **Fig.35.** *Leptoglossus balteatus*; **Fig.36.** *L. brevisrostris*; **Fig.37.** *L. chilensis*; **Fig. 38.** *L. clypealis*
 Mendoza Marilyn. 2011. Serie *Leptoglossus* Espermatecas. México.D.F. Leica Z16 APO-A

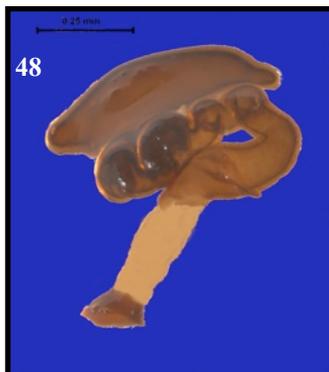
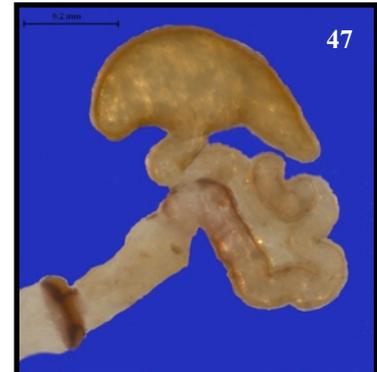
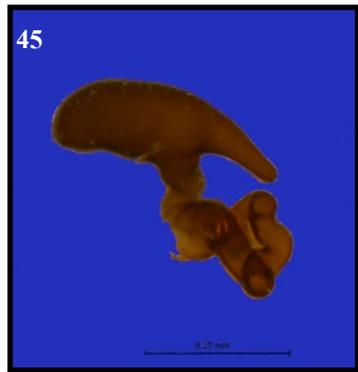
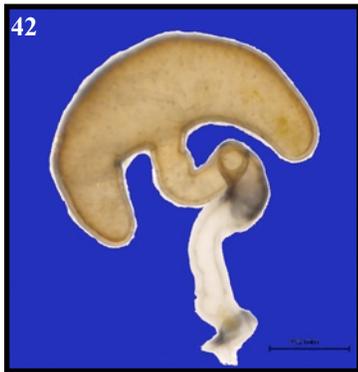
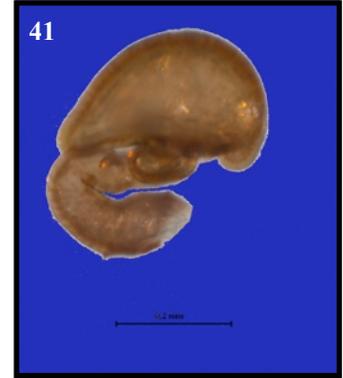
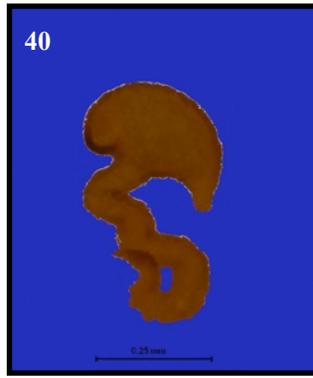


Fig.39-48. Espermatecas en vista dorsal.

Fig. 38. *Leptoglossus concolor*; **Fig.40.** *L. fulvicornis*; **Fig.41.** *L. impictus*; **Fig.42.** *L. lineosus*; **Fig. 43.** *L. neovexilatus*; **Fig. 44.** *L. occidentalis*; **Fig. 45.** *L. oppositus*; **Fig.46.** *L. phyllopus*; **Fig.47.** *L. tetronotatus*; **Fig.48.** *L. zonatus*
Mendoza Marilyn. 2011. Serie *Leptoglossus* espermatecas. México, D.F. Leica Z16 APO-A

60. Sobrelapamiento de la primera gonocoxa

(0) ausente

(1) presente

Espermateca

La espermateca está compuesta por un bulbo espermatecal, un conducto espermatecal longitudinal y un flanco (Figs.30-48). En este trabajo solo se consideró utilizar las primeras dos regiones (Fig.38). En trabajos previos la espermateca sólo es mencionada de forma muy breve en los trabajos de Allen (1967) y Osuna (1986) por lo cual se decide considerar este a este órgano y sus regiones como caracteres diagnósticos.

61. Forma del bulbo espermatecal

(0) ovoideo

(1) recto

(2) alargado

62. Caras del bulbo espermatecal

(0) conspicuamente alargado en una de sus caras y ligeramente alargado en otra.

(1) alargado en ambas caras dando un aspecto fungiforme

(2) ambas caras alargadas

63. Conducto espermatecal

(0) corto

(1) largo

64. Forma del conducto espermatecal

(0) ligeramente curvado

(1) muy curvado

(2) sin curvaturas

2.4. Análisis de datos

El análisis cladístico se realizó bajo el principio de parsimonia el número total de taxones fue de 29 incluidas las especies del grupo externo usando una búsqueda heurística con los siguientes parámetros:

Número máximo de árboles a guardar 40000

Número de réplicas 2000

Árboles de inicio (iniciales) 20

Random seed 0.

La estrategia de búsqueda utilizada fue MÚLTIPLE TBR + TBR que busca cladogramas empleando el método de intercambio de ramas de bisección y reconexión, repitiendo este proceso las veces como se señalo en el número de réplicas, esta opción permitió obtener los resultados más completos. Todos los árboles más parsimoniosos (AMP) encontrados fueron recuperados y las ramas apoyadas ambiguamente se colapsaron. Los árboles idénticos fueron eliminados para calcular un consenso estricto en Winclada (Nixon, 2002). Los caracteres optimizados (sin ambigüedad) presentes en todos los AMP fueron mapeados en el árbol de consenso con la opción “apo[“ de Nona (Goboloff, 1993). Las figuras de los árboles son archivos metafile salvados en Winclada (Nixon 2002) y editados Gimp para Mac.

2.5. Resultados

Matriz

Ésta fue la primera vez que especies representantes de los grupos de especies del género *Leptoglossus* han sido sometidas a un análisis cladístico. La matriz resultante (Ver Anexo Cuadro 2) de 65 caracteres de los cuales 44 son caracteres binarios y 21 son multiestado. La ambigüedad total (valores faltantes e inaplicables) es distribuida sobre todo en taxones pertenecientes al grupo de especie *Zonatus*.

Árboles

Los resultados del análisis de parsimonia generaron 6 árboles igualmente parsimoniosos (AMP) con una longitud de 455 pasos, un índice de consistencia (CI) de 20 y un índice de retención (IR) de 30. El árbol de consenso (Fig. 49) muestra cierta correlación de los grupos de especies del género basando en las clasificaciones de Packauskas y Schaefer (2001), en combinación con los arreglos propuestos por Brailovsky y Barrera (2004).

El análisis de caracteres muestra que el soporte de ramas en todos los árboles AMP y que son mapeados en el consenso, muestra que la mayoría de los clados son soportados por una única combinación de caracteres que, en pocas excepciones también incluye estados de carácter sinapomórficos.

Para el clado llamado *Leptoglossus* (Fig.49) es soportado por las sinapomorfias: (9:0) búcula recta, (42:1) borde de la dilatación interna con espinas en la parte distal, (47:1) concavidad del tercio medio del borde posteroventral en forma de V, (51:3) márgenes del pigoforo sinuados y (58:0) base del parámetro ligeramente ensanchada y que integra a los grupos de especies del género e incluye al género *Narnia* considerado como su grupo hermano estableciendo de esta forma su condición de grupo parafilético.

Siguiendo la tipología el clado denominado como **A** (Fig.49) se presenta como grupo hermano de los demás grupos de especies que conforman al género *Leptoglossus*. En la clasificación dada por Packauskas y Schaefer (2001) el grupo de especies *Harpargon* es conformado por *L. harpargon* y cinco especies más (Ver anexo cuadro 1) incluyendo a *L. tetronatatus* presentada en este estudio los resultados obtenidos no apoyarían dicha clasificación, *L. tetronatatus* forma parte de una politomía muy marcada y formada por las especies: *L. gonagra*, *L. cinctus*, *L. concolor*, *L. phyllopus*. Cabe mencionar que que *L. gonagra* es la única especie que integra el grupo *Gonagra* en este estudio es apoyada por una sola sinapomorfía (37:2) banda longitudinal sobre los esternitos abdominales. Mientras que el grupo de especies *Cinctus* esta integrado por *L. cinctus* y *L. Katiae* por lo que nuestros resultados no se apoyan en la clasificación propuesta por Packauskas y Schaefer (2001) mientras que *L. cinctus* forma parte de la politomia dentro del clado **B** (Fig. 50-a). *L. katiae* se agrupa en el clado **E** (Fig.50-d) apareciendo como grupo hermano del género *Narnia* también integrado en el clado **B**. El clado **E** está integrado por una combinación de caracteres irrepetibles pero homoplasicos con una reversión en *L. cinctus* del caracter (44:0) dilatación interna lanceolada. Las especies *L. concolor* y *L. phyllopus* forman el grupo de especies *Zonatus* junto con *L. balteatus*, *L. brevisrostris*, *L. conspersus*, *L. clypealis*, *L. coculus*, *L. occidentallis*, *L. oppositus*, *L. zonatus*, *L. chilensis*, *L. impictus*, *L. confusus* y *L. neovexilatus* de acuerdo a la clasificación dada por Packauskas y Schaefer (2001). Sin embargo en el análisis esta condición no se cumple, las especies *L. concolor* y *L. phyllopus* integra la politomía asociada al clado **B** mientras que las especies *L. balteatus* esta dentro den clado **G** (Fig.50-e) como grupo hermano de **H**. Mientras que el clado **H** (Fig. 50-f) esta conformado por los clados **I+J+K** y una politotomia con las siguientes especies que en la clasificación de Packauskas y Schaefer (2001) integran el grupo *zonatus*: *L. brevisrostris*, *L. conspersus*, *L. clypealis*, *L. coculus*, *L. occidentallis*, *L. oppositus*, *L. zonatus*, *L. chilensis*, *L. impictus*, *L. confusus* y *L. neovexilatus*. El Clado **I** (Fig.50-f) está integrado por especies del grupo *Zonatus*. El

clado **J** (Fig. 51-g) integra especies del grupo *Zonatus* como del grupo *Dilaticollis*. Por último el grupo **K** esta integrado por *L. fulvicornis* perteneciente al grupo *Dilaticollis* y *L. neovexilatus* que esta dentro del grupo *Zonatus* de acuerdo a Paackauskas y Shaefer (2001).

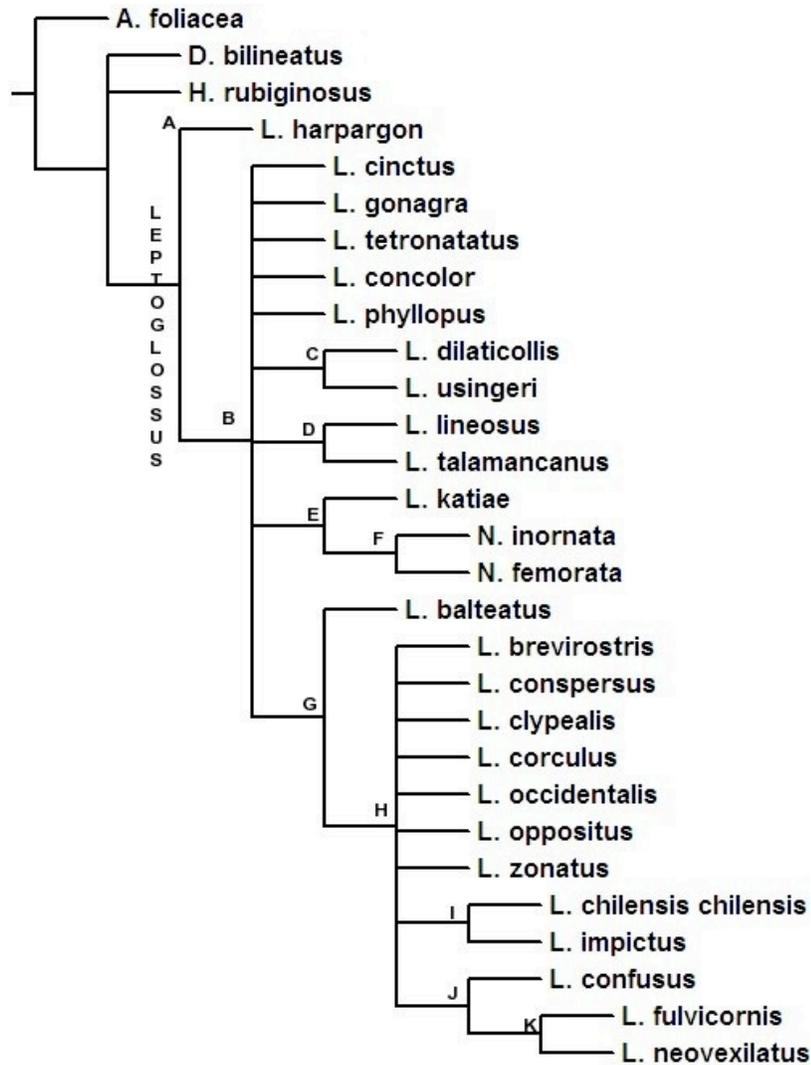


Fig. 49. Árbol de consenso estricto resultado de los 6 árboles más parsimoniosos (L=455; IC= 0.20; IR=0.30). Nodos señalados con letras y utilizados en el texto.

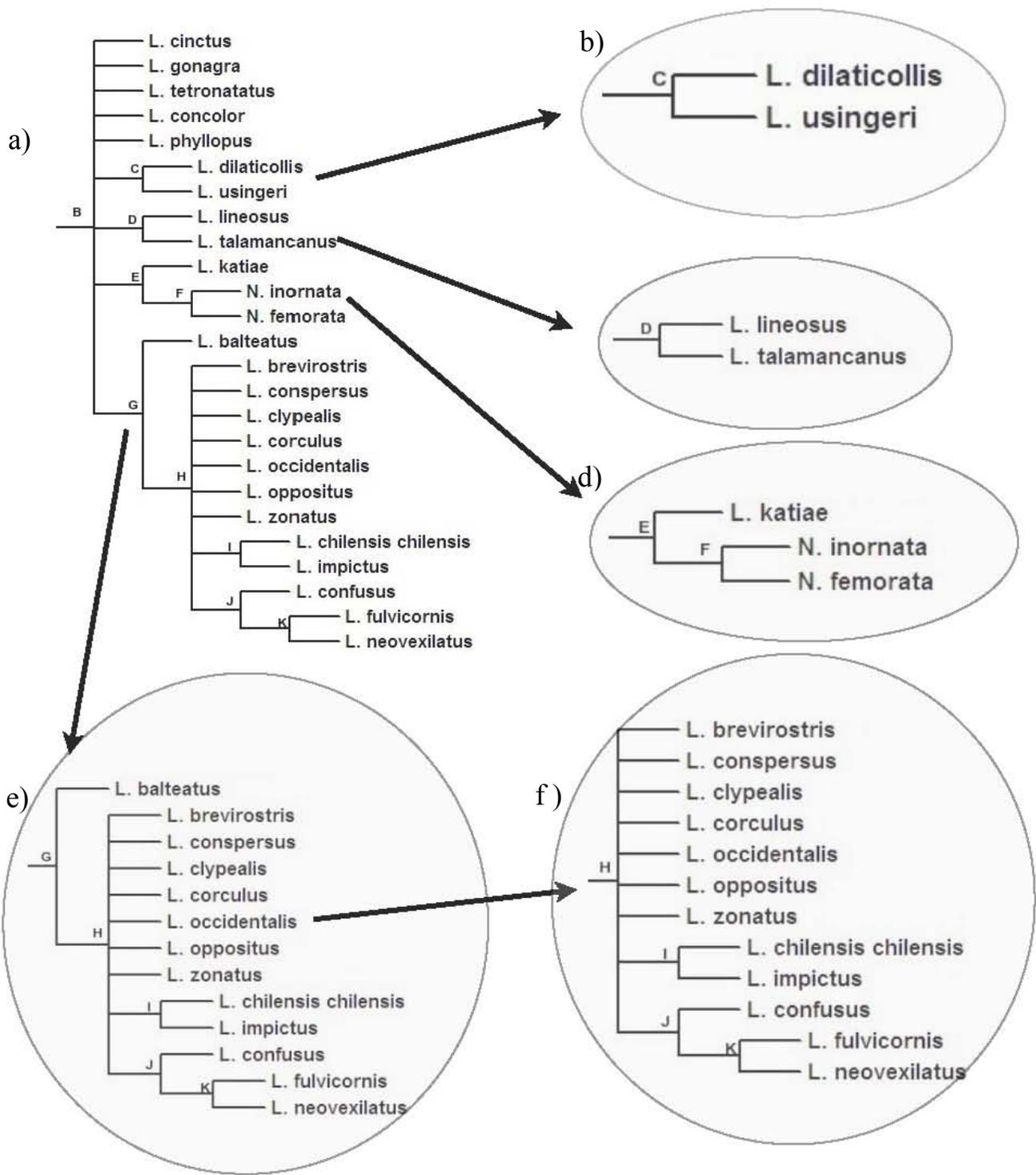


Fig.50. Relaciones de los grupos de especies del género *Leptoglossus* **a)** Relaciones del Clado B; **b)** Clado C (grupo Dilaticollis- insertae sedis); **c)** Clado D (grupo Lineosus) ; **d)** Clado E (grupo Cinctus-género Narnia); **e).** Clado G.grupo Zonatus-Dilaticollis); **f).** Clado H. (grupo Zonatus-Dilaticollis).

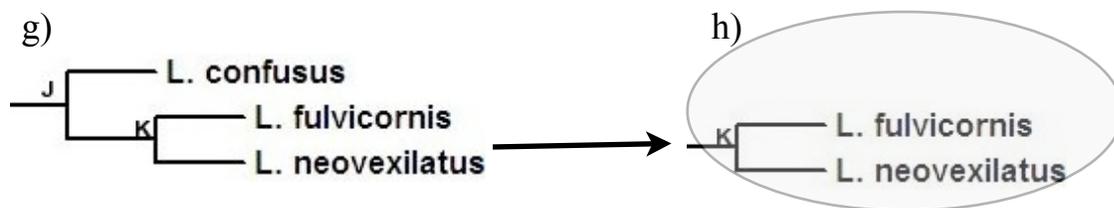


Fig. 51. Relaciones de los grupos de especies del género *Leptoglossus*. g) Relaciones del Clado J-k (grupo Zonatus-Dilaticollis) ; h) Relaciones del Clado K (grupo Zonatus-Dilaticollis).

2.6 Discusión

Las investigaciones realizadas sobre filogenia de *Leptoglossus* han sido escasas a nivel filogenético y han estado dirigidas hacia su taxonomía descriptiva. Osuna (1984) es el primero en considerar a *Leptoglossus* como un grupo monófilético, sin embargo, en su monografía este hecho queda invalidado al no señalar los caracteres que toma en cuenta para dicha conclusión, posteriores trabajos no retoman ningún tipo de análisis a nivel filogenético por lo que los resultados obtenidos en este trabajo serán los primeros en mostrar un campo nuevo hacia el estudio de la filogenia de los grupos de especies del género *Leptoglossus*.

Al analizar los resultados obtenidos se discuten estos con apoyo en los trabajos realizados por Allen (1964), Packauskas y Schaefer (2001), Brailovsky y Barrera (2004) y Osuna (1984). Estos trabajos son los más completos en cuanto a clasificación de los grupos de especies.

Allen (1969) coloca a cuatro de estos grupos en la División A : uno de estos, el grupo australis, lo renombra como grupo de especies Gonagra, porque *Leptoglossus australis* ha sido sinonimizado con *L. gonagra* por Slater y Baranowsky (1986). La clasificación de los grupos de especies proporcionada por

Packauskas y Schaefer (2001) se basa principalmente en las diferencias de coloración de los seis grupos de especies. Ver Anexo (Cuadro 1).

El árbol de consenso (Fig. 49) muestra la correlación de los grupos de especies del género con las clasificaciones tradicionales arriba mencionadas. La mayoría de los clados es soportada por una única combinación de caracteres, que con pocas excepciones incluye estados de carácter sinapomorficos. El clado mayor soportado es el B apoyado en las siguientes sinapomorfias (8:0) presencia de tres líneas delgadas sobre la cabeza, (21:0) ángulos humerales expandidos, y (33:1) manchas amarillas sobre la pleura torácica y una única combinación de estados de carácter homóplasicos (36:1) esternitos abdominales pardo rojizo y (52:3) ángulos laterales del pigóforo rectos. Mostrando de esta forma que los grupos de especies Harpargon, Cinctus, Gonagra, Dilaticollis y Zonatus no son grupos monofileticos y de acuerdo a las clasificaciones dadas por Packauskas y Shaefer en 2001 los resultados de este análisis no agrupan a todas las especies que forman dichos grupos. Pero veamos por que.

El clado que agrupa a *L. harpargon*, refleja conflicto entre las relaciones de *L. harpargon* y los otros clados B y G. (3:1) primer segmento antenal cónico, (20:2) ángulos humerales subagudos, (23:1) carina media pronotal presente, (25:1) tubérculos sobre la porción media de los callos pronotales, (32:0) con al menos tres manchas amarillas sobre la pleura torácica, (48:1) porciones laterales del pigóforo, (50:0) porciones laterales del pigóforo hacia enfrente, (55:2) cuerpo del parámero recto. distinguen a *L. harpargon* de los otros dos clados. De acuerdo a los arreglos por Packauskas y Shaefer (2001) *L. harpargon* y *L. tetronatus* forman parte del grupo de especies Harpargon. Mis resultados no soportan la inclusión de este grupo de especies quedando *L. tetronatus* más cercano a *L. gonagra*. Por su parte *L. gonagra* es soportada por una sola sinapomorfia (37:2) banda longitudinal sobre los esternitos abdominales. De acuerdo con los arreglos de Packauskas y Shaefer (2001) *L. gonagra* es la única especie que integra el grupo Gonagra siendo este carácter importante para el reconocimiento del

grupo por lo que en este caso los resultados del análisis soportan la clasificación dada por Packauskas y Shaefer (2001).

El clado C está apoyado por una combinación única por los siguientes caracteres (8:1) tres líneas longitudinales sobre la cabeza, (9:1) búcula convexa, (10:2) rostro sobrepasa el esternito abdominal IV, (18:0) margen anterolateral del pronoto crenulado, (19:0) margen posteroventral crenado, (31:1) manchas negras sobre la pleura torácica, (43:0) ausencia de manchas amarillas sobre la dilatación interna en vista dorsal, (42:2) espinas en todo el borde de la dilatación interna, (55:2) ángulos laterales del pigóforo sinuados dentro de este clado se encuentran cercanamente relacionadas las especies *L. dilaticollis* y *L. usingeri*. *L. dilaticollis* es apoyada por las siguientes sinapomorfias (17:1) borde posterior del pronoto dentado, (21:1) ángulos humerales ampliamente expandidos y (22:1) espina sobre los ángulos humerales en la clasificación de Packauskas y Shaefer (2001) forma parte del grupo Dilaticollis en este trabajo también *L. fulvicornis* forma parte del grupo Dilaticollis, sin embargo, con base en los resultados aquí expuestos no apoyaría esta agrupación pues mientras Dilaticollis está dentro del mismo clado que *L. usingeri* especie catalogada como *insertae sedis* *L. fulvicornis* está más relacionada al grupo de especies Zonatus y es apoyada por una sinapomorfia (39:1) dilatación interna de la tibia posterior lanceolada. Por lo que *L. usingeri* en base a los resultados tal vez forma parte del grupo Dilaticollis y *L. fulvicornis* pasaría al grupo Zonatus.

El único grupo de especies que se mantendría dentro de la clasificación de Packauskas y Schaefer (2001), sería el grupo Lineossus integrado en este trabajo por *L. lineossus* y *L. talamancanus* apoyado por un conjunto de caracteres únicos e irrepetibles: (27:1) aurícula del peritremo osteolar metatorácico no elevada, (28:1) proyección de la apertura del peritremo osteolar metatorácico plano, (29:2) pleura torácica pardo oscura, (32:0) con al menos tres manchas amarillas sobre la pleura torácica, (44:0) dilatación externa lanceolada, (47:0) concavidad del tercio medio del borde posteroventral apenas definida,

(53:0) gancho del parámero recto, (56:1) lóbulo basal interno obsoleto, (59:0) margen superior de la primera gonocoxa curvo. En el trabajo de Packauskas y Schaefer (2001) el grupo *Lineossus* está apoyado por tener al menos tres manchas amarillas sobre la pleura torácica caracter que los resultados de este trabajo apoya esta agrupación.

El clado **E** mostrado en los resultados de este trabajo es interesante mencionarlo pues esta integrado por *L. katiae* considerada como grupo hermano de las especies que integran el género *Narnia* apoyado por la siguiente combinación de caracteres (2:1) primer artejo antenal corto, (3:1) primer segmento antenal robusto, (9:1) búcula recta, (10:2) rostro sobrepasando el esternito abdominal IV, (21:2) ángulos humerales estrechos, (23:1) carina media pronotal presente, (44:0) dilatación externa lanceolada, (51:0) márgenes laterales del pigóforo rectos. En la clasificación de Packauskas y Schaefer (2001) *L. katiae* está integrada del grupo de especies *Cinctus* en este trabajo también estaría dentro de *Cinctus L. cinctus*, sin embargo, los resultados no apoyan esta agrupación puesto que separa a *L. cinctus* colocandola como parte de la politomia del Clado **B** mientras que a *L. katiae* la coloca como grupo hermano de *Narnia* por lo que se propondría sacar *L. katiae* de *Leptoglossus* y colocarla dentro del género *Narnia*.

Las especies faltantes de la politomia del clado **B** y del clado **H** en la clasificación de Packauskas pertenecen al grupo *Zonatus* por lo que tampoco los resultados apoyarían dicha agrupación. Después de analizar los datos suponemos que los grupos de especie del género *Leptoglossus* no son monofiléticos.

En este trabajo se realizó a posteriori un ejercicio donde sólo se utilizaron caracteres convencionales Hawkins (1997) por lo que se eliminaron un total de 26 caracteres no convencionales (Ver anexo Cuadro 3) de la matriz original y se generó una matriz con 30 caracteres convencionales el resultado de dicho análisis cambió completamente la tipología del árbol. De los resultados obtenidos el género *Leptoglossus* deja fuera a *L. lineosus* de los demás grupos de especies. De la clasificación dada por Packauskas y Schaefer (2001) ningún grupo propuesto por los autores se mantiene en los resultados del

ejercicio con caracteres convencionales. Por lo contrario a lo esperado los seis grupos de especies se separan formando nuevos grupos de especies pero solo con las especies del grupo *Zonatus* a excepción de las especies *L. balteatus* y *L. occidentalis*. que forman una politomía junto con los grupos de especies *Dilaticollis*, *Cinctus*, *Harpargon* y *L. usingueri* única especie representante de las especies que se encuentran como *insertae sedi*.

Literatura citada

- Allen R. 1969. A revision of the genus *Leptoglossus* Guérin (Hemiptera. Coreidae). *Entomología Americana*. 45(9): 35-140.
- Aslock P.D. 1957. An Investigation of the taxonomic value of the fallus in the Lygaeidae (Hemiptera:Heteroptera). *Annals Entomology Society American* 50: 407-426.
- Aslock P.D. 1967. A generic classification of the Orsillinae of the world (Hemiptera:Heteroptera-Lygaeidae). *University of California Publications in Entomology* 48:1-82.
- Brailovsky H. y Barrera E. 2004. Six new species of *Leptoglossus* Guérin (Hemiptera: Heteroptera: Coreidae: Coreinae: Anisoscelini). *J. New York. Entomol. Soc.* 112(1): 56-74.
- Contreras Ramos (eds). *La sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad*. Pachuca Hidalgo. México: 2007.
- De Pinna M.G. 1991. Concepts and Homology in the cladistic paradigm. *Cladistics* 7:367-394.
- Farris, J.S. 1973. On the use of the parsimony criterion for inferring evolutionary trees. *Systematic Zoology* 22: 250-256.
- Goloboff, P.A. 1993. Estimating characters weights during tree search. *Cladistics* 9: 83-91.
- Hawkins, J.A. 2000. A survey of primary homology assessment: different botanists perceive and define

characters in different ways. In R.W. Scotland and R.T. Pennington, eds. *Homology and Systematics: coding characters for phylogenetic analysis*: 22--53.

Henry T.J. 1997. Phylogenetic analysis of family groups within the infraorder Pentatomorpha (Hemiptera: Heteroptera) with emphasis on the Lygaeoidea. *Annales Entomological Society American* 90 (3) 275-301.

Nixon, K.C. 2002. WinClada ver. 1.00.08. Publicado por el autor, Ithaca N.Y.

Nixon, K. C. y M. Carpenter. 1993. On outgroups. *Cladistics* 9: 413-426.

Packauskas R. J. and Shaeffer C. 2001. Clarification of some taxonomic problems in Anisoscelini and Leptoscelini (Hemiptera: Coreidae: Coreinae). *Proceedings. of Entomological. Society. Washington*. 103(1):249-256.

Pimentel R.A., Riggins 1987. The nature of cladistic data. *Cladistics*. 3:201-209.

Platnick, 1979. Gaps and prediction in classification. *Sistematic Zoologie* 27:472-474.

Osuna E. 1984. Monografía de la Tribu Anisoscelidini (Hemiptera, Heteroptera Coreidae). Revisión Genérica. *Boletín Entomología Venezolana*. 5(3,5-8):77-148.

Capítulo III

ANÁLISIS PANBIOGEOGRÁFICO DEL GÉNERO

Leptoglossus



3.1. Introducción

La biogeografía puede definirse simplemente como la ciencia que estudia la distribución de los seres vivos en el espacio y tiempo, sin embargo, la simplicidad de esta definición oculta gran complejidad, puesto que la biogeografía trasciende la biología e integra otras disciplinas científicas como la geografía y la geología (Crisci, 2001). Por conveniencia algunos autores dividen a la biogeografía en dos subdisciplinas conocidas como biogeografía histórica y biogeografía ecológica. La biogeografía ecológica generalmente analiza patrones a escalas espaciales y temporales en tiempo ecológico, mientras que la biogeografía histórica básicamente analiza patrones a escalas espaciales y temporales geológicas (Morrone, 1996, 2004a, 2007). Dentro de los objetivos de la biogeografía histórica está identificar los componentes bióticos. Éstos son conjuntos de taxones integrados espacio-temporalmente que caracterizan áreas biogeográficas determinadas. Los componentes bióticos son elementos históricos, cuya unidad se debe a su historia común, aunque no representan entidades “monofiléticas” en el mismo sentido de los clados, pues poseen reticulación importante, sobre todo si analizamos la evolución biótica a lo largo de un lapso amplio (Humphries y Parenti, 1999). Con ellos podemos reconocer patrones de distribución que nos pueden señalar hipótesis de homología primaria (Morrone, 2001, 2007).

Diferentes metodologías permiten encontrar dichos patrones una de ellas es la panbiogeografía (Croizat, 1958, 1964; Morrone y Crisci, 1995; Craw et al, 1999). Un análisis panbiogeográfico comprende primero la construcción de trazos individuales, los cuales son árboles de tendido mínimo de las localidades de colecta. A partir de los trazos individuales se obtienen trazos generalizados que corresponden a la superposición de los trazos individuales. Finalmente se obtienen los nodos que son las intersecciones de los trazos generalizados y representan los diferentes componentes bióticos encontrados.

En 1820, Agustín De Candolle, basado en patrones de distribución de plantas, fue el pionero en describir regiones biogeográficas mundiales definiendo "20 áreas de endemismo", afirmando que cada una se caracterizaba por numerosas especies de plantas, a veces endémicas, cuya distribución estaba limitada por las barreras naturales de los océanos, desiertos o cambio de temperatura, o por la presencia de las plantas competidoras (Cox, 2001).

El reconocimiento formal de estas regiones biogeográficas se inició con el trabajo de Sclater (1858) en la distribución de las aves paseriformes, que dividió al mundo en seis regiones, más tarde aceptada por Wallace (1876), quien lo aplicó a la distribución de otros animales, especialmente mamíferos. Los mapas de Wallace reconocieron las siguientes regiones: Región Paleártica (templadas de Eurasia), Etiopía (África al sur del Trópico de Cáncer); Oriental (Asia tropical, incluidos los tropicales adyacentes mayores de la Sonda Canarias); Australia (incluyendo Nueva Guinea y las islas adyacentes); Neártica (de América del Norte hacia el Sur hasta el centro de México) y Neotropical (América del Sur y América Central hacia el norte hasta el centro de México). Este esquema y los nombres, aplicando sobre todo a la distribución de los mamíferos y aves, han sido ampliamente aceptados por zoogeógrafos desde entonces (Cox, 2001).

Más recientemente, Morrone (2006) propuso áreas biogeográficas, así también zonas de transición para América Latina y las islas del Caribe basado en metodologías panbiogeográficas y análisis cladísticos sobre la base de endemidad de patrones de distribución de la entomofauna y ordenándolas jerárquicamente en un sistema de regiones, subregiones, dominios, y provincias. De acuerdo con Morrone (2006), los insectos son especialmente importantes para los investigadores que tratan de responder a las preguntas biogeográficas y entender correctamente los patrones de distribución mundial, debido a que

plantean desafíos sobre el conocimiento de su distribución, filogenia y diversidad (Gressitt, 1974; Morrone, 2006). Con este trabajo se definieron para América las regiones: Néarticas, Neotropical y Andina; y dos zonas de transición: la Zona de Transición Mexicana y la Zona de Transición Sudamericana.

El objetivo de este estudio es llevar a cabo un análisis panbiogeográfico de las especies que integran el género *Leptoglossus* para América Latina y el Caribe, con la finalidad de conocer si sus patrones de distribución, coinciden con patrones de distribución conocidos para otros organismos y contribuir al planteamiento de hipótesis biogeográficas que expliquen la distribución espacial de este grupo pues son especies con importancia potencial como plagas de importancia económica.

3.2 Distribución de *Leptoglossus*

Leptoglossus se encuentra desde el Sur de Canadá pasando por Estados Unidos de América, México, las Antillas Mayores y Menores e incluso dos de las especies *L. occidentalis* y *L. gonagra* han penetrado al viejo mundo, *L. gonagra* ha sido reportada para África y Australia, en México se conocen hasta ahora 17 de las 56 especies que abarcan desde el Norte hasta el Sur del país.

En el cuadro 1 se resume la distribución de las 56 especies. Se obtuvieron un total de 946 registros los cuales fueron recolectados de 21 colecciones tanto nacionales como extranjeras las cuales se presentan en el Cuadro 1 del primer capítulo de este trabajo. Del total de registros obtenidos se utilizaron 747. Se elaboraron mapas con los trazos individuales para 48 especies de los cuales se excluyeron diez especies pues solo presentaban registro en una sola localidad y otras 24 especies se descartaron pues ninguno de los trazos individuales se sobrelaparon, solo se utilizaron especies que se distribuyeran en América Latina y el Caribe, algunas especies de *Leptoglossus* abarcan parte de Estados Unidos de América y Canadá los cuales fueron excluidos así como los registros de Europa y África de las especies de *L. gonagra* y *L. occidentalis* por lo que solo se utilizaron datos de América quedando así solo 14 es-

pecies que integraron el análisis panbiogeográfico del género para América: *L. absconditus*, *L. brevirostris*, *L. concolor*, *L. humeralis*, *L. ingens*, *L. jacquelinae*, *L. lineosus*, *L. lonchoides*, *L. neovexilatus*, *L. occidentalis*, *L. oppositus*, *L. phyllopus* y *L. subauratus*., de acuerdo con el enfoque panbiogeográfico de (Morrone y Crisci, 1990; Craw et al., 1999).

Para cada taxón se obtuvo una lista de localidades, tomando en cuenta únicamente los registros con referencias claras sobre su ubicación. De cada sitio se buscaron las coordenadas geográficas mediante la consulta de las direcciones electrónicas como www.fallingrain.com, www.inegi.gov.mx y Google Earth así como los apéndices II de los trabajos de (Llorente Oñate, Luis y Vargas, 1997; Llorente y Vargas, 2003). En el programa Excel 2010 se elaboraron tablas de localidades para cada especie. Los datos geográficos fueron depurados y mapeados, se proyectaron sobre el mapa de los límites continentales y estatales de América Latina y el Caribe en proyección Robinson 6 a través del Sistema de Información Geográfica personal Arc View 3.2 (Copyright 1999. Environmental Systems Research Institute, Inc.). Los trazos individuales y generalizados se generaron con la herramienta Trazos 2004 (Rojas, 2007). Los trazos generalizados se analizaron y compararon con las regiones biogeográficas propuestas por (Morrone 2004, 2005).

3.3 Resultados

Para detectar los componentes bióticos del género *Leptoglossus* se superpusieron los trazos individuales de las 14 especies (Fig. 1-14) sobre el mapa de provincias biogeográficas mexicanas (Morrone *et al*, 2002). En el cuadro 2 se presenta la distribución geográfica de acuerdo con el esquema de Morrone (2004). Por dominios y provincias. A continuación se presentan las provincias indicando el número de especies entre paréntesis encontradas por provincias: Baja California (1); Tamaulipas (1);

Cuba (1); La Española (1); Oeste del Istmo de Panamá; Llanos Venezolanos (1); Ecuador Árido (1); Magdalena (1); Imeri (1); Guyana Húmeda (1); Verzea (1); Pantanal (1); Del dominio Neártico Continental y la provincia Altiplano Mexicano (5); Del dominio Mexicano de Montaña se tienen las siguientes provincias: Sierra Madre Occidental (7) Sierra Madre Oriental (5); Eje Volcánico Transmexicano (6); Cuenca del Balsas (5); Sierra Madre del Sur (4); Del dominio Antillano se tiene la Provincia de la Península de Yucatán (3); Del dominio mesoamericano se tienen las siguientes provincias: Costa del Pacífico Mexicano (6); Este de América Central (3); Golfo de México (3); Chiapas (7); del dominio Noreste de América del Sur especialmente de la subregión Amazonica: Chocó (3); Yungas (2); Pampa (2); de la subregión Paraense se tiene las provincias Bosque Paraense (3) y Bosque Auracaria (2). A continuación se presentan los trazos generalizados.

Trazos generalizados

Traza generalizado 1. Abarca las provincias de Sonora, Altiplano Mexicano, Tamaulipas, Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Eje Volcánico Transmexicano, Cuenca del Balsas, Sierra Madre del Sur, Costa del Pacífico Mexicano, Península de Yucatán, La Española (Fig. 15).

Traza generalizado 2. Eje Volcánico Transmexicano, Sierra Madre del Sur, Golfo de México, Costa del Pacífico Mexicano, Este de América Central, Oeste del Istmo de Panamá, Chocó, Cauca, Imerí, Napo, Varzea, Yungas, Chaco y Pampa (Fig.15).

Nodos.

Nodo 1. Provincia de la Sierra Madre del Sur. Apoyado por la superposición de los trazos generalizados 1 y 2. (Fig-16)

Cuadro 1. Distribución de las especies de *Leptoglossus* en América

Can=Canadá; EUA=Estados Unidos de América; Mex=México; Gua=Guatemala; Sal=El Salvador; Hon= Honduras; Pan=Panamá; Arg= Argentina; Bra= Brasil; Col= Colombia; Par= Paraguay; Bol= Bolivia;CR= Costa Rica; FG= Guayana Francesa; BG= Guyana Británica; Ven= Venezuela; Cub= Cuba; Nic= Nicaragua; Urug= Uruguay;PR=Puerto Rico; Perú=Perú;RD= República Dominicana; Jam= Jamaica; AM= Antillas Mayores; Chile= Chile.

| Especies | EUA | Mex | Gua | Sal | Hon | Pan | Arg | Bra | Col | Par | Bol | CR | FG | BG | Ven | Cub | Nic | Urug | PR | Peru | RD | Jam | AM | Chile | Total |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|------|----|------|----|-----|----|-------|-------|
| <i>L. cinctus</i> | | X | | | | X | X | X | X | X | X | X | | | X | X | X | | | | | | | | 11 |
| <i>L. crassicornis</i> | | | | | | | X | | X | X | X | | | | | | | X | | | | | | | 5 |
| <i>L. fasciatus</i> | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>L. katiae</i> | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. cretalis</i> | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. dilaticollis</i> | | X | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| <i>L. digitiformis</i> | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. fulvicornis</i> | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>L. jacquelineae</i> | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>L. rubrescens</i> | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. gonagra</i> | | X | | X | | | X | X | | X | X | | | | | | X | | X | | | | | | 7 |
| <i>L. dialeptos</i> | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. fasciolatus</i> | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. flavosignatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | 1 |
| <i>L. harpargon</i> | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. sabanensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. tetronatus</i> | | | | | | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>L. alatus</i> | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. lineosus</i> | | X | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>L. subauratus</i> | | X | | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>Talamancanus</i> | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. absconditus</i> | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. arenalensis</i> | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. ashmeadi</i> | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |

| Especies | EUA | Mex | Gua | Sal | Hon | Pan | Arg | Bra | Col | Par | Bol | CR | FG | BG | Ven | Cub | Nic | Urug | PR | Peru | RD | Jam | AM | Chile | Total |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|------|----|------|----|-----|----|-------|-------|
| <i>L. balteatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | X | | X | | X | | 4 |
| <i>L. brevisrostris</i> | X | X | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | 3 |
| <i>L. cartagoensis</i> | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. chilensis</i> | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | X | 3 |
| <i>L. clypealis</i> | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>L. confusus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | 2 |
| <i>L. corculus</i> | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. concolor</i> | | X | X | | | X | | | | | | X | | | | X | | | | | | | | | 5 |
| <i>L. conspersus</i> | | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>L. dentatus</i> | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | | | 2 |
| <i>L. grenaadensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | 1 |
| <i>L. hesperus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | 1 |
| <i>L. humeralis</i> | | | | | | | | | | | | X | X | X | | | | | | | | | | | 3 |
| <i>L. ingens</i> | | | | | | | X | X | | X | X | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| <i>L. impictipenis</i> | | | | | | | | X | X | | X | | | | X | | | | | | | | | | 4 |
| <i>L. impictus</i> | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | | | 2 |
| <i>L. lambayaquinus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | 1 |
| <i>L. lonchoides</i> | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | 2 |
| <i>L. macrophyllus</i> | | | | | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | 2 |
| <i>L. neovexilatus</i> | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | X | | X | | | | 5 |
| <i>L. occidentalis</i> | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>L. oppositus</i> | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>L. pallidivensus</i> | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. phyllopus</i> | X | X | X | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | 4 |
| <i>L. quadricollis</i> | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>L. stigma</i> | | | | | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>L. zonatus</i> | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X | | | X | | X | | | | X | | | | 13 |
| <i>L. dermasi</i> | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | 1 |

| Especies | EUA | Mex | Gua | Sal | Hon | Pan | Arg | Bra | Col | Par | Bol | CR | FG | BG | Ven | Cub | Nic | Urug | PR | Peru | RD | Jam | AM | Chile | Total |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|------|----|------|----|-----|----|-------|-------|
| <i>L. manausensis</i> | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. nigroperlie</i> | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | 2 |
| <i>L. usingeri</i> | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>L. venustus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | 1 |
| <i>Total</i> | 9 | 16 | 3 | 4 | 1 | 6 | 12 | 20 | 12 | 6 | 5 | 13 | 1 | 2 | 5 | 6 | 3 | 4 | 8 | 7 | 2 | 1 | 1 | 1 | |

Continuación Tabla 1.

Cuadro 2. Distribución de las especies de *Leptoglossus* en América Latina y el Caribe de acuerdo a la propuesta de regionalización de Morrone (2004)

| DOMINIOS | PROVINCIAS | ESPECIES |
|------------------------------|------------------------------|--|
| NEARTICO CALIFORNIANO | Baja California | <i>L. zonatus</i> |
| NEARTICO CONTINENTAL | Sonora Altiplano Mexicano | <i>L. zonatus</i> <i>L. concolor</i> ; <i>L. zonatus</i> , <i>L. brevirostris</i> , <i>L. occidentalis</i> y <i>L. oppositus</i> |
| | Tamaulipas | <i>L. concolor</i> |
| MEXICANO DE MONTAÑA | Sierra Madre Occidental | <i>L. occidentalis</i> , <i>L. phyllopus</i> y <i>L. zonatus</i> . |
| | Sierra Madre Oriental | <i>L. concolor</i> , <i>L. jacquelinae</i> , <i>L. lineossus</i> , <i>L. occidentalis</i> , <i>L. oppositus</i> |
| | Eje Volcánico Transmexicano | <i>L. concolor</i> , <i>L. zonatus</i> , <i>L. jacquelinae</i> , <i>L. lineossus</i> , <i>L. occidentalis</i> , <i>L. oppositus</i> |
| | Cuenca del Balsas | <i>L. lineossus</i> , <i>L. absconditos</i> , <i>L. brevirostris</i> , <i>L. occidentalis</i> y <i>L. zonatus</i> |
| | Sierra Madre del Sur | <i>L. phyllopus</i> , <i>L. absconditus</i> , <i>L. brevirostris</i> , <i>L. zonatus</i> |
| ANTILLANO | Península de Yucatán | <i>L. concolor</i> ; <i>L. subauratus</i> , <i>L. zonatus</i> |
| | Cuba | <i>L. concolor</i> |
| | La Española | <i>L. zonatus</i> |
| MESOAMERICANO | Costa del Pacífico Mexicano | <i>L. concolor</i> ; <i>L. Lineossus</i> , <i>L. oppositus</i> , <i>L. phyllopus</i> , <i>L. sunauratus</i> , <i>L. zonatus</i> |
| | Este de America Central | <i>L. humeralis</i> , <i>L. lonchoides</i> y <i>L. zonatus</i> |
| | Golfo de México | <i>L. brevirostris</i> , <i>L. jacquelinae</i> y <i>L. zonatus</i> . |
| | Chiapas | <i>L. brevirostris</i> , <i>L. concolor</i> ; <i>L. lineossus</i> , <i>L. oppositus</i> , <i>L. phyllopus</i> , <i>L. subauratus</i> , <i>L. zonatus</i> . |
| | Oeste del Itsmo de Panamá | <i>L. humeralis</i> |

Continuación Cuadro 2

| DOMINIOS | PROVINCIAS | ESPECIES | |
|-----------------------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|
| NORESTE DE AMERICA DEL SUR | Chocó | <i>L. inges, L. lonchoides, L. neovexilatus</i> | |
| | Llanos venezolanos | <i>L. zonatus</i> | |
| | Ecuador árido | <i>L. ingens</i> | |
| | Magdalena | <i>L. occidentalis</i> | |
| | Subregión Amazonica | Imerí | <i>L. lonchoides</i> |
| | | Guyana húmeda | <i>L. humeralis</i> |
| | | Varzea | <i>L. lonchoides</i> |
| | | Pantanal | <i>L. ingens</i> |
| | Subregión Chaquea | Yungas | <i>L.ingens, L. zonatus</i> |
| | | Pampa | <i>L. ingens, L. neovexilatus</i> |
| Cerrado | | <i>L. zonatus</i> | |
| Subregión Paranaense | Bosque Paranaense | <i>L. ingens, L. lonchoides, L. neovexilatus</i> | |
| | Bosque de Araucaria | <i>L. ingens, L. neovexilatus</i> | |

3.4 Discusión

Una vez obtenidos los resultados (Cuadro 2) de la distribución de *Leptoglossus* en América Latina y el Caribe de acuerdo a la propuesta de regionalización de Morrone (2004) se observa que algunas especies de *Leptoglossus* como son *L.zonatus*, *L. concolor*, *L. brevirostris*, *L. occidentalis*, *L. oppositus* y *L. phyllopus* abarcan parte de la región Neártica sobre todo en las provincias de Baja California, Sonora, Altiplano Mexicano y Tamaulipas. La región Neártica básicamente comprende las áreas templado- frías de América del Norte, en Canadá, los Estados Unidos de América y el norte de México (En Morrone 2001). La región Neártica está estrechamente relacionada con la región Paleártica, la cual corresponde a las áreas templado-frías del Viejo Mundo, constituyendo en conjunto el reino Holártico (Morrone, 1996, 1999). Existen numerosos trazos conectando ambas regiones (Craw et al. 1999).

Otras especies como *L. jacquelinae*, *L. lineosus*, *L. absconditus*, *L. subauratus*, *L. humeralis*, *L. lonchoides*, *L. igens*, *L. neovexilatus*, y otras como *L. occidentalis*, *L. concolor*, *L. oppositus*, *L. zonatus* que además de estar dentro de la región Neártica también se encuentran distribuidas en la región Neotropical sobre todo en las provincias de: Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Eje Volcánico Transmexicano, Cuenca del Balsas, Sierra Madre del Sur, Península de Yucatán, Cuba, La Española, Costa del Pacífico Mexicano, Este de América Central, Golfo de México, Chiapas, Oeste del Istmo de Panamá, Chocó, Llanos Venezolanos, Ecuador Árido, Magdalena, Imerí, Guyana húmeda, Verzea, Pantanal, Yungas, Pampa, Cerrado, Bisque Paranaense, Bosque de Araucaria. La región Neotropical comprende los trópicos americanos desde el norte de México hasta el centro de la Argentina. Existen evidencias de que en América del Sur, la biota que actualmente habita la región Neotropical se expandió más hacia el sur en tiempos precuaternarios, llegando hasta la Patagonia. La región Neotropical integra el reino Holotropical, junto con las regiones Afrotropical o Etiópica, Oriental y Australiana Tropical (Morrone, 1996b, 1999). La relación más estrecha con la región Afrotropical es evidencia por varios trazos (Caw et al., 1999). Las relaciones que tienen las regiones Neártica y Neotropical con las regiones Paleártica y Afrotropical pueden explicar que a finales del siglo pasado dos especies *Leptoglossus occidentalis* y *Leptoglossus gonagra* han llamado la atención debido a que su rango de distribución se ha expandido al continente Europeo, África y Australia.

Leptoglossus gonagra se considera una plaga que se encuentra en todas las regiones zoogeográficas y se conoce en el este de Australia, (Cassis y Gross, 2002), se han encontrado registros en África, sur este de Asia, Islas del Pacífico (Allen, 1969; Brailovsky y Barrera, 1998; y Grimm y Maes, 1997).

El caso mejor reportado es el de *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910, conocida como chinche de patas de hoja (leaf-footed bug) se ha considerado como una plaga grave para los huertos semilleros de coníferas (Beranek Jakub, 2007). Es una especie nativa de las zonas de la parte oeste de América del Norte, en México para la zona centro y sur, para Columbia Británica y Canadá en el Norte (McPherson *et al.* 1990). Fue descrita en California en 1910, para 1960 se observó en Arizona, Nuevo Mexico, Texas y hacia el noreste de Iowa para 1979 se estableció Wisconsin e Illinois, para mediados de 1980 Minnesota, Michigan y Ontario, en 1990 fue colectada en el estado de New York y en 1992 se reportó en Pennsylvania (McPherson *et al.*, 1990; Wheeler, 1992; Bernardinelli y Zandigiacomo 2001b). Desde 1910 hasta 1990 su distribución era meramente americana pero para 1999 se reportó por primera vez en Europa. Fue observada cerca de Vicenza, en el norte de Italia donde fue introducida probablemente del Norte de América (Tescari, 2001).

El primer registro de Europa fue seguido por una rápida propagación de esta especie a otras localidades de Italia e inclusive a otros países. En el cuadro 3 se resumen los registros por fecha, país y literatura de donde se tomó la información de estos registros.

La rápida propagación de estas especies las ha colocado como especies invasoras potenciales aplicando este término a aquellas especies que entran y se establecen en un área nueva y tienen la habilidad de propagarse agresivamente, o introducirse y abrumar otros organismos. Este término se puede aplicar a organismos que afectan la seguridad de la comida para los humanos, la salud, cultura humana y agricultura, terrenos naturales y ecosistemas acuáticos.

Cuadro 3. Resumen de los registros reportados de *L. occidentalis* en Europa.

| Año | País | Referencia |
|------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 1999 | Italia | Tescari (2001) |
| 2003 | Eslovenia | Gogala (2003) |
| 2003 | España | Rbes et al (2003) |
| 2004 | Hungría | Hermat et al (2004) |
| 2004 | Croacia | Tescari (2004) |
| 2005 | Francia | Moulet (2006) |
| 2005 | Austria | Rabitsh y Heiss (2005) |
| 2006 | Alemania | Werner (2006) |
| 2006 | Serbia | Protic (2008) |
| 2007 | Eslovaquia | Majzlan y Libeer (2007) |
| 2007 | Polonia | Lis et al (2008) |
| 2007 | Republica Checa | Beranek (2007) |
| 2007 | Inglaterra | Malumphy y Reid (2007) |
| 2007 | Belgica | Aukema y Libeer (2007) |
| 2008 | Montenegro | Hradil (2008) |
| 2009 | Península Ibérica (Galicia) | Valcárcel y Prieto (2010) |
| 2010 | Portugal | Grosso-Silva (2010) |
| 2010 | Turquia | Arslanggündogdu y Hizal (2010) |

El impacto del rango de especies invasoras van desde insignificantes a extremadamente altas y pueden ser difíciles de entender. Algunos componentes son claramente cuantificables, como la pérdida de vidas humanas y las pérdidas económicas (por ejemplo: pérdida directa de la producción agrícola o el aumento de los costos de las medidas de control). Muchos otros impactos son menos fáciles de cuantificar, incluyendo los impactos ambientales (pérdida o cambio de la biodiversidad). En general, si se pudiera evitar que las especies invasoras se establecieran en un área, los recursos utilizados en prevención suelen ser mucho menores que las medidas necesarias de erradicación, o el largo control a largo plazo, o de las consecuencias de no hacer nada.

La rápida propagación de *L. occidentalis* y *L. gonagra* las coloca como especies invasoras potenciales algunos autores han reportado información sobre la biología de estas especies y algunos otros han empezado a investigar ciclos de vida y las partes potenciales de las que se alimentan estas especies, queda un amplio recorrido por estudiar al género *Leptoglossus* como especies potencialmente susceptibles a ser especies invasoras y como poder controlarlas.

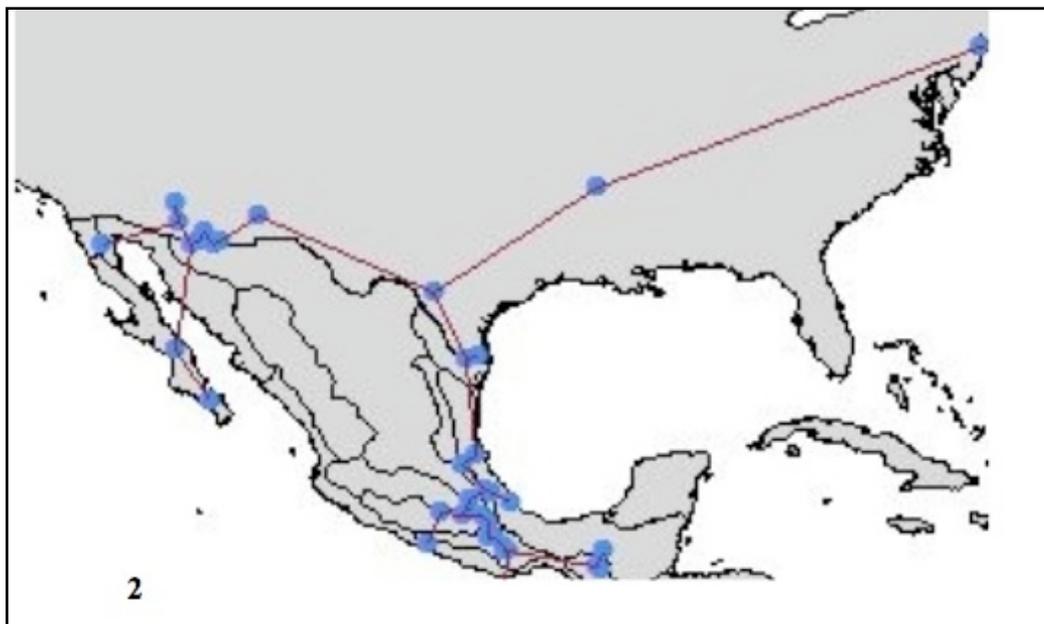
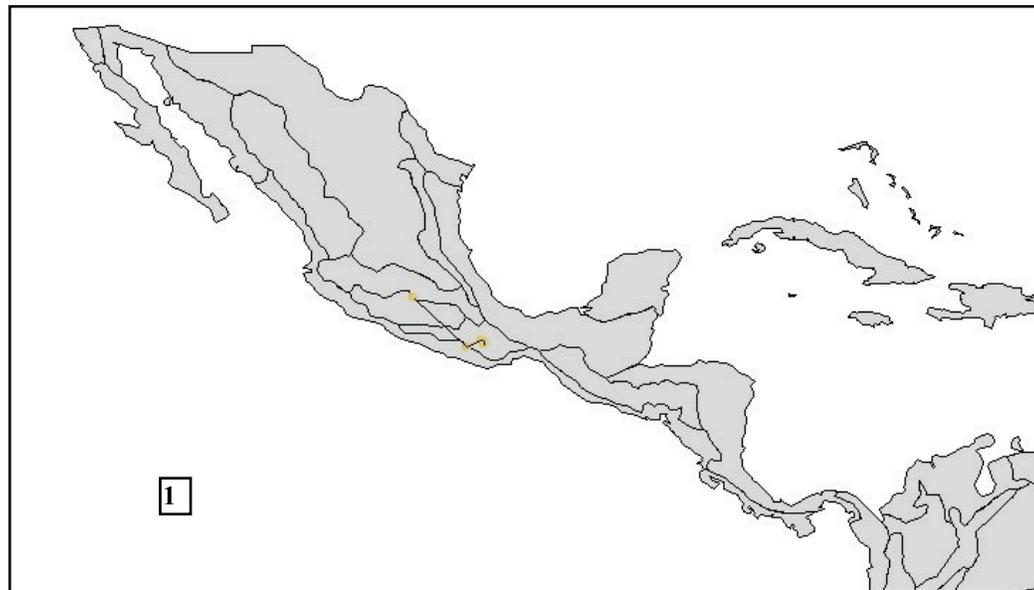


Fig.1-2. Trazos individuales. 1. *L. absconditus*; 2. *L. brevirostris*

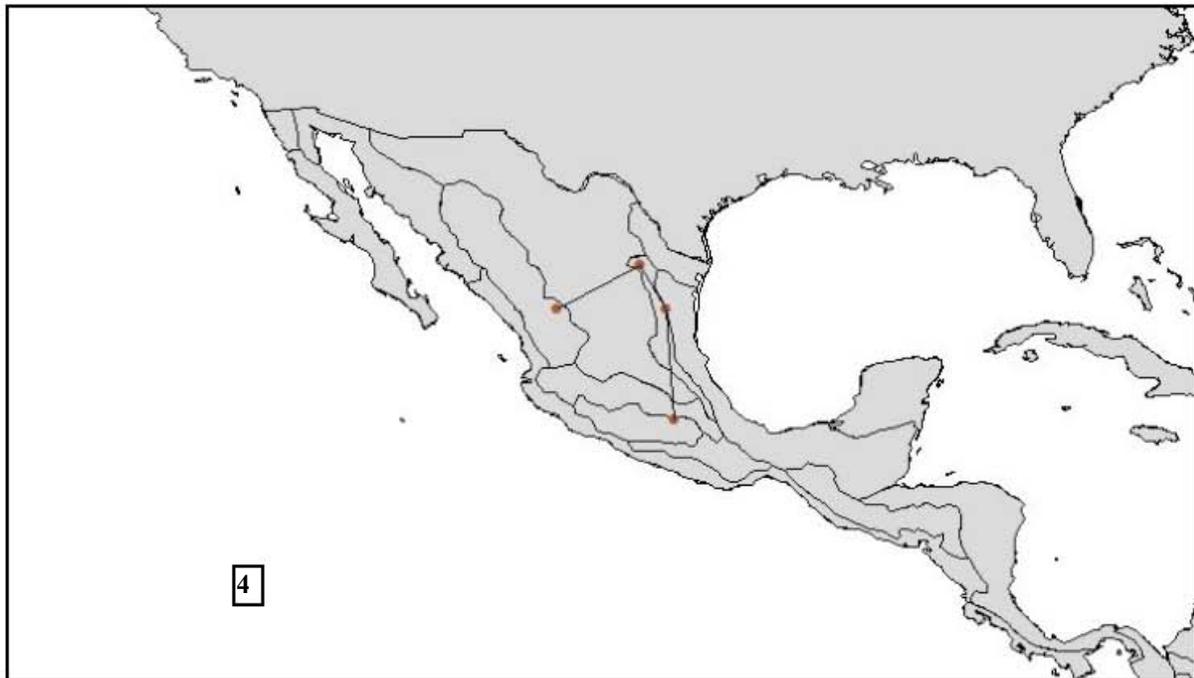
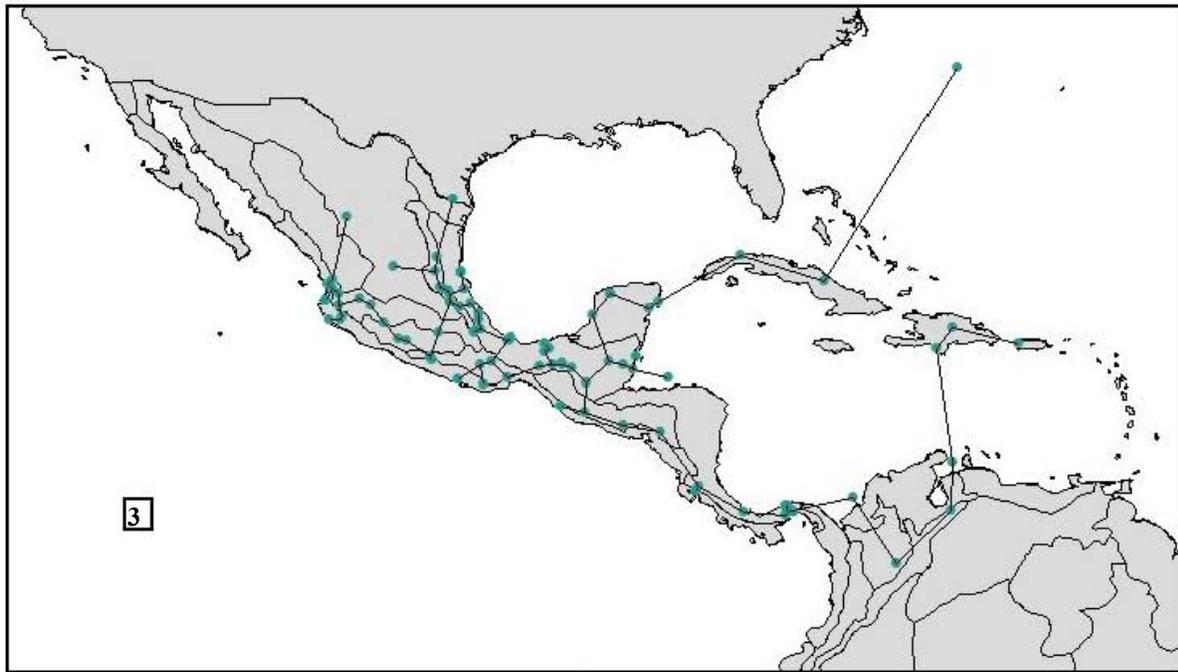


Fig.3-4. Trazos individuales. 3. *L. concolor*; 2. *L.jaquelineae*



Fig.5-6. Trazos individuales. 5. *L. ingens*; 6. *L. humeralis*

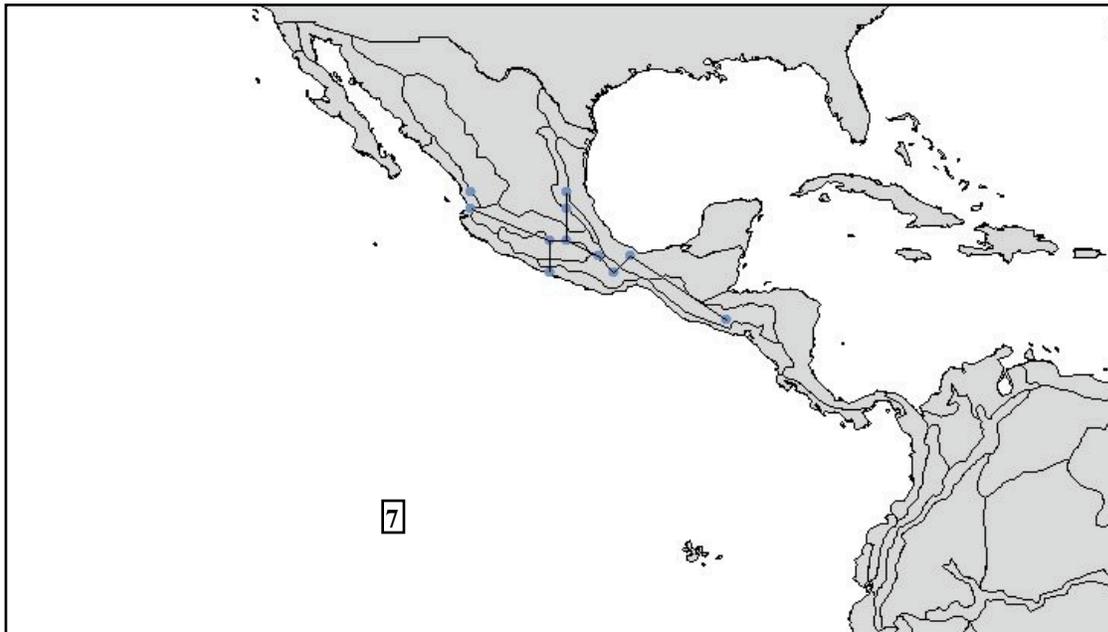


Fig. 7-8. Trazos individuales. 7. *L. lineosus*; 8. *L. lonchoides*

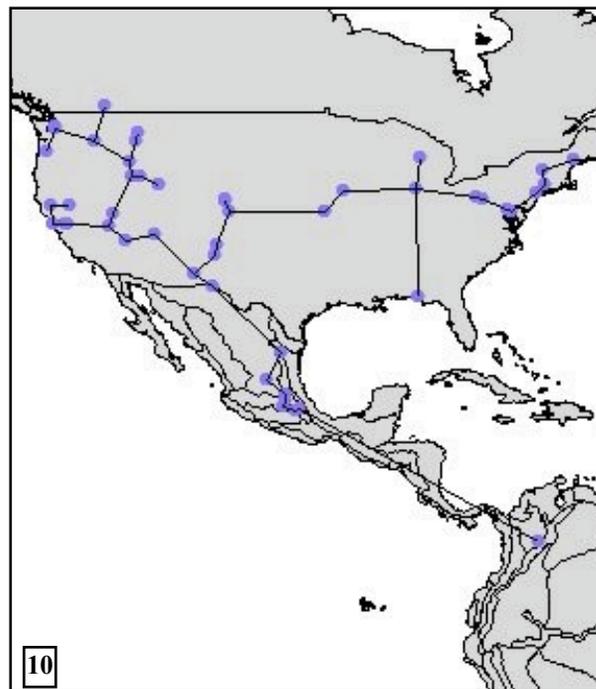
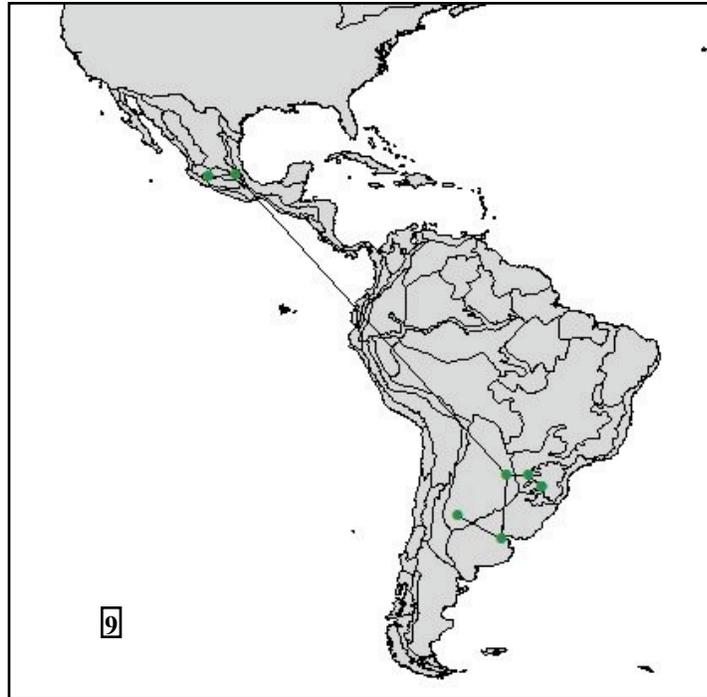


Fig. 9-10. Trazos individuales. 9. *L. neovexilatus*; 10. *L. occidentalis*

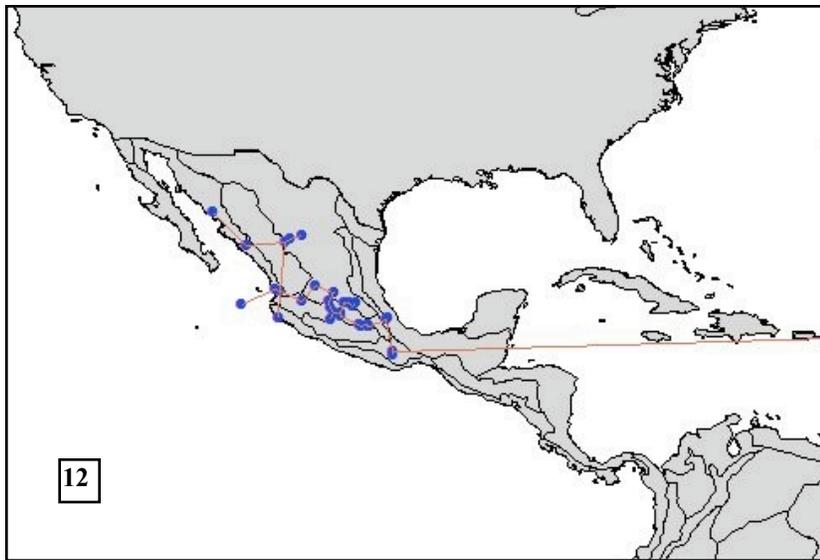
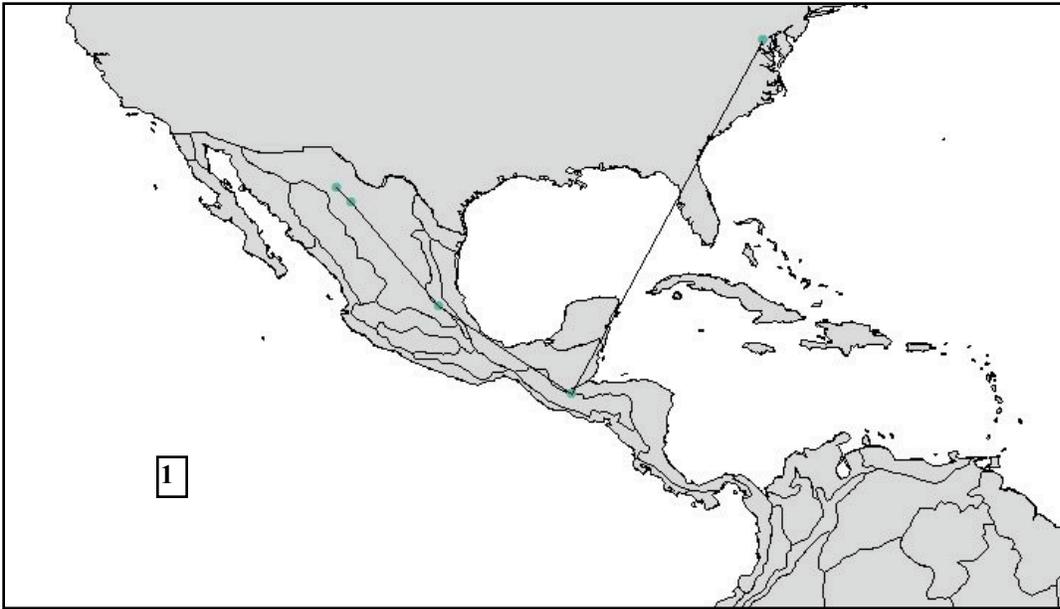


Fig. 11-12. Trazos individuales. 11. *L. oppositus*; 12. *L. phylopus*

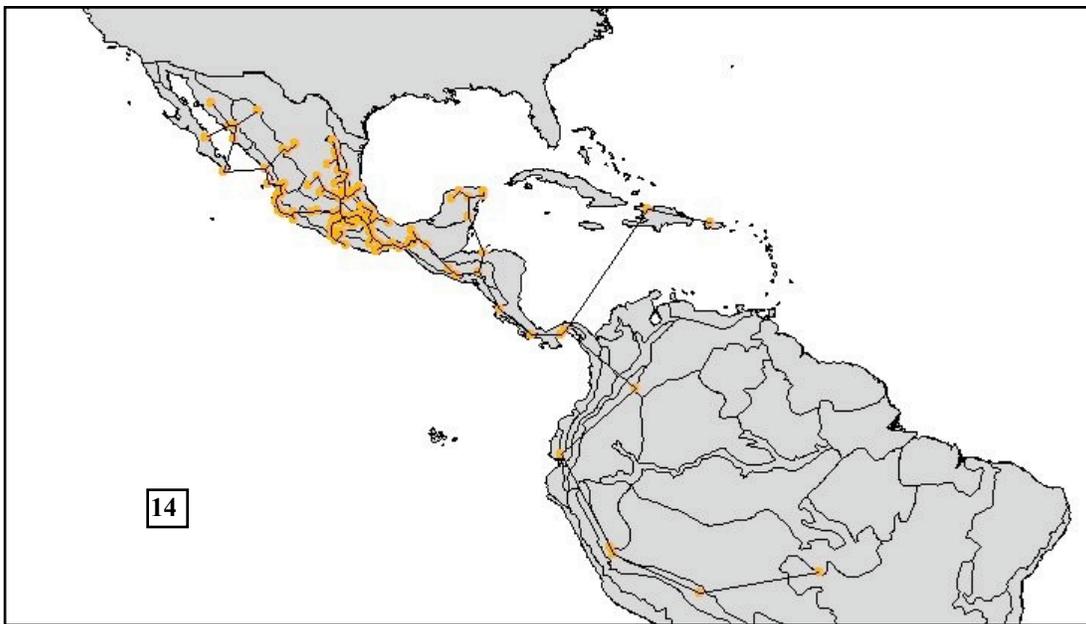
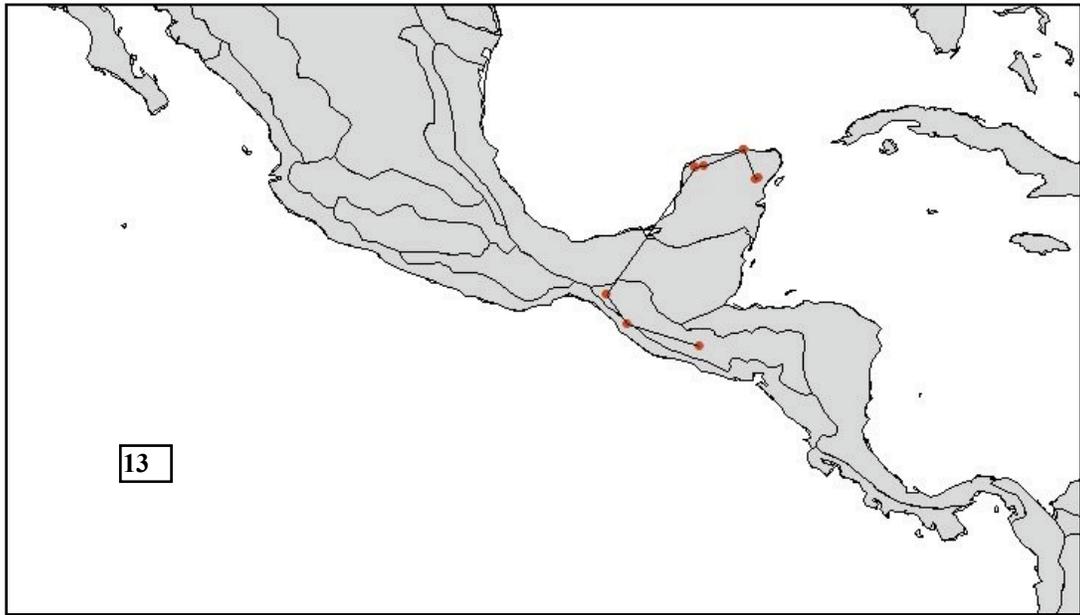


Fig. 13-14. Trazos individuales. 13. *Leptoglossus subauratus*; 14. *Leptoglossus zonatus*

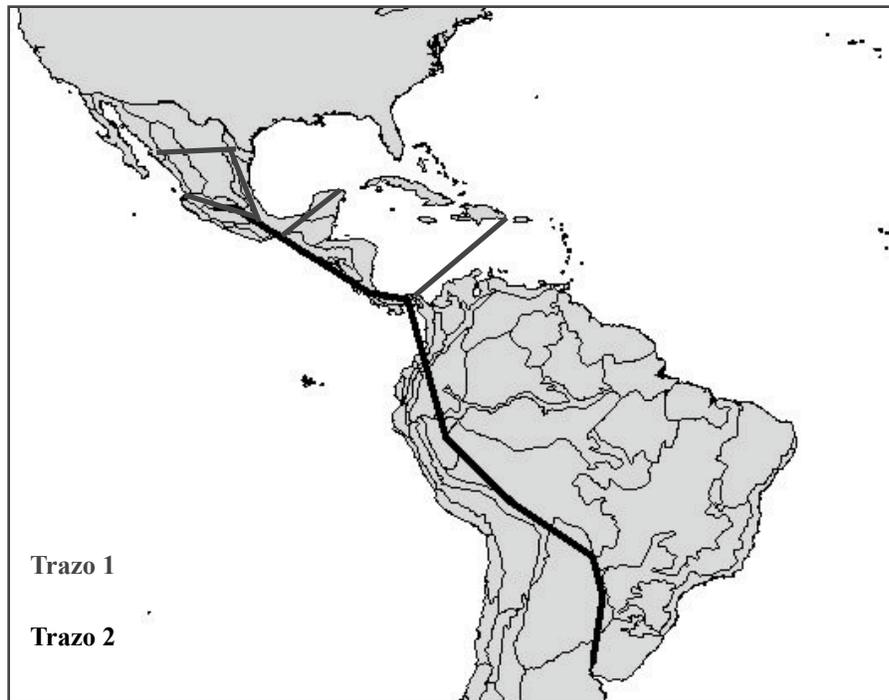


Fig. 15. Trazos generalizados de las especies del género *Leptoglossus*

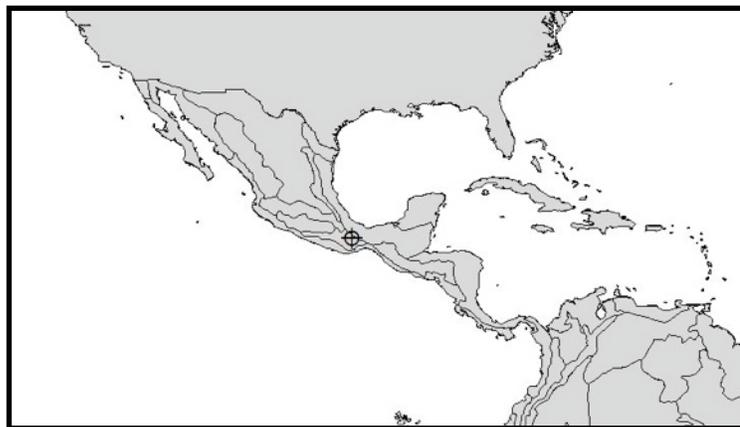


Fig.16. Nodo *Leptoglossus* sp.

Literatura citada

- Arslangündođdu y Hizal (2010). *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910) recorded in turkey (Heteroptera: Coreidae). *Zoology in the Middle East* 50, 2010: 135-137.
- Cassis and Gross. 2002. In Houston & Wells [Ed.]. *Zoological Catalogue of Australia* 27.3B:109-111
- Craw, R.C., J.R. Grenan y M.J. Heads. 1999. *Panbiogeography: Tracking the history of life*. Oxford Biogeography Series 11, Oxford University Press, New York.
- Crisci, J. V. 2001. The voice of historical biogeography. *Journal of Biogeography*. 28:157-168.
- Croizat, L. 1958. *Panbiogeography: Vols. 1 y 2*. Publicado por el autor, Caracas.
- Croizat, L. 1964. *Space, time, form: The biological synthesis*. Publicado por el autor. Caracas.
- Cox, C.B. 2001. The biogeographic regions reconsidered. *Journal of Biogeography* 28:511-523.
- ESRI. 1999. *ArcView 3.2 GIS*. Environmental Systems Research Institute. Nueva York.
- Gressitt, J.L. 1974. Insect biogeography *Annual Review of Entomology* 19: 293-321
- Grimm and Maes. 1997. Insectos asociados al cultivo de tempate (*Jatropha curcas*) en el pacífico de Nicaragua III Coreoidea: Heteroptera. *Revista Nicaraguense de Entomologia* 42:22
- Grosso-Silva, 2010. The North American western conifer seed bug, *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera, Coreidae), new to Portugal. *Arquivos Entomológicos* 4: 37-38.
- Humphries, C.J. and L.R. Parenti. 1999. *Cladistic biogeography. Second edition: Interpreting patterns of plan and animal distribution*. Oxford. Oxford. University Press.
- León Olea M. 2002. Evolución filogenética del dolor. *Elementos* 46: 19-23.
- Maes, J.M. 1991. El género *Leptoglossus* (Coreidae) en Nicaragua. *Revista Nicaraguense*. 16: 1-7.
- Mallumphy and Reid, 2007. Non-native Heteroptera associated with imported plant material in England during 2006 & 2007. *Heltnews*, 10:2-3.

- McPherson J.E., Packauskas R.J., Taylor S.J., O'Brien M.F. 1990. Eastern range extension of *Leptoglossus occidentalis* with a key to *Leptoglossus* species of America North of Mexico (Heteroptera: Coreidae): Great Lakes Entomologist, 23(2): 99-104.
- Morales, E. 2000. El método comparativo en ecología vegetal. Boletín de la Sociedad Botánica de México 66: 37-51.
- Morrone, J.J. and J.V. Crisci. 1990. Panbiogeografía: Fundamentos y métodos. Evolución Biológica 4:119-140.
- Morrone, J.J. and J.V. Crisci 1995. Historical biogeography: Introduction to methods. Annual Review 4:119-140.
- Morrone, J.J. 1996. Austral biogeography and relict weevil taxa (Coleoptera: Nemonychidae, Belidae, Brentidae, and Caridae). Journal of Comparative Biology 1:123-127
- Morrone, J.J. 1999. Presentación preliminar de un nuevo esquema biogeográfico de América del Sur Biogeographica, 75(1):1-16.
- Morrone, J.J. 2001 a. Biogeografía de América Latina y el Caribe. Manuales y Tesis Sociedad Entomológica Aragonesa, nro. 3. Zaragoza (España). 148 pp.
- Morrone, J.J. 2001 c. Biogeografía de América Latina y el Caribe. Manuales y Tesis Sociedad Entomológica Aragonesa, nro. 3. Zaragoza (España). 148 pp
- Morrone, J.J. 2004. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. Revista Brasileira de Entomología, 48: 149-162. of Ecology and Systematics 26: 373-401.
- Morrone, J.J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. Revista Mexicana de Biodiversidad 76:207-252

- Morrone, J. J. & A. Gutiérrez. 2005. Do fleas (Insecta: Siphonaptera) parallel their mammal host diversification in the Mexican transition zone? *Journal of Biogeography*, 32: 1315-1325.
- Morrone, J.J. 2006. Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean Islands based on Panbiogeographic and cladistic of the entomofauna. *Annu Rev Entomol* 51: 467-494.
- Rojas-Parra, C. A. 2007. Una herramienta automatizada para realizar análisis panbiogeográficos. *Bio-geografía*, 1: 31-33. y *Systematics* 26: 373-401.
- Sclater, P.L. 1858. On the general geographic distributio of the members of the class Aves. *Journal Linnean Society Zoology*. 2:130-145.
- Taylor S., Tescari G. and Villa M. 2001. A nearctic pest of Pinaceae Accidentally introduced into Europe: *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) in northern Italy. *Entomological News*. 112(2): 101-103.
- Tescari G. 2001. *Leptoglossus occidentalis*, Coreidae. Neartico Rivenuto in Italia (Heteroptera, Coreidae). *Lavori- Soc. Ven. Sc. Nat.* (26):3-5.
- Valcárel and Prieto. 2010. Primeros registros de *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hem., Coreidae) para Galicia (N.O. Península Ibérica). *Arquivos Entomoloxicos*, 4: 26.
- Wallace A. R. 1876. The geographical distribution of animals with a study of the relations of living and extinct fauna as elucidating the pas changes of the Earth's surface. Vol. I. London, Macmillan and Company.

Capítulo IV

CONCLUSIONES GENERALES



Conclusiones

En la historia taxonómica del género *Leptoglossus* varios autores han colocado especies del género en géneros distintos a *Leptoglossus* sin embargo trabajos como el de por Allen (1969), Osuna (1989), Brailovsky y Barrera (2004), han conformado su clasificación actual. De las 56 especies conocidas acualmente una minoría (5 especies) han quedado fuera de los cinco grupos de especies y se han colocado como especies *insertae sedis*.

En los resultados de este trabajo llaman la atención especies como *L. dilaticollis* y *L. fulvicornis* ambas especies en la clasificación actual se encuentran dentro del mismo grupo de especies Dilaticollis, sin embargo en los resultados ambas especies son separadas del grupo por un lado *L. dilaticollis* permanece en un mismo clado que *L. usingueri* especie representante de aquellas que se encuentran como *insertae sedis* y *L. fulvicornis* hace lo mismo pero con *L. neovexilatus* especie que en la clasificación actual pertenece al grupo Zonatus. *L. harpargon* y *L. tetronatatus* son parte del grupo Harpargon en los resultados son separadas colocando a *L. harpargon* como distinto de los demás grupos de especies y *L. tetronatatus* no queda integrada en ningún grupo sino como parte de una politomia del clado B. La fragmentación completa del grupo Zonatus y la inclusión de *L. katiae* dentro del género Narnia. Nos haría pensar en un nuevo reacomodo de los grupos de especies que integran al género.

La clasificaciones hechas del género *Leptoglossus* han sido basadas fundamentalmente en la coloración. Sin embargo el color por ser un carácter cualitativo puede conducir a identificaciones erróneas. Este sería una observación importante al hecho de que en nuestros resultados los grupos de especies no corresponden a la clasificación de Packauskas y Schaefer (2001) al basar la clasificación de los grupos de especies en la coloración. En este trabajo existen tan solo dos sinapomorfias que incluyen patrones de coloración.

Por muchos años la estructura que aporta importantes características morfológicas para la identificación de cualquier taxa de insectos es la genitalia. La genitalia tanto de machos como de hembras ha sido uti-

lizada por muchos taxónomos como un caracter válido de identificación (Schaefer, 1977). Las estructuras genitales más estudiadas y que aportan mejores características han sido la forma de la cápsula genital (pigóforo), los párameros, el esclerito dorsal de la faloteca y los procesos que usualmente presente el edeasoma del falo de los machos. En el caso de las hembras poseen importancia desde el punto de vista taxonómico la forma que presenta la espermateca, las válvulas (gonápofisis) y las gonocoxas, además la presencia, distribución y número de setas en las gonapófisis y gonocoxas (Giacchi, 1983; Scudder, 1959).

Aslock (1957) destaca la importancia del falo del macho en la clasificación de las especies pertenecientes a doce subfamilias de Lygaeidae (Heteroptera); Davis (1969). Osuna (1984) en su revisión de los Anisoscelini (Heteroptera: Coreidae) utilizó la variación en la forma del pigóforo, de los parámetros, de los procesos de endosoma y de la espermateca como caracteres de identificación para machos y hembras, respectivamente de los representantes de esa tribu. Shaefer et al. (1989) destacan la importancia que posee la forma del pigóforo y los parámetros en la identificación de especies pertenecientes a cuatro géneros de Alydidae. Es importante mencionar tales ejemplos pues en este trabajo la mayoría de las agrupaciones incluyen por lo menos un estado de caracter de alguna región de la genitalia de las especies tanto de hembras como de machos.

Es importante mencionar el hecho de ser este el primer análisis a nivel filogenético de los grupos de especies del género *Leptoglossus*, por lo que en estudios futuros es importante considerar el incluir a todas las especies del género y tratar de incluir solo caracteres convencionales para de esta forma clarificar las relaciones de los grupos.

Los resultados del análisis panbiogeográfico señalan que la mayoría de las especies pertenece a la región Neotropical básicamente comprende los trópicos americanos, desde el norte de México hasta el centro de la Argentina (Rapoport, 1968; Fittkau, 1969; Cabrera y Willink, 1973; Morrone, 1996b, 2001d). Existen evidencias de que en América del Sur, la biota que actualmente habita la región Neotropical se expandió más hacia el sur en tiempos precuaternarios, llegando hasta la Patagonia (Bonetto, 1961; Ringuelet, 1961; Morrone y Lopretto, 1994). La región Neotropical integra el reino Holotropical, junto con las regiones Afrotropical o Etiópica, Oriental y Australiana Tropical (Morrone, 1996b, 1999). La relación más estrecha con la región Afrotropical es evidenciada por varios trazos (Craw *et al.*, 1999). Esto explicaría la presencia de *L. gonagra* en África

El género también abarca parte de la región neártica la subregión Caribeña la cual posee una historia geobiótica extremadamente compleja. Ello se refleja en las relaciones múltiples con otras áreas neotropicales, así como con la región Neártica y los trópicos del Viejo Mundo (En Morrone, 2001). Dicha relación explicaría la presencia en este continente de *L. occidentalis*. Según Halffter (1978, 1987), la Zona de Transición Mexicana, las porciones mexicana y mesoamericana de la subregión Caribeña sería intermedia entre las regiones Neártica y Neotropical.

De los resultados obtenidos en este trabajo las que especies ocupan parte de la Zona de Transición Mexicana, específicamente la provincia del eje volcánico transmexicano que comienza su desarrollo durante el oligoceno, pero su actual configuración no finalizó hasta el holoceno, ya que conecta entre sí las Sierras Madre Occidental, y el hecho de que el nodo se localice en la Sierra Madre Oriental y del Sur, ha constituido un evento importante para muchos taxones, motivo por el cual se explica los casos de endemismos de las especies *L. lineosus*, *L. jacquelinae* y *L. cretalis* en nuestro país.

El amplio rango de distribución coloca a *Leptoglossus* como un género con un potencial importante como plaga al alimentarse de plantas como el maíz, la calabaza, los cítricos, opuntias y cactáceas, además de una gran de pinos especies con interés agronómico y económico importante. *L. occidentalis* y *L. gonagra* han tendido la capacidad de invadir nuevas áreas fuera del Continente Americano, un nuevo registro de *L. gonagra* a sido reportado en Madagascar por lo que se consideran especies invasoras. La importancia de conocer sus rangos de distribución y nuevas áreas de invasión permitiría conocer el im-

pacto económico y ecológico de la introducción de esta especie, por lo que requiere un seguimiento de su posible asentamiento y expansión. En Estados Unidos y Canadá *L. occidentalis* es considerada como plaga relativamente grave de viveros de semillas de coníferas.

Aún hay un largo camino por estudiar a este género que en primera instancia llama tu atención por la belleza de sus patas posteriores en forma de hoja pero después te cautiva y no permite dejar de admirarlo y querer conocer más de él cuando empiezas a estudiarlo así que nuevos campos en un futuro podrían integrarse al estudio del género como es su biología y hábitat, técnicas de predicción potencial (GARP), (MAXENT) y estudios de Control de plagas (biológico IMP), de este impresionante género de Heteropteros.

Literatura

Brailovsky H. 2011. Insecta Hemiptera Heteroptera Coreidae. 94:54,53

Cabrera, A.L. and A. Wilkink. 1973. Biogeografía de América Latina. monografía. 13. Serie de Biología, OEA, Washington D.C.

Craw, R.C., J.R. Grehan y M.J. Heads. 1999. Panbiogeography: Tracking the history of life. Oxford Biogeography Series 11, Oxford University Press, New York.

Fittkau, E.J. 1969. The fauna of South America. In: Fittkau, E. J.,J. Illies, H. Klinge, G.H. Schwabe and H. Soli (eds). Biogeography and ecology in South America, 2, Junk, The Hague, pp 624-650.

Davis. N.T. 1969. Contributions to the morphology and phylogeny of the Reduvioidea (Hemiptera:Heteroptera) III: The male and female genitalia. Entomology Society Americana. 59:911-924.

Morrone, J.J. 1996. Austral biogeography and relict weevil taxa (Coleoptera: Nemonychidae, Belidae, Brentidae, and Caridae). Journal of Comparative Biology 1.:123-127

Morrone, J.J. 1999. Presentación preliminar de un nuevo esquema biogeográfico de América del Sur Biogeographica, 75(1):1-16.

- Rapoport, E.H.1968. Algunos problemas biogeográficos del nuevo mundo con especial referencia a la región Neotropical. In: D. Debouteville and E.H. Rapoport (eds), *Biologie de l'Amérique Australe*, 4, CNRS, París, pp.55-110.
- Scudder, G.G.E. 1959. The female genitalia of the Heteroptera: Morphology and bearing on classification. *London Royal Entomological Society London* 11:405-467.
- Schaefer, C.W.J. 1977. Genital capsule of the Trichophoran male (Hemiptera: Geocorise). *International Journal of Insect Morphology and Embryology*. 6(5/6):277-301.
- Schaefer, C.W., J. Schaffner e I. Ahmad. 1989. The Alydus-group, with notes on the Alydine genital capsule (Hemiptera: Alydidae).
- Giacchi, J.C. 1983. Aportes a la morfología y taxonomía de los Stenopodainos americanos (Reduviidae: Heteroptera). La genitalia externa femenina y su valor en sistemática. *Physis (Buenos Aires)* 41 (101): 175-186.

ANEXOS



Cuadro 1. Grupos de especies del género *Leptoglossus* propuestos por Packauskas y Schaeffer (2001), en combinación con los arreglos propuestos por Brailovsky y Barrera (2004).

| Grupo de especies | Especies |
|---------------------|--|
| Cinctus | <i>L. cinctus</i> (Herrich-Schaeffer) 1986 |
| | <i>L. crassicornis</i> (Dallas) 1852 |
| | <i>L. fasciatus</i> (Westwood) 1842 |
| | <i>L. katiae</i> (Packauskas & Schaeffer) 2008 |
| Dilaticollis | <i>L. crestalis</i> Brailovsky & Barrera |
| | <i>L. dilaticollis</i> Guérin- Ménéville 1831 (1838) |
| | <i>L. digitiformis</i> Brailovsky |
| | <i>L. fulvicornis</i> Westwood 1942 |
| | <i>L. jaculinae</i> Brailovsky |
| | <i>L. rubescens</i> (Walker) 1871 |
| Gonagra | <i>L. gonagra</i> (Fabricius) 1775 |
| Harpargon | <i>L. dialeptos</i> Brailovsky & Barrera 1994 |
| | <i>L. fasciolatus</i> (Stal) 1862 |
| | <i>L. flavosignatus</i> Blote 1936 |
| | <i>L. harpargon</i> (Fabricius) 1775 |
| | <i>L. sabanensis</i> Brailovsky & Barrera |
| | <i>L. tetronotatus</i> Brailovsky & Barrera 1994 |
| Lineosus | <i>L. alatus</i> (Walker) 1871 |
| | <i>L. lineosus</i> (Stal) 1862 |
| | <i>L. subauratus</i> Distant 1881 |
| | <i>L. talamancanus</i> Brailovsky & Barrera 1998 |

Continua. Cuadro 1. Grupos de especies del género *Leptoglossus* propuestos por Packauskas y Schaefer (2001), en combinación con los arreglos propuestos por Brailovsky y Barrera (2004)

| Grupo de especies | Especies |
|---------------------------------------|--|
| Zonatus | <i>L. absconditus</i> Brailovsky & Barrera |
| | <i>L. arenalensis</i> Brailovsky & Barrera |
| | <i>L. ashmeadi</i> Heidemann 1909 |
| | <i>L. balteatus</i> (Linnaeus) 1771 |
| | <i>L. selecta</i> Walker 1871 |
| | <i>L. breviostris</i> Barber 1918 |
| | <i>L. cartagoensis</i> Brailovsky & Barrera 1998 |
| | <i>L. chilensis chilensis</i> (Spinola) 1852 |
| | <i>L. clypealis</i> Heidemann 1910 |
| | <i>L. confusus</i> Alayo & Grillo 1977 |
| | <i>L. corculus</i> (Say) 1832 |
| | <i>L. concolor</i> (Walker) 1871 |
| | <i>L. conspersus</i> Stal (1870) |
| | <i>L. dentatus</i> Berg 1892 |
| | <i>L. grenadensis</i> Allen 1969 |
| | <i>L. humeralis</i> Allen 1969 |
| | <i>L. ingens</i> (Mayr) 1865 |
| | <i>L. impictipennis</i> Stal 1870 |
| | <i>L. impictus</i> (Stal) 1870 |
| | <i>L. lambayaquinus</i> Brailovsky & Barrera |
| <i>L. lonchoides</i> Allen 1969 | |
| <i>L. neovexilatus</i> Allen 1969 | |
| <i>L. occidentalis</i> Heidemann 1910 | |

Continua Tabla 1. Grupos de especies del género *Leptoglossus* propuestos por Packauskas y Schaefer (2001), en combinación con los arreglos propuestos por Brailovsky y Barrera (2004)

| Grupos de especies | Especies |
|--------------------------------|--|
| | <i>L. oppositus</i> (Say) 1832 |
| | <i>L. pallidivenosus</i> Allen 1969 |
| | <i>L. phyllopus</i> (Linnaeus) 1767 |
| | <i>L. quadricollis</i> (Westwood) 1842 |
| | <i>L. stigma</i> (Herbst) 1784 |
| | <i>L. zonatus</i> (Dallas) 1852 |
| Especies insertae sedis | <i>L. dearmasi</i> Alayo & Grillo 1977 |
| | <i>L. manausensis</i> Brailovsky & Barrera |
| | <i>L. nigropearlei</i> Yonke 1981 |
| | <i>L. usingeri</i> Yonke 1981 |
| | <i>L. venustus</i> Alayo & Grillo 1977 |

Cuadro 2. Matriz de los caracteres utilizados en el análisis filogenético grupos de especies del género *Leptoglossus*.

| | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 |
|------------------------|--|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A. foliacea | 200010001110-0--102212011001000--0--2-00110110100-2111011 | | | | | | | | | | | |
| N. inornata | 011111000120-0-0002212011011120--0--001011200002032011001 | | | | | | | | | | | |
| N. femorata | 011100000120-0-00022120110100111-1001000001100000-2111011 | | | | | | | | | | | |
| D. bilineatus | 20000000112--0-0002202000000021--0--2-0011010010022110001 | | | | | | | | | | | |
| H. rubiginosus | 200000001120-1-0003212000000-21020--2-00110000000--111000 | | | | | | | | | | | |
| L. dilaticollis | 001001001120-0-0110001100001011121101000011002020--301021 | | | | | | | | | | | |
| L. fulvicornis | 001110001120-0-0000000011011110120--100110211201131701011 | | | | | | | | | | | |
| L. cinctus | 00011010001100-000210000000011011101-00111102110--101001 | | | | | | | | | | | |
| L. katiae | 00110010012110-0002222010000011011100-10001101010--0377777 | | | | | | | | | | | |
| L. gonagra | 10101100001110-0000010001000121020--1200012111010--211000 | | | | | | | | | | | |
| L. lineosus | 20000000011110-0002210000001120001100-00112100000--320021 | | | | | | | | | | | |
| L. talamancanus | 100001000010-0-0100210000101121001101100001100100--300001 | | | | | | | | | | | |
| L. harpagon | 100000001010-110002222010100001000--2-0011111001100311020 | | | | | | | | | | | |
| L. tetronatatus | 000001000110-110002210010101110010--1-0000111001112031000 | | | | | | | | | | | |
| L. balteatus | 00011010001100-1002010010000011121101000011110011--201120 | | | | | | | | | | | |
| L. brevisrostris | 111111100000---02102001001102112101001001111003110311000 | | | | | | | | | | | |
| L. conspersus | 100000100010-1010011200101101211-100100011011001101230000 | | | | | | | | | | | |
| L. chilensis chilensis | 000101000010---1001010000010120--0--0010011110010--310110 | | | | | | | | | | | |
| L. clypealis | 00111111101100-102110200001011112100101011110101100330100 | | | | | | | | | | | |
| L. concolor | 000011000020---0002222000010011121001010111110010--300120 | | | | | | | | | | | |
| L. confusus | 00111000002100-000102001101011112100100001011011111330120 | | | | | | | | | | | |
| L. corculus | 101111100020--1022102010010021121010000112100110-2100120 | | | | | | | | | | | |
| L. impictus | 00000010001100-0001010000101110--1011-1001211011101131010 | | | | | | | | | | | |
| L. neovexilatus | 000011000110-100001000011100021120--100011111011111001111 | | | | | | | | | | | |
| L. occidentalis | 001111100010-101001102000000111121011000111100130--121100 | | | | | | | | | | | |
| L. oppositus | 101100000010-0-0001120001010011120--100011111011101111100 | | | | | | | | | | | |
| L. phyllopus | 000010101010-0-0002120000000011121101010112110010--331020 | | | | | | | | | | | |
| L. zonatus | 000110100010-00100110000000001112100100011011011101311100 | | | | | | | | | | | |
| L. usingeri | 000000001120-10100001000000010112111200011001211101031020 | | | | | | | | | | | |

| | 57 | 62 |
|------------------------|----------|----|
| A. foliacea | 22102-00 | |
| N. inornata | 10100012 | |
| N. femorata | 20100002 | |
| D. bilineatus | 12770010 | |
| H. rubiginosus | 22100-11 | |
| L. dilaticollis | 23000211 | |
| L. fulvicornis | 12100000 | |
| L. cinctus | 20117777 | |
| L. katiae | 77777777 | |
| L. gonagra | 23107777 | |
| L. lineosus | 22000100 | |
| L. talamancanus | 22010777 | |
| L. harpagon | 20107777 | |
| L. tetronatatus | 23000010 | |
| L. balteatus | 01000111 | |
| L. brevisrostris | 11100011 | |
| L. conspersus | 01107777 | |
| L. chilensis chilensis | 03100000 | |
| L. clypealis | 01770200 | |
| L. concolor | 00110111 | |
| L. confusus | 10007777 | |
| L. corculus | 10007777 | |
| L. impictus | 03000001 | |
| L. neovexilatus | 10100100 | |
| L. occidentalis | 00100002 | |
| L. oppositus | 01010011 | |
| L. phyllopus | 10000012 | |
| L. zonatus | 00100211 | |
| L. usingeri | 20777777 | |

Continuación Cuadro 2.

Cuadro 3. Clasificación de los caracteres no convencionales

| Número de carácter | Tipo de codificación no convencional |
|---------------------------|---|
| 2, 6, 12, 21 | De relación |
| 5, 24, 27, 28 | Homologa sin especificar |
| 8, 13, 22, 25, 48, 54, 60 | Variables nominales |
| 10, 18, 32 | Compuesta |
| 11, 15, 30, 33, 43, 46 | Posicional |
| 40, 41 | Lógicamente relacionadas |