VARIABILIDAD MORFOLÓGICA ENTRE POBLACIONES DE *Triatoma dimidiata* (LATREILLE 1811), PROCEDENTES DE CUATRO DEPARTAMENTOS DE COLOMBIA

TESIS PARA ASPIRAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN CIENCIAS-ENTOMOLOGÍA

ESTUDIANTE

LYDA ESTEBAN ADARME

DIRECTOR

Dr VICTOR MANUEL ANGULO SILVA

ASESOR

Dr ALLAN SMITH PARDO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE MEDELLÍN

Mayo de 2010

DEDICATORIA

Esta obra es producto del esfuerzo de muchas personas que me colaboraron y me brindaron su apoyo y amistad, doy gracias a Dios por su amor y por permitir que caminaran conmigo por un breve momento de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios quien hizo posible todo.

Agradezco a mis padres, mis hermanos y mis amigos por su apoyo.

Agradezco al doctor Víctor Manuel Angulo por su confianza.

Agradezco a mis profesores de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

Agradecimientos a Manuel Alejandro Ramírez, Juan Carlos Agudelo, Sergio Andrés Esteban, Elizabeth Esteban, Clara Susana Rojas, Mónica Flórez por su valiosa colaboración y amistad.

Agradecimientos a Juan Carlos Agudelo por los dibujos.

Agradecimientos a los profesores Clever Galvao y José Jurberg del laboratorio Internacional de referencia de Triatominos, Fiocruz/Brasil.

Agradecimientos a COLCIENCIAS por la financiación.

Agradecimientos al Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Brasil.

TABLA DE CONTENIDO

1 Introducción 1

2 Marco Teórico 2

2.1 Los triatominos como vectores de la enfermedad 2

2.2 *Triatoma dimidiata* (Latreille 1811) 3

2.3 Variación morfológica de *Triatoma dimidiata* (Latreille 1811) 4

2.4 Estudios de la morfología externa 6

2.5 Genitalia y su uso en el estudio de los Triatominae 7

3 Justificación 9

4. Objetivos 10

5. Hipótesis de investigación 11

6. Metodología 12

6.1 Morfología externa 13

6.2 Morfología de la genitalia del macho 18

7. Resultados 19

7.1 Descripción de la morfología externa 19

7.1.1 Población de la región Andina ZA (Santander-Boyacá) 19

7.1.2 Población de Sierra Nevada de Santa Marta (Cesar-Magdalena) 21

7.1.3 Comparación de la morfología externa de *Triatoma dimidiata* en dos zonas geográficas en Colombia. 24

7.1.3.1 Cabeza 24

7.1.3.2 Tórax 26

7.1.3.3 Abdomen 28

7.1.3.4 Hemiélitro 29

7.1.4 Comparación de *Triatoma dimidiata* de Santander, Boyacá, Cesar y Magdalena 29

7.2 Descripción de la morfología externa de la genitalia del macho 39

7.2.1 Proceso del endosoma 40

7.2.2 Vésica 46

7.2.3 Soporte de falosoma 51

7.2.4 Pigóforo 56

7.3 Malformaciones observadas 67

8 Discusión 69

9 Conclusiones 76

10 Bibliografía 77

RESUMEN

Cuatro poblaciones de *Triatoma dimidiata* en Colombia fueron estudiadas mediante la descripción morfológica de caracteres métricos de la cabeza, morfología de la genitalia externa y patrones de coloración; al oriente, Santander y Boyacá y al occidente, Cesar y Magdalena. Comparativamente las poblaciones del Occidente presentaron mayores proporciones de la cabeza, ojo y ocelo, mayor número de dentículos del proceso del endosoma, así mismo se describió un patrón de coloración en el pronoto característico para cada población, en el Oriente uniformemente negro y en el occidente el lóbulo posterior negro con 1+1 líneas amarillas-naranjadas laterales. Las evidencias presentadas sugieren la existencia de dos grupos morfológicos distinguibles; quizás factores geográficos y/o ecológicos son los responsables de esta diferenciación, evidencias que hacen evocar las subespecies de *Triatoma dimidiata* descritas por Usinger (1944).

1. INTRODUCCIÓN.

La enfermedad de Chagas es la patología parasitaria mas importante en América Latina debido a que produce seis veces más años de vida perdidos por discapacidad que las otras enfermedades parasitarias combinadas, lo que representa una enorme pérdida económica en los países endémicos (Schofield y Dujardin 1999).

Alrededor de 28 millones de personas están en riesgo de adquirir la enfermedad, 15 millones están actualmente infectados y aproximadamente aparecen unos 41.200 casos nuevos por año en 21 países, del continente Americano (OPS/WHO/NTD/IDM. 2006). En Colombia, el estimativo de la prevalencia de la infección humana por *Trypanosoma cruzi* es de 1.300.000 habitantes y alrededor de 3.000.0000 individuos están bajo riesgo de adquirir la infección de acuerdo a la distribución geográfica de los insectos vectores (Guhl *et al.* 2003).

La enfermedad es frecuente en viviendas de las zonas rurales donde los triatominos encuentran un hábitat favorable donde refugiarse; en grietas de las paredes y techos de las casas, sin embargo también se ha reportado en los barrios de tugurios de la periferia de las ciudades (OMS 2008).

Recientemente en el país han ocurrido decesos por Chagas agudo en zonas urbanas (Secretaría de Salud del departamento de Santander, comunicación personal), debido a la rareza de estos eventos, se generan nuevas perspectivas debido a que no se conoce el ciclo de trasmisión, los vectores implicados, su biología, reservorios, infección natural, cepas de *Trypanosoma spp.*

Esto demuestra que a pesar de que la enfermedad se describió desde hace un siglo, falta información relacionada con la historia natural de aquellas especies de triatominos con hábitats peridomiciliarias y silvestres de aéreas rurales y urbanos.

En la actualidad no existe una vacuna contra el agente causal de la enfermedad, y los medicamentos disponibles que se encuentran en el mercado desde hace más

de 40 años, son parcialmente eficaces, además de presentar efectos secundarios (Paz-Bailey *et al.* 2002, OMS 2007).

Ante las evidencias presentadas, las estrategias de control necesitan ser diseñadas a la luz de las diferencias biológicas y genéticas de los vectores, por lo cual se requieren estudios sobre la ecología, biología, comportamiento, taxonomía y dinámica poblacional que permitan proponer estrategias de control acorde con su comportamiento, por tanto las necesidades operativas para el control deben estar directamente relacionadas con las particularidades biológicas de las especies de triatominos (OMS 2007, Dorn *et al.* 2007).

2. MARCO TEORICO

2.1 Los Triatominos como vectores de la enfermedad.

Los chinches de la subfamilia Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) pueden ser identificados con base en su morfología externa y sus hábitos alimenticios; estos insectos son hematófagos durante todas las fases de su desarrollo, sin embargo otras fuentes de alimentación como Blataria fueron descritas por Sandoval *et al.* (2000).

En Colombia, el grupo es conocido como “pitos”, aunque es común que la gente los asocie con las lesiones provocadas por *Leihsmania spp* la cual es transmitida por moscas del género *Lutzomyia*.

Todas las especies de la subfamilia Triatominae son vectores potenciales de la enfermedad porque infectan gran variedad de mamíferos domésticos y silvestres (Jurberg y Galvão 2006). De las especies conocidas, cerca de una docena son de importancia epidemiológica debido a que están asociadas a domicilios humanos.

La distribución de los triatominos en el país es amplia; se encuentran en las llanuras del Caribe, la Costa Pacífica, la Región Andina, los llanos de la Orinoquía, la selva del Amazonas y en la Sierra Nevada de Santa Marta. Los departamentos que representan mayor endemia son: Santander, Norte de Santander, Cundinamarca, Boyacá, Meta, Casanare, Arauca, Tolima, Huila y Bolívar (Guhl y

Jaramillo 1998, Guhl *et al.* 2007).

En Colombia se han registrado 26 especies de triatominos, (Molina *et al.* 2000, Galvão y Angulo 2006, Guhl *et al.* 2007, Sandoval *et al.* 2007) 15 se han encontrado infectados naturalmente con *T. cruzi*, (Guhl *et al.* 2007). De estas especies, *Rhodnius prolixus* (Stål), *Triatoma dimidiata* (Latreille), *Triatoma maculata* (Erichson) y *Triatoma venosa* (Stål) han sido reportadas en domicilios y peridomicilios (Guhl *et al*. 2007). Las de mayor importancia epidemiológica en el país, debido a su adaptación a los ambientes domicilicarios son *Rhodnius prolixus* y *Triatoma dimidiata* (OMS 2002).

2.2 Triatoma dimidiata (Latreille 1811).

T. dimidiata es una especie de gran importancia epidemiológica en el país debido a su amplia distribución y su capacidad de dispersión, de hecho ha aumentado su dispersión de cuatro departamentos en 1990 a 14 en el año 2007 (Guhl *et al.* 2007; Angulo 2006, Corredor *et al.* 1990). La especie posee una gran capacidad de colonizar diferentes hábitat lo cual ha favorecido las reinfestaciones incluso después de la aplicación de insecticidas piretroides (Dumonteil *et al.* 2004, Angulo 2006).

La iniciación de los programas estatales de intervención que ha controlado la infestación domiciliaria por *Rhodnius prolixus* en algunas zonas de Colombia (Angulo 2006), ha hecho que *T. dimidiata* emerja como la especie más importante en la transmisión en algunas zonas geográficas (Guhl *et al.* 2003, Molina *et al.* 2000), sin embargo, son pocos los estudios para conocer sus características biológicas, genéticas y de comportamiento que permitan un abordaje científico en la planeación y uso de estrategias efectivas de control.

La especie está distribuida en Centro América y Colombia donde ocupa una gran diversidad de hábitat: domicilio, peridomicilio y áreas silvestres en zonas rurales y urbanas (Lent y Wygodzinsky 1979, Zeledón *et al.* 2005). También ha sido reportada en regiones costeras de Ecuador y norte de Perú pero solo en

domicilios humanos (Aguilar *et al.* 2005).

Triatoma dimidiata (Latreille 1811) fue reportada en Colombia por primera vez por Usinger en 1941 y posteriormente por Otálora (1952), Ucrós (1960), Marinkelle (1975), D' Alessandro *et al.* (1971), Zeledón (1981). Altitudinalmente se le ha encontrado en zonas ubicadas en los pisos térmicos cálidos y templados que van desde 0 hasta 2700 msnm (Angulo 2006, Marinkelle, 1975).

Dentro de sus muchos refugios utilizados por la especie están: pilas de rocas, cuevas de murciélagos y roedores o sitios de reposo de marsupiales, en huecos de árboles, bajo troncos de árboles, coronas de palmas (Zeledón y Rabinovich 1981, Zeledón *et al*. 1973, Monroy *et al*. 2003), en viviendas humanas y en estructuras del peridomicilio, básicamente en cualquier tipo de vivienda de áreas rurales y urbanas (Zeledón *et al.* 2005).

Dorn *et al.* (2007) mencionaron la enorme variación de *T. dimidiata,* la diversidad de hábitat y cómo esto afecta directamente la transmisión de la enfermedad de Chagas. Según estos autores esa variación debería tenerse en cuenta para el control de la especie, lo cual también fue sugerido por Schofield (2005) quien consideró que la especie no puede ser erradicada mediante los métodos convencionales.

2.3 Variación morfológica de *Triatoma dimidiata* (Latreille 1811).

Puede decirse que algunas de las 140 especies de triatominos descritos son solo variantes morfológicas (Schofield y Galvão 2009), algunas de estas variantes fueron agrupadas (Lent y Wygodzinsky 1979, Galvão *et al.* 2003, Gumiel *et al.* 2003, García *et al.* 2005), mientras que otros autores han sugerido nuevos arreglos taxonómicos orientados a reasignar el estatus taxonómico de especies e incluso de subespecies (Costa y Félix 2007, Bargues *et al.* 2008).

Es una especie bastante grande y con un colorido distintivo en el cuerpo, que generalmente va desde píceo a negro, y en el conexivo y corium desde amarillo

pálido hasta amarillo naranja. El macho mide entre 24.5 a 32.0 mm, mientras que la hembra mide entre 24.5 a 35.0 mm (Lent y Wygodzinsky, 1979; Lent y Jurberg, 1985).

La variación morfológica entre varias poblaciones de triatominae podría estar asociada con la ecogeografía, preferencia de hospedero y hábitat (Barbosa *et al.* 2003, Dujardin *et al.* 2009, Esteban *et al.* 2005).

En 1941 Usinger a partir de diferencias morfológicas en las proporciones de la cabeza, describió una nueva especie *Triatoma capitata,* morfológicamente cercana a *T. dimidiata* distribuida solamente en Colombia. Sin embargo años después sugirió un arreglo y propuso nombres subespecificos, *Triatoma dimidiata maculipennis* para poblaciones mexicanas, *Triatoma dimidiata capitata* para poblaciones colombianas y *Triatoma dimidiata dimidiata* para poblaciones de América Central, subespecies que fueron asignadas por las proporciones de la cabeza, ojos y por la forma de los humeri (Usinger 1944).

Posteriormente Lent y Wygodzinsky (1979) agruparon las tres subespecies y estas variantes fueron interpretadas con base a un efecto clinal. Zeledón (1981), Schofield (2005) y Jurberg *et al.* (2005) mencionaron a *T. dimidiata* como un ensamblaje de poblaciones altamente variables morfológicamente y sugirieron la existencia de un complejo de especies por su gran variabilidad en el tamaño y en la coloración.

Después del trabajo que realizaron Lent y Wygodzinsky (1979) otros estudios han permitido discriminar y correlacionar poblaciones de *T. dimidiata* con su procedencia geográfica, lo que al parecer es una de las principales causas de las divergencias evolutivas (Bustamante *et al.* 2004, Catalá *et al.* 2005, Gómez-Palacio *et al.* 2009).

Bargues *et al.* (2008) sugirieron mediante análisis de la secuenciación del gen ribosomal ITS-2 y su correspondencia filogenética, reasignar el estatus subespecífico de algunos grupos biogeográficos, sin que la evidencia soportara la información para elevar el rango a nivel específico, *T. dimidiata capitata* fue la

única subespecie asignada para el país. De manera similar Panzera *et al.* (2006) reportaron variaciones en el tamaño del genoma evidenciando especies crípticas asignando tres diferentes citotipos de los cuales solamente el citotipo uno se reportó para Colombia que fue el más importante debido a sus características epidemiológicas.

En Colombia, estudios comparativos de los patrones sensoriales antenales de *Triatoma dimidiata* han señalado variaciones en la densidad de los sensillas asociados con el hábitat (Arroyo *et al.* 2007), por otro lado, los estudios moleculares de Ramírez *et al*. (2005) y de Gómez-Palacio *et al.* (2009) demostraron un importante riesgo epidemiológico en la transmisión de la enfermedad debido al permanente contacto entre las poblaciones de *T. dimidiata* de diferentes hábitats, los últimos autores observaron una subdivisión entre las poblaciones que fue relacionada con la procedencia biogeográfica.

2.4 Estudios de la morfología externa.

En la monografía de Triatominae Lent y Wygodzinsky 1979, recopilaron y describieron morfológicamente casi todas las especies del grupo (varias han sido descritos en los últimos años), es decir que la estructura de este trabajo se basó en la descripción morfológica y la asignación de taxa a partir de la diagnosis morfológica. Después Carcavallo *et al.* (1997) también documentaron las especies por medio de una clave, ilustrándolas a través de fotografías, estos trabajos continúan siendo material de referencia en la identificación y guía para la orientación de cualquier estudio de Triatominae.

En los años posteriores, los avances en las metodologías moleculares, en conjunto con los estudios morfológicos han sido utilizados para una mejor comprensión de la filogenia de estas especies, nuevos arreglos taxonómicos han sido propuestos, y la dinámica poblacional de las especies más importantes por su hábitat domiciliario ha sido analizada en las especies de mayor importancia epidemiológica en Latino América (Mas-Coma 2009).

Sin embargo, los estudios morfológicos son una herramienta ampliamente usada debido a la fuente de caracteres que pueden ser proporcionados para la reconstrucción filogenética (Wiens 2000), por la rapidez de la identificación y los bajos costos del estudio taxonómico.

La morfología es la única forma de estudiar los fósiles y sus relaciones con los organismos vivos; las descripciones de las especies vivientes existentes se hicieron a partir de escasos ejemplares, ahora frágiles conservados en los museos desde hace mucho tiempo y tomar una muestra para realizar estudios moleculares es poco factible.

La variación morfológica frecuentemente reportada entre poblaciones conespecíficas de Triatominae ha sido relacionada con la ecogeografía, preferencias de hospedero y hábitat, ha llevado a sugerir cambios en los arreglos taxonómicos o a revelar anormalidades de la naturaleza, por tanto las variaciones morfológicas pueden evidenciar condiciones ecológicas y/o espaciales (Esteban *et al.* 2006, Arroyo *et al.* 2007, Dujardin *et al.* 2009), que ofrecen información sobre eventos incipientes de divergencias (Costa *et al.* 1997, Borges *et al.* 2000, Costa y Félix 2007).

2.5 Genitalia y su uso en el estudio de los Triatominae.

La importancia de la sistemática está en que trata de explicar la diversidad entre diferentes poblaciones mediante la correlación de diferencias morfológicas con otras características biológicas y etológicas (Casini *et al.* 1995). En muchos casos los estudios morfológicos se han restringido a la coloración del cuerpo y a las diferencias en las dimensiones de sus estructuras; sin embargo algunos autores han sugerido que esta variabilidad también podría encontrarse en las estructuras genitales, principalmente del macho debido a su complejidad (Lent y Jurberg 1966).

De acuerdo con Jurberg (1996), los órganos genitales del macho de diferentes

especies de triatominos puede presentar características muy particulares en el aparato articular y en el aedeago, principalmente en la presencia, ausencia y ubicación de algunas de sus estructuras. Galvão (2004) resaltó la importancia de las estructuras fálicas como una herramienta útil para caracterizar tribus, géneros, especies y hasta poblaciones de triatominos.

Históricamente, el estudio de la genitalia en Triatominae se inició con Pinto (1926) quien además resaltó parámeros y el proceso mediano del pigóforo. Posteriormente Galliard (1936) incluyó el estudio de la genitalia de ambos sexos. Desde 1965, los taxónomos del grupo como Lent y Jurberg comenzaron a analizar la genitalia comparativamente, resaltando la importancia taxonómica. Jurberg *et al.* (1998) describe en detalle la genitalia de los machos y las estructuras asociadas en diferentes especies de triatominos.

Rocha-Pires *et al.* (1998), demostraron en *Triatoma infestans* de Bolivia y Argentina características morfológicas conservadas a lo largo de su distribución geográfica. Lent y Jurberg (1985) demostraron mediante el análisis de las estructuras fálicas que existía una gran variabilidad entre poblaciones de *T. dimidiata* de Norte, Centro y Sur América, que no solo se evidenciaba en las estructuras de la genitalia (el proceso del endosoma, el soporte del falosoma, el falosoma y la vesica), sino que además existían diferencias cromáticas y de las proporciones corporales. Dichos autores sugirieron además la posibilidad de un complejo de especies.

En trabajos más recientes fueron incluidos estudios complementarios (morfológicos y moleculares), en los cuales se demostró diferencias en los patrones morfológicos de dos estructuras genitales (número de dentículos del endosoma y tamaño del proceso medio del pigóforo) los estudios fueron concordantes entre sí y se sugirieron dos grupos de acuerdo con la distribución geográfica (Barbosa *et al.* 2003, García *et al.* 2005).

3. JUSTIFICACIÓN.

Después de los trabajos de Usinger en 1941 y 1944; en Colombia en los años 60s y 70s se registró más de una variante morfológica para *T. dimidiata*; *T. dimidiata capitata* en Boyacá, Huila (Ucrós 1960), valle del Río Magdalena y Costa Atlántica (D'alessandro *et al*. 1971) y *T. dimidiata dimidiata* en el Valle del Río Magdalena (D'alessandro *et al.* 1971). En años posteriores se observó que individuos de esta especie (colectados en los programas de vigilancia entomológica para la enfermedad de Chagas en varios departamentos del país), presentaban características epidemiológicas diferentes según la región, algunos triatominos colonizaban los domicilios humanos, mientras que en otras regiones se han encontrado ocupando solamente hábitat silvestres (cuevas-palmas), estas diferencias en el comportamiento fueron mencionadas por Panzera *et al.* (2006), en un estudio citogenético en el cual según las características ecológicas de las poblaciones se evidenciaba un mayor riesgo epidemiológico.

Bargues *et al.* (2008) mediante la secuenciación del gen ITS-2 del ADN ribosomal demostraron una inusual variabilidad intraespecífica entre las poblaciones de *T. dimidiata* estudiadas y revalidaron las subespecies*; T. dimidiata capitata* en Colombia, *T. dimidiata macullipenis* en México, y *T. dimidiata dimidiata*. En Colombia, los estudios de Gómez-Palacio *et al*. (2009) utilizando este mismo marcador demostraron que *T. dimidiata capitata* se relacionaba según la ubicación biogeográfica.

La enorme variabilidad morfológica de la especie, las variantes morfológicas descritas en Colombia y los recientes hallazgos de una caracterización molecular asociada con la ubicación geográfica en el país, motivaron el presente estudio, en el cual se describieron morfológicamente la genitalia y los caracteres externos de cuatro poblaciones de *T. dimidiata* de dos regiones geográficas del país, lo cual orientará hacia una observación más detallada y minuciosa de especímenes de esta especie procedentes de varias regiones del país, permitirá la discriminación de las poblaciones y aportará a los taxónomos del grupo caracteres para una mejor observación en su quehacer diario durante la identificación.

4. OBJETIVOS.

Objetivo general

Describir la variabilidad morfológica de *T. dimidiata* entre y dentro de cuatro poblaciones de Colombia.

Objetivos específicos

a) Describir y comparar morfológicamente la genitalia externa de los machos de *T. dimidiata* colectados en cuatro departamentos de Colombia: Cesar, Magdalena, Santander y Boyacá.
b) Describir y comparar la coloración del corium (alas anteriores), pronoto y las proporciones de la cabeza de machos de *T. dimidiata* colectados en los cuatro departamentos.
c) Evaluar la relación que existe entre las variables morfológicas y la procedencia geográfica para cada población.
d) Establecer la importancia que tiene la morfología de la genitalia de los machos en los análisis de las relaciones entre las diferentes poblaciones.

5. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

Ho: Las poblaciones de *Triatoma dimidiata* de los departamentos de Santander, Boyacá, Cesar y Magdalena no son distinguibles morfológicamente (incluyendo el estudio de la genitalia externa) según su procedencia geográfica.

Ha: Las poblaciones de *Triatoma dimidiata* de los departamentos de Santander, Boyacá, Cesar y Magdalena son distinguibles morfológicamente (incluyendo el estudio de la genitalia) según su procedencia geográfica.

6. METODOLOGÍA.

Se colectaron 71 machos de *Triatoma dimidiata* de los departamentos del Cesar (20), Santander (20), Magdalena (11) y Boyacá (20) en Colombia para analizar su variación morfológica; el número de insectos colectados y estudiados se muestra en la Tabla 1. Este número fue menor en la población del departamento del Magdalena debido a las dificultades en su captura.

Estos departamentos fueron seleccionados debido al fácil acceso, y porque en ellos se ha reportado recientemente la presencia de *T. dimidiata*; esta información fue proporcionada por los laboratorios del grupo de Chagas de la Universidad de Antioquia, del CINTROP de la Universidad Industrial de Santander y las secretarias de salud departamentales.

Los departamentos con los municipios y el lugar de captura del material entomológico se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Sitios de colecta de *Triatoma dimidiata* en cuatro departamentos de Colombia.

Departamento	Municipio	Localidad	Número de insectos	Coordenadas Latitud	Longitud	Lugar de captura
Santander	Concepción	Zona urbana, Junin	4	6.773558N	72.697833W	Intradomicilio
	Macaravita	Buraga	3	6.44871N	72.62585W	Intradomicilio
	Sangil	Zona urbana	1	6.559876N	72.135892W	Intradomicilio
	Capitanejo	Chorreras	12	6.52487N	72.65665W	Peridomicilio, Silvestre
Boyacá	Tipacoque		20	6.417518N	72.697884W	Peridomicilio
Cesar	Valledupar	El Palmar, Timaka	14	10.023671N	73.668288W	Peridomicilio
		Seynimin, La montaña		10.542972N	73.473022W	Peridomicilio
	Chiriguana	El Retiro	1	9.371528N	73.609591W	nn
	Curumani	Luna 1	2	9.113333N	73.44W	nn
	La Jagua	Alto de las flores	2	9.62500N	73.163333W	nn
	La Paz	La Candelaria	1	10.378170N	72.168659W	nn
Magdalena	Santa Marta	Cacagualito, Siberia	11	11.162668N	74.03186W	Intradomicilio, Palmas

Los insectos colectados, adultos y ninfas se llevaron al Laboratorio de Entomología del Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales de la Universidad Industrial de Santander ubicado en el municipio de Piedecuesta,

departamento de Santander. Los adultos se congelaron, después de muertos se pinnaron con agujas entomológicas y se guardaron en cajas entomológicas para su posterior estudio. Las ninfas fueron mantenidas y alimentadas en el laboratorio de entomología hasta que llegaron al estado adulto y se realizó con ellas el procedimiento explicado anteriormente.

Los insectos fueron hidratados en cámara húmeda. Con ayuda de pinzas entomológicas y un estéreo microscopio se extrajo el segmento IX (este segmento contiene el falo) que fue rotulado y almacenado en tubos *ependorff*, se guardaron en el refrigerador en seco a 4ºC, hasta que se completó la muestra.

Todos los insectos fueron organizados con la información de captura y lugar de procedencia en una base de datos elaborada en Excel.

20 insectos fueron depositados en la colección Entomológica Francisco Luis Gallego de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Los números de catalogo consecutivamente van desde 15873-15892.

6.1 Morfología externa.

Para la descripción de la morfología externa se seleccionó un grupo de caracteres cuantitativos y cualitativos según los trabajos de Latreille en 1811, Usinger en 1941, 1944, Lent y Wygodzinsky en 1979, Zeledón en 1981, y se utilizó el glosario de entomología Torre Bueno (1985). Ver tabla 2.

Se tomaron fotografías de la cabeza en vista dorsal y lateral (3X), del pronoto (2X), escutelo (4X) y habitus (1X) en vista dorsal y se calcularon las variables métricas a partir de estas fotografías utilizando el programa SIGMA SCAN PRO V 5 y el microscopio estereoscopio Nikon SMZ 1500. Con estas mediciones se calcularon las proporciones corporales (Figuras 1 y 2).

Para las demás variables cuantitativas se hicieron observaciones directas al microscopio estereoscopio.

Con esta información se construyeron bases de datos en el programa Excel, dichas medidas se presentan en la descripción como las proporciones con relación a otras estructuras aledañas.

Tabla 2. Caracteres cualitativos utilizados para describir la morfología externa en las cuatro poblaciones de *Triatoma dimidiata* de Colombia.

1. Forma del cuerpo.
2. Pilosidad del corium.
3. Forma de la cabeza.
4. Ubicación del jugum.
5. Forma de la gena.
6. Ubicación del tubérculo ocelar.
7. Integumento dorsal de la cabeza.
8. Descripción de la forma de los ojos.
9. Color de los ojos.
10. Posición de los ojos lateralmente vs el borde de la cabeza.
11. Apariencia de los ocelos.
12. Forma del tubérculo antenífero.
13. Ubicación del tubérculo antenífero.
14. Descripción de primer segmento antenal en comparación con el borde del clípeo.
15. Descripción del número de los sensilla del pedicelo.
16. Forma del rostro.
17. Posición del primer segmento del rostro (R1) en comparación con la ubicación al ojo.
18. Posición del segundo segmento del rostro (R2) en comparación con la ubicación del ocelo.
19. Descripción de las setas del rostro.
20. Descripción del color del cuello.
21. Descripción del color del pronoto.
22. Forma del pronoto.
23. Descripción del integumento del protórax.
24. Descripción de la forma de los ángulos humerales.
25. Descripción de los tubérculos lateral y discal.
26. Descripción de la forma y coloración de los ángulos antero laterales.
27. Descripción del integumento del escutelo.
28. Descripción del color del escutelo.
29. Descripción de la forma del escutelo.
30. Descripción de la forma del proceso apical y ubicación.
31. Longitud de los hemiélitros con relación al borde del abdomen.

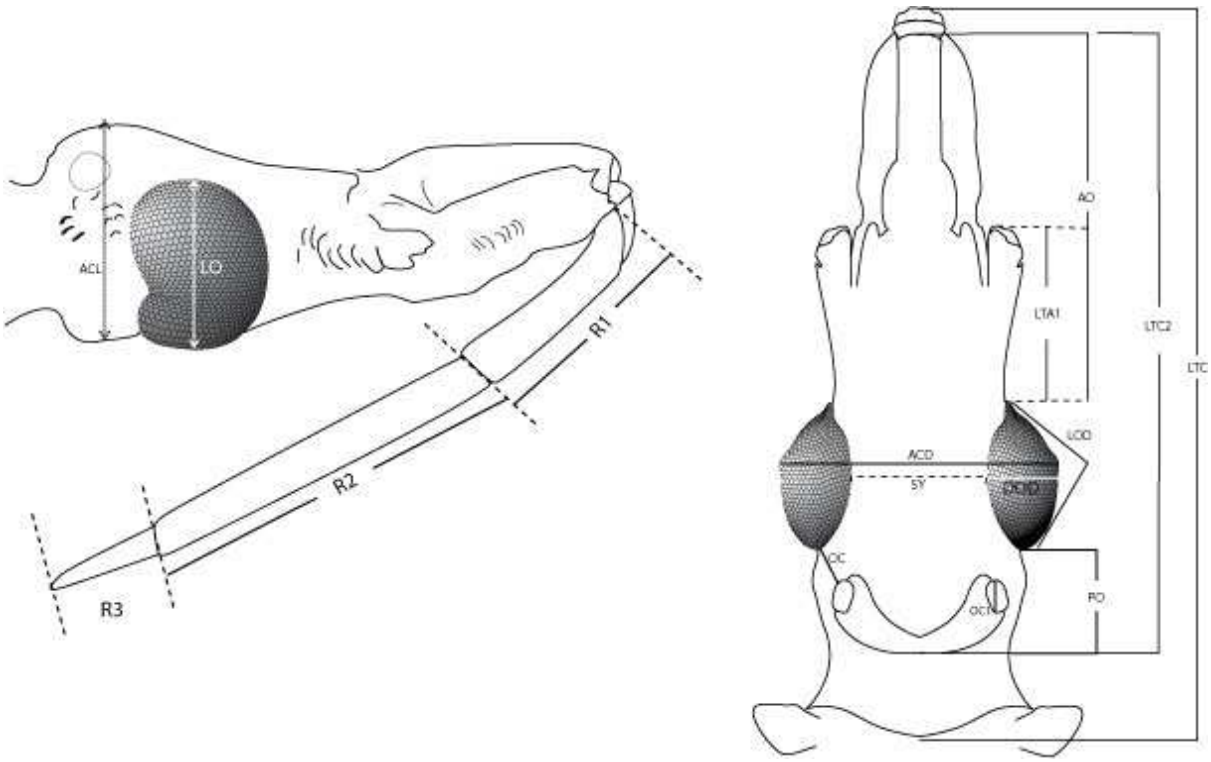
32. Descripción del color del clavus.
33. Descripción del color del corium.
34. Descripción del color de la membrana.
35. Pilosidad de la superficie del hemiélitro.
36. Descripción del color de las patas.
37. Descripción del número de dentículos en los fémures.
38. Forma del abdomen ventralmente.
39. Descripción del integumento del abdomen ventralmente.
40. Ubicación de los espiráculos.
41. Descripción del color ventral del abdomen.
42. Descripción del color de los segmentos del conexivo.

II Caracteres cuantitativos. Para la descripción ver las figuras 1 y 2.

1. Habitus
2. Ancho del pronoto (AP).
3. Longitud del pronoto (LP).
4. Ancho del abdomen en la línea media (Aab).
5. Longitud de la distancia interocular dorsal (SY).
6. Relación largo-ancho de la cabeza, incluyendo el cuello (LTC/ACD).
7. Relación largo ancho pronoto (LP/AP).
8. Relación de la región posocular vs la longitud del ojo en vista dorsal (PO/LOD).
9. Relación del ancho del ojo en vista dorsal vs la distancia interocular dorsal (DOD/SY).
10. Relación de la longitud del ojo vs el ancho de la cabeza en vista lateral (ACL/LO).
11. Relación ocelo con su distancia desde este al borde del ojo en vista dorsal (OC/OC1).
12. Relación de la longitud de la cabeza vs pronoto (LP/LTC).
13. Relación de la región anteocular vs postocular (AO/PO).
14. Relación de la longitud de la cabeza vs la distancia del tubérculo antenífero (AO/LTA1).
15. Relación de los segmentos antenales: P pedicelo, Es escapo, F1 y F2 flagelos 1 y 2 (P/ES, F1/ES, F2/ES).
16. Relación de los segmentos del rostro: R1 R2, R3, primer, segundo y tercer segmento del rostro respectivamente (R2/R1, R3/R1).
17. Relación del proceso apical del escutelo vs el cuerpo del escutelo (LPE/LE).
18. Relación del diámetro del espiráculo vs la distancia hasta borde de la sutura del conexivo (D/SES).
19. Longitud de la mancha oscura del tergito 3 vs la longitud del tergito 3 (LT3/M3).

Se sugirió el uso de las proporciones corporales porque forman parte de los criterios utilizados para la identificación de los triatominos (Lent y Wygodzinsky 1979) y se citan como más confiables que medidas lineales debido a que estas presentan variaciones dentro de los límites descritos (Lent y Jurberg 1985).

Para la variación de coloración del conexivo y del pronoto, se analizaron las fotografías con el programa de edición de imágenes Adobe Photoshop Cs3 v 10.0 ® para seleccionar los porcentajes de variación del color del conexivo.



A **B**

Figura 1. Medidas que se tomaron en la cabeza de *Triatoma dimidiata.* Vista lateral (A) y dorsal (B), ver la explicación en texto.

La comparación de las variables métricas de la morfología externa fueron analizadas entre poblaciones mediante un ANAVA y una prueba de comparación múltiple de Tukey-HSD utilizando el programa estadístico SPSS v 13.

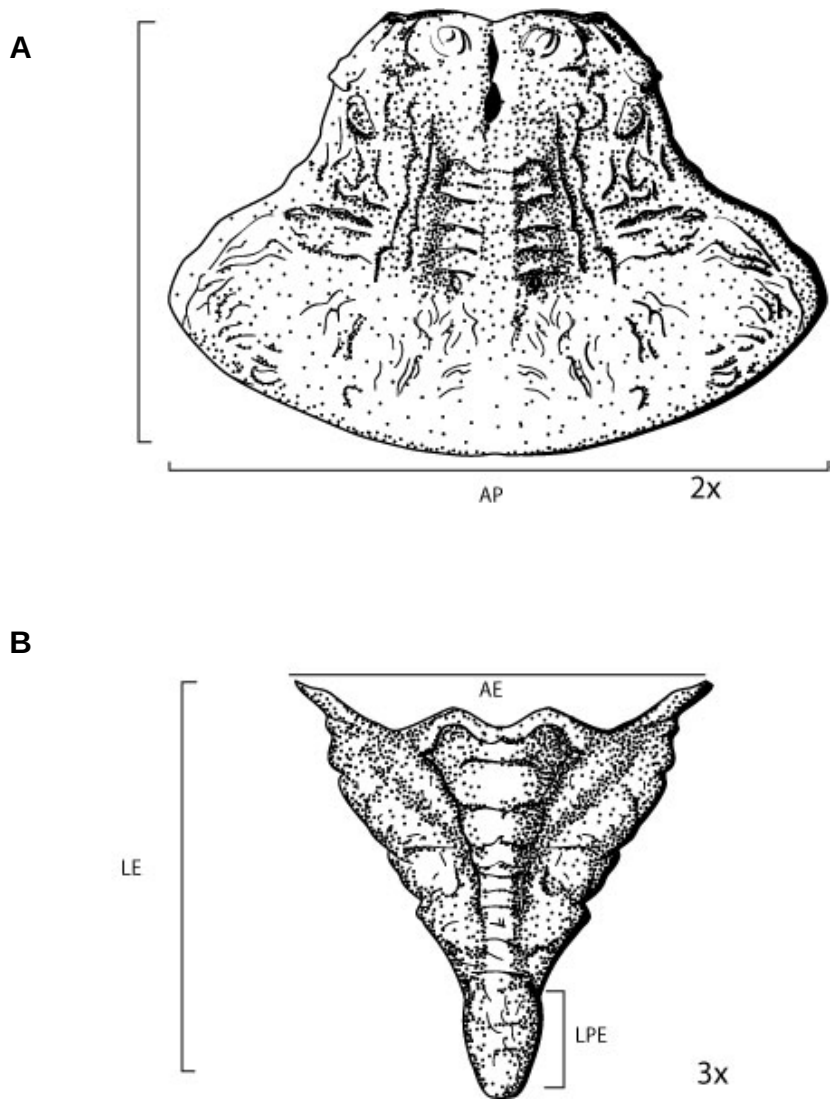


Figura 2. Medidas del pronoto (A) y escutelo (B) de *Triatoma dimidiata.* Vista dorsal, ver la explicación en texto.

6.2 Morfología de la genitalia del macho.

El IX segmento que conforma la cápsula genital fue sometido a un proceso de aclaramiento con KOH al 10% en estufa a 60ºC durante 1h; posteriormente se extrajo el falo con la ayuda de agujas entomológicas, pinzas de punta fina y un microscopio-estereoscopio marca Nikon SMZ 1500. Estas estructuras fueron colocadas nuevamente en la solución de KOH por un período de 4h a temperatura ambiente, se hizo una neutralización con ácido acético al 10%; se rotularon y se conservaron en tubos de ensayo con glicerina. Este procedimiento se realizó siguiendo la metodología de Lent y Jurberg (1985).

Se retiró el proceso del pigóforo de la cápsula genital y se disectó el falo, se extrajeron la vésica, el proceso del endosoma, el falosoma y el soporte del falosoma. Se colocaron en láminas portaobjetos cóncavas y se cubrieron utilizando laminillas con glicerina, así se visualizaron en el microscopio estereoscopio marca Nikon SMZ 1500 y se dibujaron en vista dorsal con cámara lúcida, 11.25 X (vésica, proceso del endosoma) y 7 X (soporte del falosoma, falosoma y pigóforo).

Los dibujos fueron escaneados y digitalizados utilizando el programa ADOBE ILUSTRATOR CS4 ®.

La variación morfológica de la genitalia del macho se analizó en cinco estructuras: vesica, proceso del endosoma, falosoma, soporte del falosoma, pigoforo, estas estructuras son importantes para la diferenciación de las especies y se pueden observar fácilmente (Lent y Jurberg 1985).

Se hicieron descripciones morfológicas de las estructuras genitales y con el analizador de imágenes SIGMA SCAN PRO V 5 se realizaron mediciones.

Las variables métricas de la genitalia de los machos de *T. dimidiata* fueron analizadas mediante un ANAVA y una prueba de comparación múltiple de Tukey-HSD utilizando SPSS v 13, se calcularon e ilustraron las frecuencias con el programa estadístico STATISTICA v 8.

7. RESULTADOS.

7.1 Descripción de la morfología externa.

Las propiedades métricas aparecen en las tablas 3-7; las descripciones se realizaron según su procedencia geográfica. 20 insectos fueron depositados en la colección entomológica Francisco Luis Gallego de la Universidad Nacional, sede Medellín, los números de catálogo consecutivos van desde 15873 a 15892.

7.1.1 Población de la región Andina ZA (Santander-Boyacá).

Cuerpo alargado, longitud del macho 31.8 mm. Ancho del pronoto 8.3. Longitud del pronoto 5.4 mm. Ancho del abdomen 11.2 mm. Color general del cuerpo desde píceo hasta negro. Cabeza cilíndrica. Forma del clípeo como los describió Usinger (1941). El jugum en unos insectos escasamente llega, en otros llega al tubérculo antenífero. Genas simétricas no llegan al ápice del clípeo y en unos pocos insectos asimétricas; una sobrepasa el borde del clípeo y la otra no (Santander). Extremo distal del clípeo truncado o redondeado, con setas procurvadas marrones. Relación largo:ancho de la cabeza 2.5 veces (incluyendo el cuello). Tubérculo ocelar como describió Usinger 1941. Integumento de la cabeza rugoso dorsalmente en la frente y punteado. Longitud del ojo vs la longitud de la región post ocular (sin la constricción del cuello) 1:1.07. Ancho de la cabeza en vista lateral 1:0.85 veces el diámetro del ojo. La longitud de la cabeza es 1:0.9 la longitud del pronoto. Región anteocular 3.5 veces la postocular. Ojos negros, en algunos pocos insectos plateados, en Boyacá todos negros, lateralmente tocan el borde inferior pero no el superior, hemisféricos, aproximadamente la mitad de la distancia interocular dorsal 1:1.059. Ocelo, su diámetro vs la distancia al borde posterior del ojo en vista lateral proporcional 1:0.84, brillantes, lisos claros (amarillos-blancos) en vista lateral no tocan el borde superior de la cabeza. Tubérculo antenífero cilíndrico, elongado (más largo que ancho), negro, punteado con setas procurvadas en la cara inferior y lateralmente. El tubérculo antenífero nace en la mitad de la distancia anteocular, 1:0.49. Pedicelo con densidad de bristles, tricoides de pared fina y gruesa, basicónicos en la relación

1:4.6:0.78:0.12. Relación de los tres segmentos antenales 1:3.25:2.5:2.1. Longitud total de la antena 12.32 mm. Primer segmento del rostro 1:0.68 veces tan ancho como el ápice de fémur anterior. Proporción de los segmentos del rostro 1:1.65:0.58. R1 llega al tubérculo antenífero pero no lo sobrepasa. R2 se extiende hasta el borde posterior del ocelo en vista lateral. Setas del rostro procurvadas en R1 y R2 de color dorado y erectas en R3. Color del cuello negro con 1+1 manchas marrón-rojiza, sin embargo en dos insectos de Boyacá aparece una sola mancha y en dos insectos la mancha es casi imperceptible, en un insecto de Santander, la apariencia del cuello es de color naranjado. Pronoto más ancho que largo, 1:1.065, coloración uniformemente negro, sin embargo dos insectos con línea laterales marrón oscura; uno con lóbulos anteriores negros y posteriores marrón oscuro y en dos ejemplares, negro con mancha rojiza pequeña imperceptible hacia los humeri. Pronoto con ángulos humerales con bordes recurvados orientados hacia arriba, humeri angulados o aguzados. Integumento del pronoto rugoso y con sutura longitudinal en el lóbulo anterior. Tubérculo discal elevado con setas procurvadas, cónico, puntiagudo, tubérculo lateral más pequeño que el distal con setas procurvadas bordeándolos. Ángulos anterolaterales en su mayoría negros, algunas veces con coloración pícea en los bordes externos. Escutelo negro, depresión central cordiforme de color marrón oscura. El proceso apical subcilíndrico, rugoso, con setas escasamente distribuidas procurvadas de color dorado, extremo apical con borde redondeado y doblado hacia abajo en el ápice en algunos insectos. En algunos insectos el proceso apical perpendicular, en otros elevado lateralmente. Relación del proceso apical vs el cuerpo del escutelo 1:0.38 en un insecto de Santander muy corto 1:0.23. Hemiélitro la mayoría de las veces no llega al extremo de abdomen, en algunos casos toca el extremo del abdomen y en otros lo sobrepasa. Clavus basalmente negro, el resto de color amarillo pálido. Corium desde amarillo-naranjado con mancha marrón oscura en la mitad, tamaño variable hasta ausente, también con mancha negra en el ápice, con setas procurvadas, doradas, cortas, escasamente distribuidas. Membrana marrón, más oscura en el área basal de las celdas. La región membranosa es desnuda, el corium con setas procurvadas doradas escasamente distribuidas y casi

imperceptibles. Patas uniformemente negras, en un insecto de Boyacá con tibia y parte del fémur de color naranjado, los dentículos del fémur anterior y medio varían en número mínimo de 1+1 hasta un máximo de 4+4, sus valores promedios 1+1 y 2+2 respectivamente, la mayoría subapicales. Tibia anterior y media con fosa esponjosa, de color claro ovalada, en algunos casos el extremo más distal está levantado como una lengua. Abdomen convexo, ventralmente con estrías longitudinales, línea media sin setas, hacia los lados las setas son rectas procurvadas, largas (se tocan entre ellas) y a medida que se acercan hacia el conexivo van disminuyendo de tamaño. Color negro, en algunos insectos con manchas marrón oscuro. Conexivo color amarillo hasta naranjado quemado (tabla 6), con mancha negra ensanchada en la mitad dorsalmente, la relación con la longitud del tergito 3 es 1:0.38. En cuatro insectos de Boyacá la mancha negra muy pequeña y de forma variable. Diámetro del espiráculo 1:0.88 vs su distancia al borde de la sutura conexival, bordes claros y siempre ubicado sobre una mancha oscura de los esternitos.

7.1.2 Población de Sierra Nevada de Santa Marta (Cesar-Magdalena) (SNSM).

Cuerpo alargado, longitud del macho 31.1 mm. Ancho del pronoto 8.14 mm. Longitud del pronoto 5.37 mm. Ancho del abdomen 10.7 mm. Color general del cuerpo desde píceo hasta negro. Cabeza cilíndrica. Forma del clípeo como los describió Usinger (1941). El jugum en unos insectos no alcanza el ápice y en otros llega al tubérculo antenífero. Genas simétricas no llegan al ápice del clípeo y en unos pocos insectos asimétricas, puntiagudas o curvas. Borde del clípeo truncado o redondeado, con setas procurvadas marrones. Relación largo:ancho de la cabeza (incluyendo el cuello). 1:2.2 veces. Tubérculo ocelar como describió Usinger 1941. Integumento de la cabeza rugoso dorsalmente en la frente y punteado. Longitud del ojo vs la longitud de la región post ocular (sin la constricción del cuello) 1:1.059. Ancho de la cabeza en vista lateral 1:0.95 veces el diámetro del ojo. Longitud de la cabeza vs la longitud pronoto 1:1.096. Región

anteocular 3.52 veces la postocular. Ojos negros o plateados, algunos con ojos negros y grupos de omatidios color rojizo; lateralmente tocan el borde inferior pero no el superior, en algunos la distancia del ocelo al borde superior de la cabeza es casi imperceptible, más que hemisféricos, aproximadamente igual a la distancia interocular dorsal 1:1.088. Diámetro del ocelo vs la distancia al borde posterior del ojo en vista lateral 1:0.42 brillantes, lisos claros (naranjados-blancos). Tubérculo antenífero cilíndrico, elongado (más largo que ancho), negro, punteado con setas procurvadas en la cara inferior y lateralmente. El tubérculo antenífero nace en la mitad de la distancia anteocular, 1:0.47. Pedicelo con densidad de bristles, tricoides de pared fina y gruesa, basicónicos en la relación 1:4.8:0.99:0.2. Relación de los tres segmentos antenales 1:3.2:2.5:1.8. Longitud total de la antena 11.3 mm. Primer segmento del rostro 1:0.65 veces tan ancho como el ápice de fémur anterior. Proporción de los segmentos del rostro 1:1.74:0.6. R1 llega al tubérculo antenífero pero no lo sobrepasa. R2 se extiende más allá del borde posterior del ocelo en vista lateral. Setas del rostro procurvadas en R1 y R2 de color dorado y erectas en R3. Color del cuello negro con 1+1 manchas marrón-rojiza, en dos insectos solo una mancha, en algunos insectos el cuello parece completamente amarillo. Pronoto más ancho que largo, 1:0.66, coloración: aunque con variaciones individuales en el tamaño de las manchas y la intensidad del color, siempre están presentes: lóbulo anterior negro o marrón. Lóbulo posterior 1+1 mancha amarilla-naranjada lateral sobre cada humeri que se extiende hasta la base del lóbulo anterior, el disco central del lóbulo posterior marrón oscuro con 1+ línea central longitudinal más clara en algunos casos una línea marrón o negra bordea el lóbulo posterior. Pronoto con ángulos humerales con bordes recurvados orientados hacia arriba, humeri redondeados no proyectados, integumento del pronoto rugoso y con sutura longitudinal en el lóbulo anterior. Tubérculo discal elevado con setas procurvadas, cónico, puntiagudo, tubérculo lateral más pequeño que el distal con setas procurvadas bordeándolos. Ángulos anterolaterales, negros algunos negros con manchas de color que varían desde marrón - naranja en los bordes externos. Escutelo de apariencia robusta color marrón, depresión central cordiforme. El proceso apical subcilíndrico, rugoso, con setas escasamente distribuidas

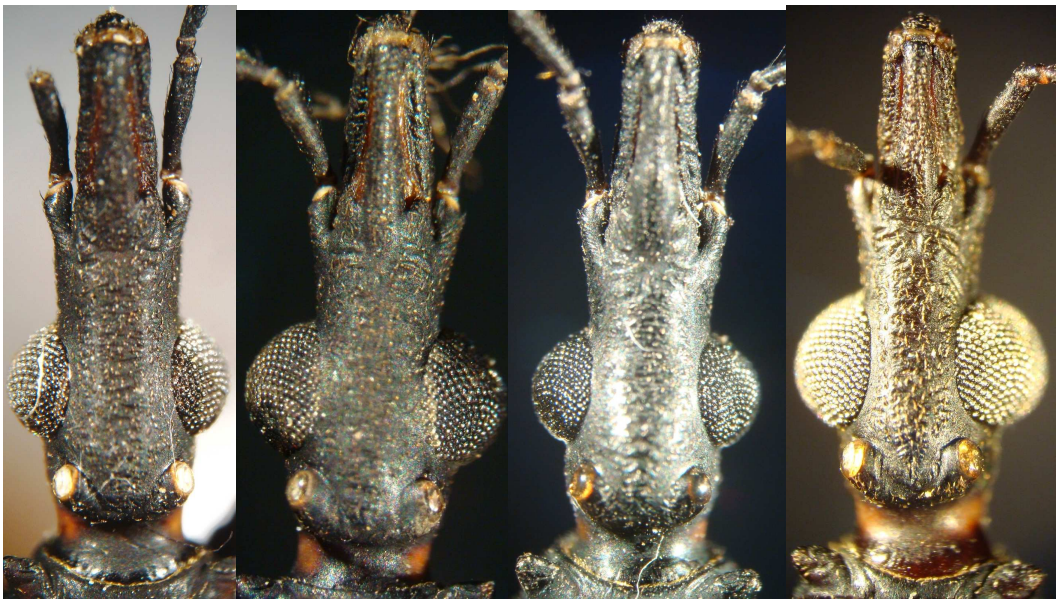
procurvadas de color dorado, extremo apical visto dorsalmente con borde puntudo en casi todos los insectos, dos de ellos con el borde redondeado, la apariencia puntuda es porque el ápice está doblado hacia abajo y hacia atrás. En algunos insectos el proceso apical perpendicular, en otros elevado lateralmente. Relación del proceso apical vs el cuerpo del escutelo 1:0.45. Hemiélitro puede o no llegar al extremo de abdomen o lo sobrepasa. Clavus basalmente negro, el resto de color amarillo pálido. Corium contrastante con el conexivo, desde amarillo pálido con mancha marrón oscura en la mitad de tamaño variable hasta ausente, también con mancha negra en el ápice. Corium con setas procurvadas, doradas, cortas, escasamente distribuidas. Membrana marrón más oscura en el área basal de las celdas. La región membranosa es desnuda, el corium con setas procurvadas doradas escasamente distribuidas y casi imperceptibles. Patas uniformemente negras. Dentículos del fémur anterior y medio varían en la posición subapicales, apicales y mediales, al igual que en el número desde 1+1 hasta 3+3, en las tibias anterior y medias y ausente hasta 2+2 en la tibia posterior. Tibia anterior y media con fosa esponjosa, de color claro ovalada. Abdomen convexo, ventralmente con estrías longitudinales, línea media sin setas, hacia los lados las setas son rectas procurvadas, largas (se tocan entre ellas) y a medida que se acercan hacia el conexivo van disminuyendo de tamaño. Color negro, en algunos insectos con manchas marrón oscuro, brillantes u opacas. Conexivo color amarillo hasta naranjado quemado (Tabla 6), con mancha negra ensanchada o no en la mitad dorsalmente, en algunos insectos es muy pequeña, su relación con la longitud del tergito 3 es 1:0.53. Diámetro del espiráculo 1:1.04 vs su distancia al borde de la sutura conexival, bordes claros y siempre ubicado sobre una mancha oscura de los esternitos.

7.1.3 Comparación de la morfología externa de **Triatoma dimidiata** *en dos zonas geográficas en Colombia.*

7.1.3.1 Cabeza.

Forma cilíndrica, de color negro, transversalmente rugosa en la frente y con setas curvas pequeñas, el Jugum es visible y no sobrepasa el ápice del tubérculo antenífero. Las genas pueden ser simétricas o asimétricas y no sobrepasan el ápice del clípeo que es curvo o truncado, con numerosas setas, unas muy largas procurvadas de color oscuro. El tubérculo ocelar está ubicado en la región post ocular, es elevado y sostiene dos ocelos brillantes, lisos desde blancos hasta amarillos. Los ojos son negros y plateados en los insectos de ambas regiones, pero en SNSM además se observó algunos con omatidios despigmentados o rojos en los bordes internos que dan hacia la distancia interocular. Ojos hemisféricos en ZA y en SNSM globosos, lateralmente no tocan el borde superior, pero si el inferior, el ocelo tampoco toca el borde superior de la cabeza, aunque en algunos insectos es proximal al borde superior de la cabeza. Tubérculo antenífero elongado, cilíndrico con setas en el borde externo. R1 llega al tubérculo antenífero, pero no lo sobrepasa. R2 se extiende hasta el borde posterior del ocelo. Las setas del rostro son procurvadas en R1 y R2, pero en R3 son erectas.

La cabeza de *T. dimidiata* de ZA es proporcionalmente más larga que ancha (2.5 veces) (Figura 3A y 3C) cuando se compara con la de la SNSM (2 veces), esto es porque en la SNSM, *T dimidiata* tiene la cabeza más corta, aunque más ancha (Figuras 3B y 3D, Tablas 3 y 8, ver LTC y AO) debido a un mayor tamaño de los ojos (Tablas 3 y 8 ver DOD). La región postocular es ligeramente mayor en ZA que en SNSM, pero como la longitud del ojo es menor, la proporción en ZA fue mayor que en SNSM (Tablas 3 y 8 ver PO, ver LO y LOD).



A B C D

Figura 3. Cabeza de *Triatoma dimidiata* en 3X. Santander (A), Cesar (B), Boyacá (C) y Magdalena (D).

Cuello de color negro con 1+1 manchas rojizas, en algunos insectos totalmente amarillo, en otros una sola mancha y en otros la mancha es casi imperceptible.

La región anteocular es 3.5 veces la postocular en las cuatro poblaciones. La longitud de la cabeza (incluyendo el cuello) es aproximadamente igual a la longitud del pronoto en ambas zonas geográficas.

El ojo en vista dorsal es aproximadamente la mitad de la distancia interocular en ZA, y es casi igual en la SNSM. El tamaño del ocelo es proporcional a la distancia desde el ocelo hasta el borde del ojo en ZA, mientras que en la SNSM el ocelo es más del doble de esa misma distancia, lo que muestra que en ZA el ocelo es de menor tamaño (Figura 3).

El tubérculo antenífero está ubicado aproximadamente en la mitad de la distancia anteocular en ambas poblaciones, aunque es evidente que esta distancia es mayor en ZA.

El primer segmento del rostro dorsalmente es más ancho en ZA que en SNSM, y la relación con el ancho del fémur es mayor.

Los segmentos del rostro son más largos en SNSM que en ZA, por lo tanto también la longitud total del rostro.

El análisis de varianza evidenció diferencias significativas en la longitud de DOD, OC, OC1, LO, R1, R2 y LTC (y las medidas contenidas en esta como AO, PO, LTC2), que permitieron agrupar las poblaciones por regiones naturales (Tabla 8).

7.1.3.2 Tórax.

Ángulos anterolaterales proyectados anterolateralmente, predominan negros en ZA, y negros hasta píceos en SNSM. Cónicos, puntiagudos.

Pronoto con forma trapezoidal, con dos lóbulos anterior y posterior, sutura longitudinal en el lóbulo anterior en los insectos de ZA negro (Figura 4B y 4D) y en unos pocos ejemplares una mancha rojiza casi imperceptible, en SNSM con coloración variables, pero siempre predomina el siguiente patrón: 1+1 manchas amarilla-naranjado sobre el lóbulo posterior que se extiende longitudinalmente desde la base del lóbulo anterior hasta el borde posterior del mismo lóbulo (Figura 4A y 4C). Integumento rugoso transversalmente y escasas setas procurvadas cortas (no se tocan entre ellas). Cada lóbulo anterior con 1+1 tubérculos distales cónicos con setas procurvadas en forma elíptica, sobresalientes y 1+1 tubérculos laterales más corto que el distal con las mismas setas. Humeri angulados, borde recurvado.

A

B

C

D

Figura 4. Coloración del pronoto de *Triatoma dimidiata* de Cesar (A), Magdalena (C) y de Santander (B) y Boyacá (D). Fotografías tomadas con cámara marca Sony en microscopio estereoscopio en 2X.

Escutelo desde negro hasta píceo, en la mayoría de las veces negro en ZA y píceo en SNSM. Posee un proceso con borde redondeado en la mayoría de ZA y puntiagudo en SNSM esto último es porque se dobla hacia abajo y se proyecta hacia atrás. En vista lateral el proceso perpendicular, en algunos ligeramente elevado. Depresión central cordiforme.

El pronoto es más ancho que largo. El escutelo es más largo en SNSM, y su proceso es menos de la mitad de la longitud total del escutelo.

La fosa esponjosa está presente en las tibias anteriores y medias de los machos, su forma es ovalada y es más notable en SNSM.

El análisis de varianza no evidenció diferencias significativas entre los caracteres del pronoto para ninguna de las comparaciones entre las poblaciones estudiadas (LP, *P=0.63*, AP, *P=0.21*), sin embargo la longitud del escutelo (LE) si permitió agrupar los insectos con su correspondencia geográfica; SNSM (*P=0.12*) y ZA (*P= 0.94*) (Tabla 8).

7.1.3.3 Abdomen.

Convexo, ventralmente negro en ZA y píceo en SNSM. El color negro se extiende hasta la sutura conexival y allí cambia a diversos tonos amarillo-naranja hasta píceo. Predominaron los colores oscuros en la población de SNSM (Tabla 6). Setas distribuidas hasta el conexivo. Los espiráculos esféricos, con borde claro y siempre sobre una mancha negra, próximos a la sutura conexival. El diámetro del espiráculo es menor en SNSM que en ZA, por esto es mayor el número de veces que cabe en la distancia desde este hasta la sutura del conexivo.

La longitud del tergito 3 (LT3) es mayor en ZA, pero el tamaño de la mancha oscura sobre él mismo es menos de la mitad la longitud del segmento, mientras que en SNSM es más de la mitad. El diámetro del espiráculo es más de la longitud a la sutura conexival en SNSM.

El análisis de varianza demostró que el LT3 puede discriminar las poblaciones según su correspondencia geográfica en cada zona estudiada (entre SNSM, *P=0.75* y entre ZA, *P=0.98,* las demás comparaciones entre las restantes poblaciones fueron todas significativas).

7.1.3.4 Hemiélitro.

Dorsalmente los hemiélitros descansan sobre el abdomen y pueden extenderse o no hasta el borde o incluso ir más allá de su borde.

Corium de color amarillo pálido, con setas cortas recurvadas, escasamente distribuidas, con mancha negra en el centro de varios tamaños, desde ausente hasta muy evidente.

Clavus con mancha negra basal y en el ápice del mismo. La membrana es marrón oscura con varias tonalidades y en la base de las celdas es más oscura. Glabras.

7.1.4 *Comparación de* Triatoma dimidiata *de Santander, Boyacá, Cesar y Magdalena con las descripciones que hizo Usinger 1941 y 1944, Latreille 1811 y Lent y Wygodzinsky 1979.*

En la tabla 7 se observan los caracteres (proporciones corporales) que sugirió Usinger (1944-1941) para diferenciar las subespecies de *Triatoma dimidiata* (Figura 6), adicionalmente, aparecen también las observaciones de Latreille 1811 (Figura 5), de *Lent y Wygodzinsky 1979* de estos mismos caracteres.

Relación largo:ancho de la cabeza: la relación evidenció diferencias en la longitud y amplitud de la cabeza de las dos poblaciones, es decir que cabezas más largas y más delgadas se encuentran en los insectos de la ZA (Santander, Boyacá).

Relación del ojo vs distancia interocular dorsal: se utilizó esta relación para analizar el tamaño del ojo en relación con la distancia interocular dorsal. En Santander y Boyacá esta relación fue igual y reveló que la distancia interocular es aproximadamente el doble del tamaño del ojo, mientras que en las poblaciones de SNSM (Cesar, Magdalena) esta distancia fue proporcional.

El ojo es proporcionalmente más grande en SNSM que en ZA y en *T. capitata,* de la misma manera el ancho del ojo es aproximadamente igual a la distancia

interocular en la SNSM, mientras que en ZA y en *T. capitata* es ligeramente mayor o menor que esta distancia. La proporción de la longitud de la cabeza y el pronoto evidenció que son casi iguales en SNSM, mientras que en ZA y *T. capitata* la cabeza es ligeramente mayor al pronoto.

Aunque Usinger (1941) no mencionó los ocelos como un carácter importante en la diferenciación de las subespecies, y simplemente los describe como de “tamaño grandes” nosotros observamos que es proporcional la distancia entre el diámetro del ojo y su distancia hasta el borde del ojo, como lo mencionan Lent y Wygodzinsky 1979 y así mismo puede apreciarse en *T. capitata* y las poblaciones de ZA, mientras que en SNSM, esta distancia es la mitad de la observada en las poblaciones señaladas anteriormente lo que revela que el tamaño del ojo es casi el doble de ZA.

La coloración del pronoto no es mencionado por Usinger en la descripción sin embargo en este trabajo se observó un patrón de coloración para las poblaciones de SNSM y ZA que permitió su discriminación.

En SNSM, el pronoto es negro con 1+1 líneas amarillas-naranja longitudinales que se extienden desde la base del lóbulo anterior hasta el borde del lóbulo posterior, carinas longitudinalmente negras. En ZA el pronoto es negro y aparece raras veces una mancha rojiza sobre los humeri, escasamente perceptible. Usinger 1941 no describió la coloración del pronoto de *T. capitata*, sin embargo en el ejemplar tipo es negro y el área central marrón. Latreille 1811, describió de manera general que el color negro del cuerpo, sin embargo en el dibujo se observan regiones claras en los bordes laterales hacia los humeri.

Tabla 3. Variables medidas en *Triatoma dimidiata* de cuatro departamentos de Colombia.

		CABEZA																			
		DORSAL															LATERAL				
													Antenas								
Departamento	**Variable**	**ACD**	**DOD**	**SY**	**LTA1**	**LTC**	**LTC2**	**AO**	**PO**	**OC**	**OC1**	**LOD**	**ES**	**P**	**F1**	**F2**	**ACL**	**LO**	**R1**	**R2**	**R3**
SANTANDER	MEDIA	2.37	0.63	1.08	1.48	5.93	5.18	3.08	0.89	0.30	0.37	1.21	1.42	4.65	3.56	2.83	1.88	1.57	1.94	3.24	1.16
	DS	0.09	0.04	0.06	0.08	0.20	0.16	0.13	0.05	0.05	0.04	0.05	0.08	0.27	0.40	0.58	0.08	0.06	0.09	0.13	0.06
(N=20)	CV	0.04	0.06	0.05	0.05	0.03	0.03	0.04	0.06	0.16	0.12	0.04	0.05	0.06	0.11	0.21	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05
	MIN	2.19	0.57	1.00	1.35	5.58	4.91	2.79	0.77	0.22	0.29	1.09	1.30	4.11	2.55	2.00	1.71	1.47	1.79	2.97	1.07
	MAX	2.52	0.68	1.16	1.62	6.25	5.59	3.37	1.03	0.38	0.44	1.28	1.61	5.15	3.98	3.38	2.00	1.69	2.11	3.46	1.27
BOYACA	MEDIA	2.44	0.66	1.13	1.53	6.01	5.27	3.14	0.89	0.30	0.37	1.24	1.40	4.38	3.46	2.97	1.79	1.52	1.94	3.18	1.10
	DS	0.07	0.04	0.06	0.07	0.19	0.15	0.14	0.05	0.06	0.06	0.05	0.22	0.28	0.17	0.33	0.07	0.07	0.11	0.14	0.04
(N=20)	CV	0.03	0.06	0.05	0.05	0.03	0.03	0.04	0.05	0.19	0.17	0.04	0.16	0.06	0.05	0.11	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04
	MIN	2.31	0.59	1.02	1.42	5.66	5.00	2.88	0.82	0.20	0.21	1.15	1.30	3.74	3.22	1.92	1.66	1.32	1.72	2.85	1.02
	MAX	2.53	0.74	1.24	1.64	6.54	5.64	3.45	0.97	0.43	0.44	1.34	2.30	4.99	3.82	3.38	1.89	1.65	2.19	3.39	1.18
CESAR	MEDIA	2.50	0.77	0.94	1.31	5.64	4.82	2.76	0.78	0.17	0.41	1.28	1.34	4.29	3.42	2.61	2.11	1.97	2.14	3.78	1.27
	DS	0.13	0.07	0.06	0.09	0.25	0.21	0.19	0.08	0.04	0.04	0.09	0.12	0.49	0.54	0.19	0.08	0.11	0.11	0.15	0.07
(N=20)	CV	0.05	0.09	0.06	0.07	0.04	0.04	0.07	0.11	0.26	0.10	0.07	0.09	0.11	0.16	0.07	0.04	0.05	0.05	0.04	0.06
	MIN	2.22	0.68	0.78	1.06	5.02	4.20	2.22	0.64	0.09	0.33	1.15	1.09	3.17	1.98	2.34	1.95	1.80	1.98	3.49	1.03
	MAX	2.75	0.92	1.04	1.49	6.12	5.14	3.12	0.95	0.24	0.50	1.46	1.56	4.99	4.16	2.86	2.22	2.17	2.42	4.18	1.37
MAGDALENA	MEDIA	2.50	0.82	0.87	1.23	5.51	4.71	2.60	0.74	0.17	0.42	1.30	1.32	4.22	3.25	2.16	2.10	2.02	2.15	3.71	1.29
	DS	0.12	0.05	0.06	0.05	0.14	0.21	0.12	0.14	0.06	0.03	0.10	0.06	0.28	0.24	0.19	0.08	0.09	0.09	0.20	0.07
(N=11)	CV	0.05	0.06	0.06	0.04	0.03	0.04	0.04	0.19	0.33	0.08	0.08	0.04	0.07	0.07	0.09	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05
	MIN	2.36	0.75	0.78	1.16	5.32	4.48	2.40	0.56	0.07	0.38	1.17	1.25	3.74	2.81	2.03	1.99	1.88	2.03	3.44	1.17
	MAX	2.73	0.90	0.95	1.32	5.75	5.03	2.75	1.01	0.27	0.47	1.46	1.40	4.52	3.54	2.29	2.25	2.19	2.37	4.16	1.42

Características métricas de las poblaciones estudiadas. Vista dorsal. **ACD**, ancho de la cabeza dorsalmente; **DOD**, diámetro del ojo dorsalmente; **SY**, distancia interocular dorsal; **LTA1**, longitud hasta el tubérculo antenífero; **LTC** y **LTC2**, longitud de la cabeza sin y con el cuello; **AO**, **PO**, distancia anteocular y posocular; **OC1**, diámetro del ocelo; **OC**,distancia desde el ocelo hasta tocar el ojo; **LOD,** longitud del ojo dorsalmente; **ES**, **P**, **F1**, **F2**, longitud de los segmentos antenales. Vista lateral. **ACL**, ancho de la cabeza lateralmente; **LO**, longitud del ojo; **R1, R2, R3**, longitud de los tres segmentos del rostro. Valores promedios en milímetros **DS**, desviación estándar, **CV**, Coeficiente de variación, **MIN**, valores mínimos; **MAX**, Valores máximos.

Tabla 4. Variables medidas en *Triatoma dimidiata* de cuatro departamentos de Colombia.

		TÓRAX						ABDOMEN					
		Pronoto		Escutelo			Fémur	Aab	Espiráculo		Tergito 3		
Departamento	Variable	LP	AP	LE	LPE	AE	LFE		D	SES	LT3	M3	Habitus
SANTANDER	MEDIA	5.45	8.38	3.31	1.28	3.40	0.83	10.97	0.18	0.22	3.47	1.40	31.37
	DS	0.23	0.40	0.20	0.19	0.24	0.08	0.83	0.04	0.10	0.34	0.16	0.94
(N=20)	CV	0.04	0.05	0.06	0.15	0.07	0.09	0.08	0.22	0.44	0.10	0.12	0.04
	MIN	5.13	7.80	2.81	0.83	3.05	0.53	9.60	0.13	0.10	3.05	1.16	29.70
	MAX	5.99	9.09	3.74	1.61	3.91	0.91	12.90	0.31	0.44	4.62	1.68	32.55
BOYACA	MEDIA	5.35	8.18	3.27	1.24	3.49	0.84	11.45	0.17	0.18	3.51	1.31	32.14
	DS	0.22	0.37	0.20	0.14	0.23	0.04	0.70	0.02	0.07	0.15	0.39	0.77
(N=20)	CV	0.04	0.05	0.06	0.11	0.06	0.04	0.06	0.12	0.36	0.04	0.30	0.02
	MIN	4.83	7.34	2.70	0.83	3.02	0.78	9.90	0.13	0.08	3.15	0.53	30.60
	MAX	5.73	8.76	3.54	1.48	3.87	0.88	12.75	0.21	0.34	3.72	1.68	33.30
CESAR	MEDIA	5.37	8.09	3.56	1.44	3.52	0.82	10.72	0.16	0.14	3.20	1.71	31.02
	DS	0.34	0.46	0.26	0.22	0.29	0.03	0.86	0.03	0.06	0.30	0.40	1.07
(N=20)	CV	0.06	0.06	0.07	0.15	0.08	0.04	0.08	0.18	0.45	0.09	0.23	0.03
	MIN	4.86	7.39	3.07	1.04	3.11	0.78	8.70	0.10	0.08	2.31	1.37	29.63
	MAX	5.93	8.72	3.98	1.79	4.14	0.88	12.30	0.23	0.29	3.57	3.31	32.85
MAGDALENA	MEDIA	5.36	8.19	3.76	1.85	3.51	0.83	10.69	0.15	0.16	3.08	1.63	31.22
	DS	0.23	0.45	0.38	0.55	0.32	0.03	1.15	0.01	0.06	0.45	0.18	1.28
(N=20)	CV	0.04	0.05	0.10	0.30	0.09	0.03	0.11	0.09	0.38	0.14	0.11	0.04
	MIN	5.03	7.62	3.33	1.61	3.19	0.81	9.30	0.13	0.10	1.79	1.26	29.40
	MAX	5.67	9.05	4.52	3.48	3.94	0.88	11.85	0.17	0.30	3.47	2.00	32.40

Características métricas de las poblaciones estudiadas. **LP, AP** longitud y ancho del pronoto, **LE**, longitud del escutelo; **LPE**, longitud del proceso del escutelo; **AE**, ancho del escutelo; **LFE**, ancho de la punta del fémur; **Aab** ancho del abdomen; **D**, Diámetro del espiráculo y **SES**, distancia desde el espiráculo hasta el borde del conexivo; **LT3** longitud del tercer tergito; **M3** longitud de la mancha del tercer tergito.Valores promedios en milímetros **DS**, desviación estándar, **CV**, Coeficiente de variación, **MIN**, valores mínimos; **MAX**, Valores máximos.

Tabla 5. Proporciones corporales de *Triatoma dimidiata* de cuatro departamentos de Colombia.

[redacted]

Valores promedios en milímetros **DS**, desviación estándar, **CV**, Coeficiente de variación, **MIN**, valores mínimos; **MAX**, Valores Máximos. **LTC/ACD**, relación largo/ancho de la cabeza; **PO/LOD**, relación de la región poscuclar vs la longitud del ojo en vista dorsal; **LO/ACL**, relación de la longitud del ojo vs el ancho de la cabeza en vista lateral; **AO/PO**, relación de la región anteocular vs postocular; **LP/LTC**, relación de la longitud de la cabeza vs el pronoto; **DOS/SY**, relación del ancho del ojo en vista dorsal vs la distancia interocular dorsal; **OC/OC1**, relación ocelo vs la distancia hasta el borde del ojo en vista dorsal; **LTA1/AO**, relación de la longitud de la cabeza vs la distancia del tubérculo antenífero; **R2/R1** y **R3/R1**, relación entre los segmentos del rostro; **P/ES**, **F1/ES**, **F2/ES**, relación del escapo vs pedicelo, flagelos 1 y 2 respectivamente; **LP/AP**, relación largo/ancho del pronoto; **LPE/LE**, relación del proceso apical del escutelo vs el cuerpo del escutelo; **LM/LT3**, longitud de la mancha oscura del tergito 3 vs su longitud; **D/SES**, relación del diámetro del espiráculo vs la distancia hasta el borde del conexivo.

Tabla 6. Coloración del conexivo esternito (3) de *Triatoma dimidiata* de cuatro departamentos de Colombia.

Dto	R	G	B	Color	Dto	R	G	B	Color	Dto	R	G	B	Color	Dto	R	G	B	Color
Santander	255	216	60		Boyacá	255	173	45		Cesar	255	208	71		Magdalena	255	216	97	
	255	197	27			255	170	92			255	140	0			255	173	43	
	255	194	72			255	160	66			252	141	0			255	85	0	
	255	194	46			255	158	0			223	135	38			254	180	59	
	255	194	6			255	155	0			219	165	59			210	133	51	
	255	191	78			255	149	31			203	149	61			198	107	28	
	255	173	11			254	146	55			194	114	17			196	122	17	
	255	163	0			251	152	33			193	142	77			174	80	6	
	255	161	0			246	117	0			184	114	3			174	61	3	
	255	159	12			241	151	28			181	90	9			160	81	25	
	255	141	2			232	149	53			180	118	41			123	46	16	
	240	155	10			231	150	17			157	61	21						
	234	155	34			222	120	0			154	57	13						
	217	147	49			220	115	10			136	57	27						
	215	150	60			216	147	44			136	50	15						
	208	137	33			204	141	35			135	89	63						
	187	92	0			203	122	66			128	60	23						
	185	113	28			174	97	29			128	55	14						
	150	70	21			162	53	0			127	68	28						
	146	66	33			152	62	27			120	49	29						

Tabla de colores del tercer esternito, se seleccionó al azar un punto, el cual es repitió siempre en cada fotografía que correspondió a cada individuo y con el programa Adobe Photoshop Cs3 v 10.0 se visualizaron los colores con los valores de rojo, verde y azul para la respectiva tonalidad.

Tabla 7. Comparación de caracteres morfológicos y cromáticos de poblaciones de *Triatoma dimidiata,* según Latreille 1811, Usinger 1941, 1944, Lent y Wygodzinsky 1979 con las cuatro poblaciones de este estudio.

Carácter	**Autor/Especie**					**Poblaciones**			
	Latreille 1811 *	Usinger 1941**	Usinger 1944	Lent y Wygodzinsky 1979		Esteban L 2009			
	T. dimidiata	*T. capitata*	*T. dimidiata*	*T. dimidiata*	*T. capitata**** (obs personal)*	Santander	Boyacá	Cesar	Magdalena
Habitus*	32	31	29-33	24.5-32.0		31.4	32.1	31	31.2
Relación largo-ancho de la cabeza		(2.26) 1:0.44	(2.34) 1:0.42	1:0.4-0.6	(6.18:2.42) 1:0.39	(2.5) 1:0.4	(2.5) 1:0.4	(2.3) 1:0.43	(2.2) 1:0.45
Longitud del ojo vs longitud de la región posocular sin constricción del cuello		(24:19) 1:0.79				(0.89:1.21). 1:0.74	(0.89-1.24) 1:0.72	(0.78:1.28) 1:0.61	(0.74:1.30) 1:0.57
Ancho del ojo en vista dorsal vs sinlipsis		(12::25) 1:0.48		(0.50:1) 1:1-2	(1.24:0.59) 1:0.47	(0.63:1.08) 1:0.58	(0.66:1.13) 1:0.58	(0.77:0.94) 1:0.82	(0.82:0.87) 1:0.94
Diámetro del ocelo vs la distancia de este hasta el borde del ojo.				Proporcional a la distancia entre este y el ojo	(76.48:65.79) 1:0.86	(0.3:0.37) 1:081	(0.3:0.37) 1:081	(0.17:0.41) 1:0.41	(0.17:0.42) 1:0.4
Coloración pronoto				Negro-píceo	negro	Negro-píceo****	Negro píceo****	Negro 1+1 manchas amarillas laterales	Negro 1+1 manchas amarillas laterales

*, ** Ver figuras 5 y 6.

***Observación a partir de la fotografía cedida por Norm Penny y Allan Smith Pardo de la academia de ciencias de California (Figura 6), holotipo depositado por Usinger en 1941 con el código de identificación 5117.

****con o sin mancha clara irregular ligeramente perceptible, cuando está presente en algunos casos 1+ o 1+1.

Tabla 8. Análisis de varianza y prueba de comparación múltiple de las variables de la cabeza que agruparon las poblaciones según las regiones naturales, (P<0,05).

Variable	ANAVA/*K-W*	Tukey HSD/U *MANN-WHITNEY**
DOD	F=44.99 P<0.05	C vs M (P=0.14) S vs B (P=0.27)
LTC	F=20.22 P<0.05	C vs M (P= 0.43) S vs B (P=0.60)
OC	*X^2=45.53* *P<0.05*	*C vs M (P= 0.98)** *S vs B (P=0.84)**
OC1	*X^2=11.45* *P<0.01*	*C vs M (P= 0.92)** *S vs B (P=0.42)**
LO	*X^2=51.17* *P<0.05*	*C vs M (P= 0.27)** *S vs B (P=0.05)**
PO	*X^2=27.82* *P=<0.05*	*C vs M (P= 0.47)** *S vs B (P=0.97)**
R1	F=23.00 P< 0.05	C vs M (P= 0.99) S vs B (P=0.99)
R2	F=73.99 P< 0.05	C vs M (P= 0.52) S vs B (P=0.53)

DOD, diámetro del ojo dorsalmente; **LTC**, longitud de la cabeza sin incluir el cuello; PO, longitud de la región postocular sin incluir la constricción del cuello; **OC**, distancia desde el ocelo hasta tocar el ojo; **OC1**, diámetro del ocelo, **LO**, longitud del ojo; **R1, R2**, primer y segundo segmento del rostro, **LE**, longitud del escutelo. C, Cesar; M, Magdalena; B, Boyacá; S, Santander.

REDUVIUS DIMIDIATUS Latreille 1811

"Jambes semblables, cylindriques; corps noir; portion coriace des élytres, les côtés de l'abdomen d'un rouge de brique pâle, avec des taches noires; corcelet biépineux en devant, avec deux petites aretes à sa partie postérieure; pates entièrement noires".

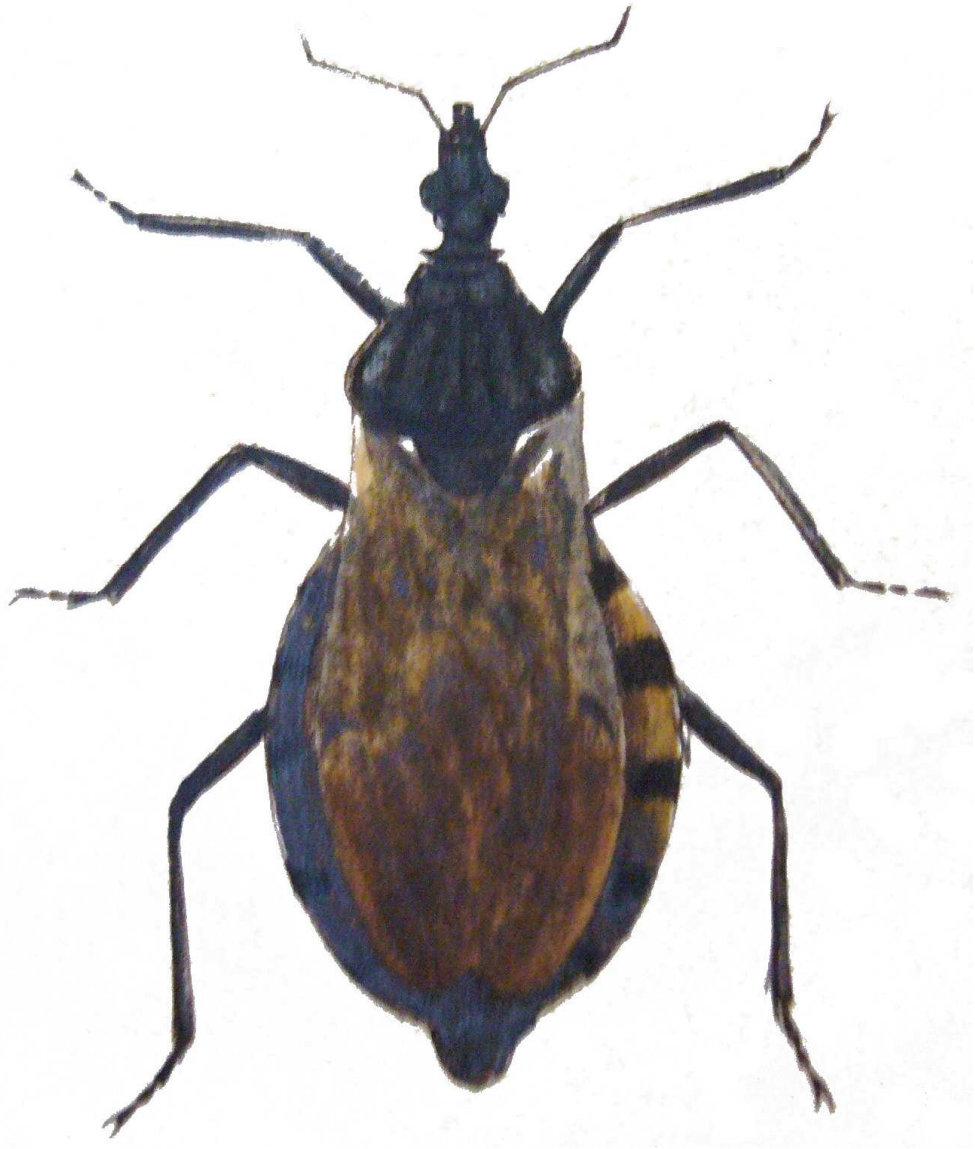


Figura 5. *Triatoma dimidiata* (Latreille 1811).

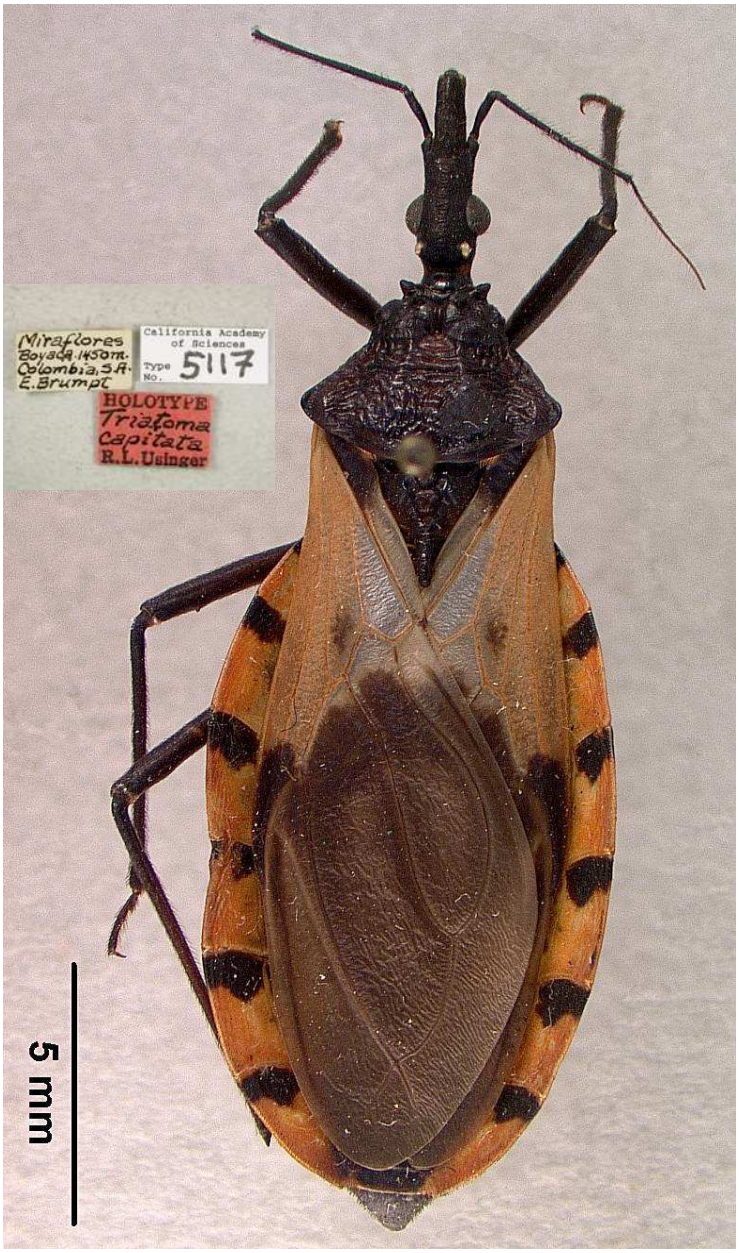


Figura 6. *Triatoma capitata*, holotipo descrito por Usinger (1941) depositado con el número 5117 en la Academia de Ciencias de California, USA.

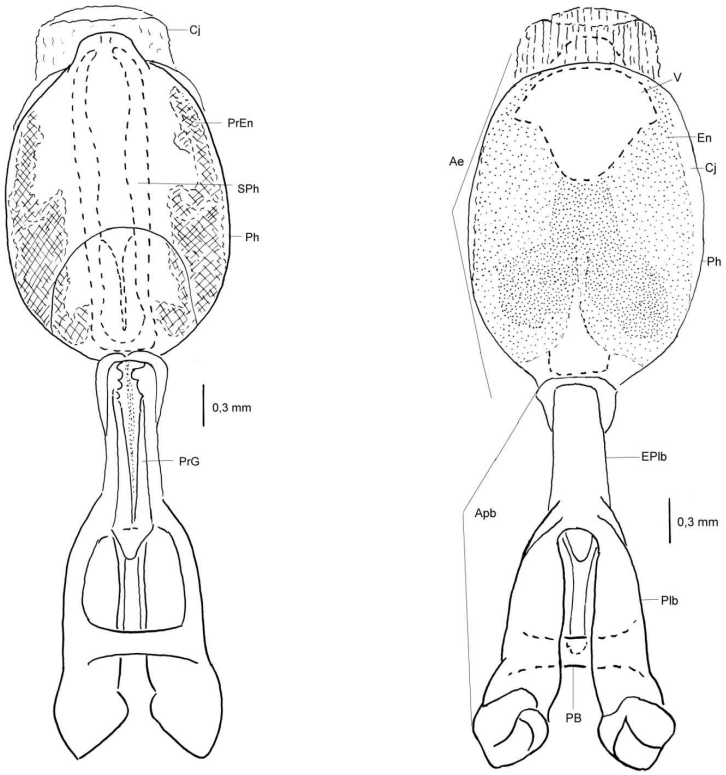
7.2 Descripción de la morfología externa de la genitalia del macho.

A continuación, en la tabla 9 se describen el falo y las principales estructuras de la genitalia externa del macho de *Triatoma dimidiata* (Figura 7) de cuatro poblaciones de Colombia y su respectiva ilustración.

Tabla 9. Descripción de las estructuras genitales del macho de *Triatoma dimidiata* de cuatro poblaciones colombianas.

Estructura		Descripción
Parámeros		Engrosados y arqueados, 1+1 ubicados lateralmente de la abertura genital, cilíndrica. Proyección quitinizada de color negro en la parte distal de la cara interna. Con setas en las 2/3 partes distales.
Proceso mediano del pigóforo		Triangular como un triángulo isósceles con el ápice redondeado y pocos pelos largos implantados en la base.
Falo con aparato articular		Proporción del aparato articular vs longitud del aedegus (1:1). (Figura 7).
Aparato articular	**Placa basal**	Con forma de Y invertida.
	Puente basal	Une los dos brazos de la placa basal.
	Proceso del gonoporo	En forma de canal, cilíndrico, une la placa basal a la base del aedeago.
	Extensión mediana de la placa basal	Rectangular con los lados paralelos, en la parte distal con una pequeña hendidura central. 1:0.72 veces tan larga como la placa basal. Sobresale lateralmente al proceso del gonoporo.
aedeago	**Conjuntiva**	En forma de membrana elástica.
	Falosoma	Constituido por una placa ovoide o rectangular con proyección apical dentiforme.
	Soporte del falosoma	Constituido por una base cilíndrica, hueca de donde se desprenden dos brazos laterales paralelos, abiertos en el ápice y dirigidos levemente hacia el centro, Ambos brazos ensanchados en la mitad de la longitud total de la cara interna.
	Proceso del endosoma	1+1. Aliforme. Con forma semicircular con espinos implantados en toda su superficie. Levemente estriado longitudinalmente en la base.
	Vésica	De forma peculiar según cada ejemplar, con cara dorsal carinada y la cara ventral plana.

Figura 7. Falo de *Triatoma dimidiata* (Latreille) en vista ventral y dorsal respectivamente, señalando las principales estructuras.



PrEn, proceso del endosoma**; SPh,** soporte del falosoma**, PrG,** Proceso del gonoporo, **Ae**, Aedeago; **Apb**, aparato articular; **V**, vésica; **En**, Endosoma; **Cj**, Conjuntiva; **Ph**, falosoma; **EPbl**, Extensión de la placa basal; **Plb**, Placa basal; **PB**, Puente basal.

7.2.1 Proceso del endosoma.

Su longitud varió desde 0.32 - 0.52 mm, los de menor tamaño fueron los de Boyacá ($\overline{X}$=0.36) y los de mayor tamaño los de Magdalena ($\overline{X}$=0.44) (Tabla 10). El análisis de varianza diferenció significativamente la longitud de esta estructura entre las cuatro poblaciones y la prueba de comparación múltiple reveló que estas diferencias se debieron al reducido tamaño del proceso del endosoma en las poblaciones de Boyacá (Tabla 11).

De igual manera el número de dentículos varió significativamente entre las cuatro poblaciones (Tabla 11).

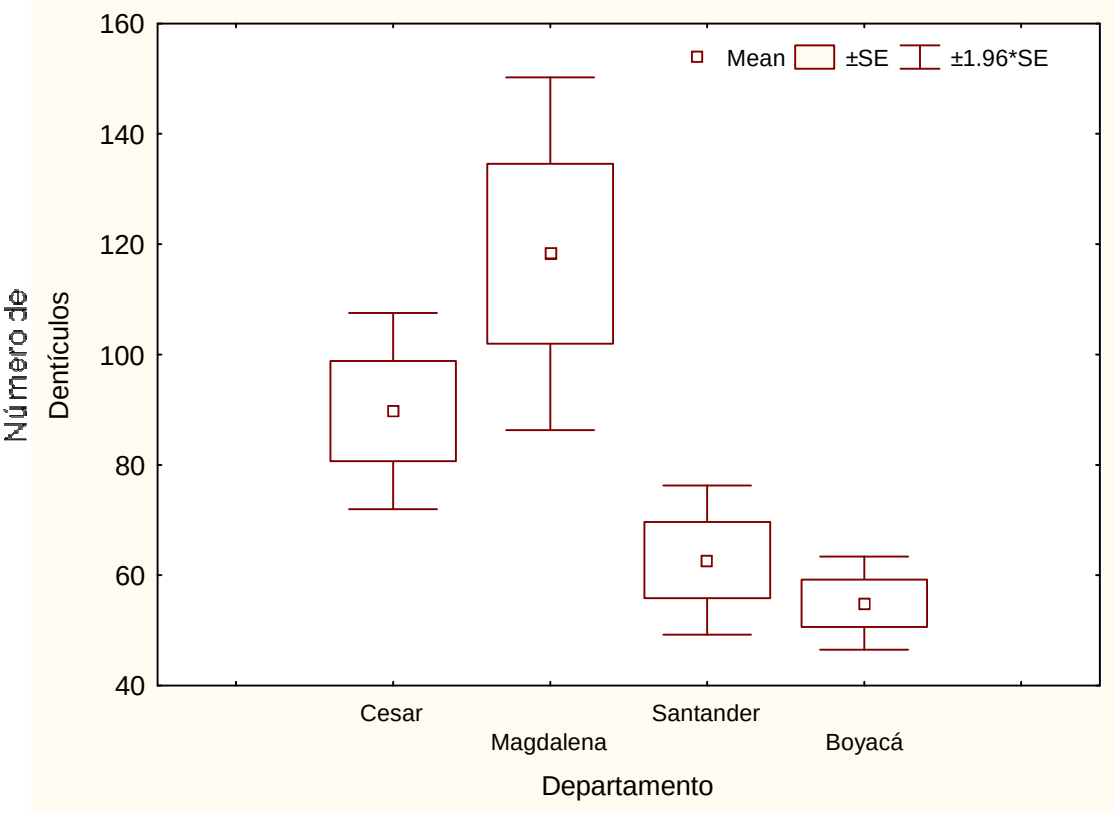


Figura 8. Valor promedio y error estándar del número de dentículos del proceso del endosoma en la genitalia del macho de *Triatoma dimidiata* de cuatro departamentos en Colombia. **Mean**, Media; **SE**, error estándar de la media.

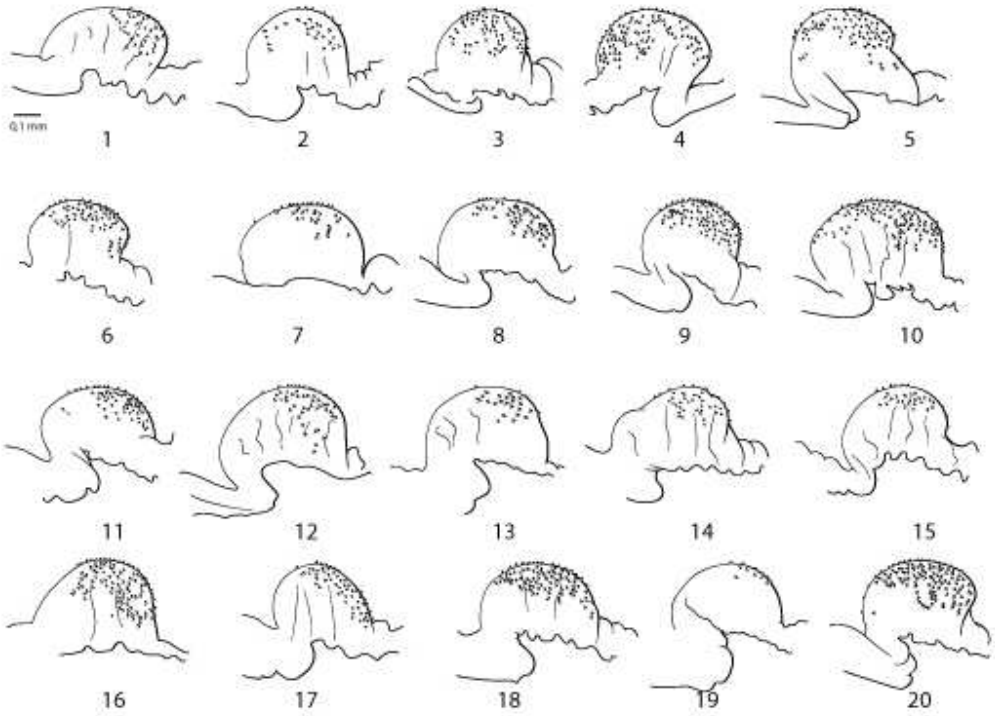


Figura 9. Proceso del endosoma de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Santander (11.25X).

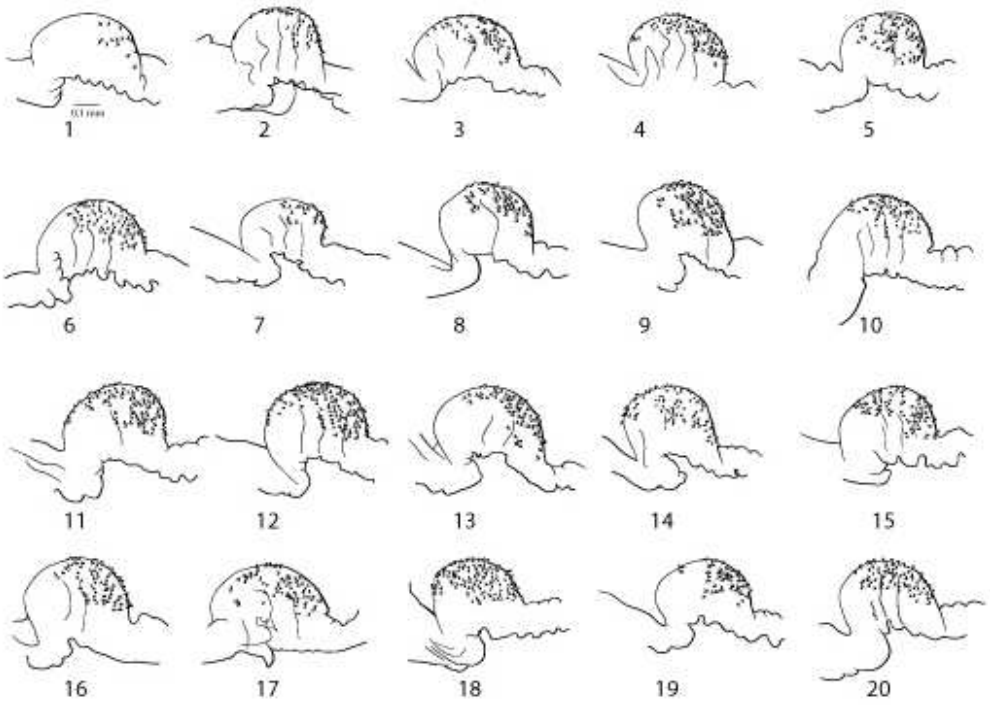


Figura 10. Proceso del endosoma de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Boyacá (11.25X).

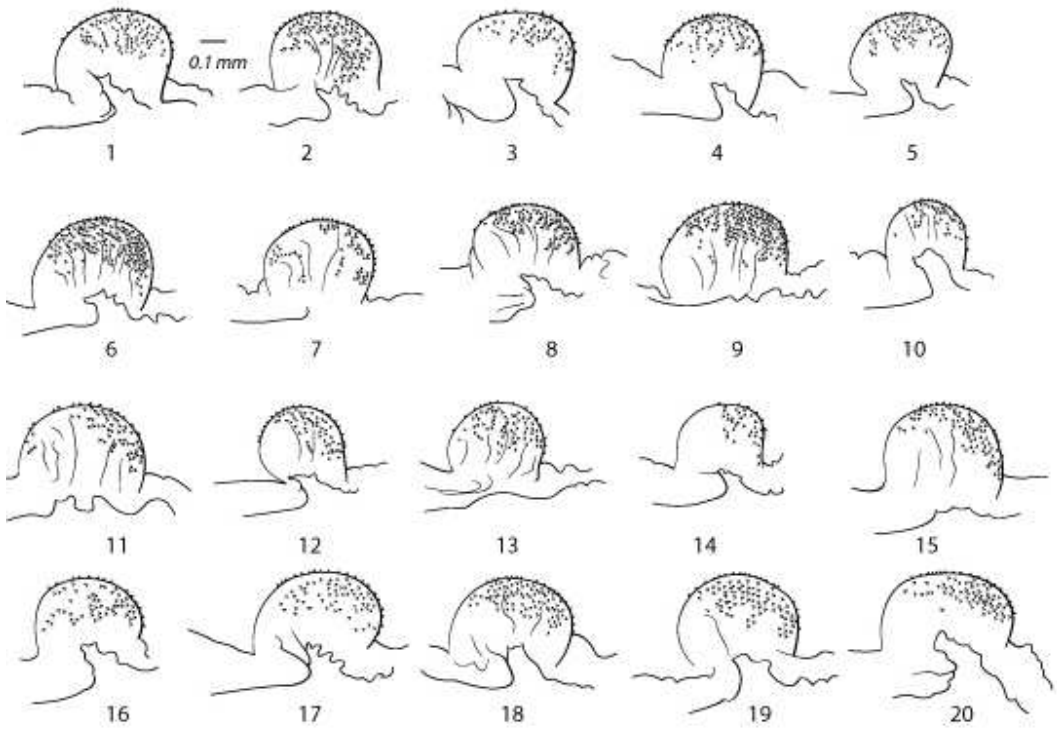


Figura 11. Proceso del endosoma de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Cesar (11.25X).

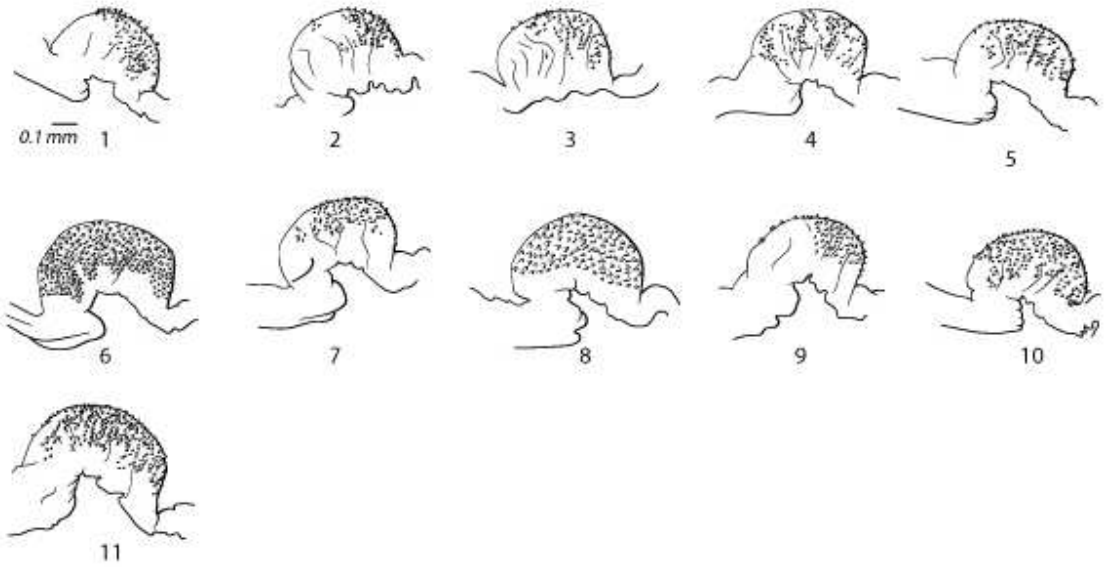


Figura 12. Proceso del endosoma de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Magdalena (11.25X).

7.2.2 Vésica.

Esclerotizada, rígida, de formas particulares. El análisis de varianza reveló diferencias significativas en la longitud entre las cuatro poblaciones (*F=9.17, P=0.00*), la prueba de comparación múltiple evidenció que las diferencias estuvieron entre el Cesar y las dos poblaciones de ZA (Figuras 13-16, Tabla 11).

Las proporciones corporales más variables fueron las de Santander (Tabla 10).

Las vésicas con el borde puntiagudo fueron más frecuentes (60 %) que las de borde redondeado (40%) (Figura 13-3, Figura 14-6 respectivamente).

En Boyacá se observó un insecto con una vésica con malformaciones (Figura 14-9).

Tabla 10. Propiedades métricas de la genitalia del macho de *Triatoma dimidiata* de cuatro departamentos de Colombia.

Departamento		Endosoma		Soporte del falosoma	Vésica	Falosoma
		Número de dentículos	Longitud	Longitud	Largo/ancho	Longitud
SANTANDER	PROMEDIO	**62.8**	**0.40**	**1.85**	**1.02**	**1.86**
	DESVEST	30.9	0.05	0.10	0.14	0.09
(N=20)	CV	0.5	0.01	0.06	0.14	0.05
	MIN	11	0.32	1.64	0.83	1.67
	MAX	126	0.48	2.20	1.31	2.07
BOYACA	PROMEDIO	**57.1**	**0.36**	**1.85**	**1.05**	**1.98**
	DESVEST	17.2	0.04	0.15	0.13	0.45
(N=20)	CV	0.3	0.01	0.08	0.83	0.00
	MIN	23	0.30	1.60	1.26	2.20
	MAX	86	0.42	2.24	1.26	2.20
CESAR	PROMEDIO	**89.8**	**0.40**	**1.80**	**0.98**	**1.95**
	DESVEST	40.5	0.05	0.08	0.12	0.07
(N=20)	CV	0.5	0.01	0.04	0.12	0.04
	MIN	31	0.29	1.60	0.79	1.81
	MAX	214	0.48	2.00	1.25	2.08
MAGDALENA	PROMEDIO	**118.3**	**0.44**	**1.80**	**1.00**	**1.92**
	DESVEST	54.1	0.04	0.08	0.08	0.13
(N=11)	CV	0.5	0.01	0.04	0.08	0.07
	MIN	55	0.40	1.60	0.90	1.68
	MAX	235	0.52	2.00	1.14	2.12

Desvest, Desviación estándar, **CV**, coeficiente de variación, **MIN**, valor mínimo, **MAX**, valor máximo.

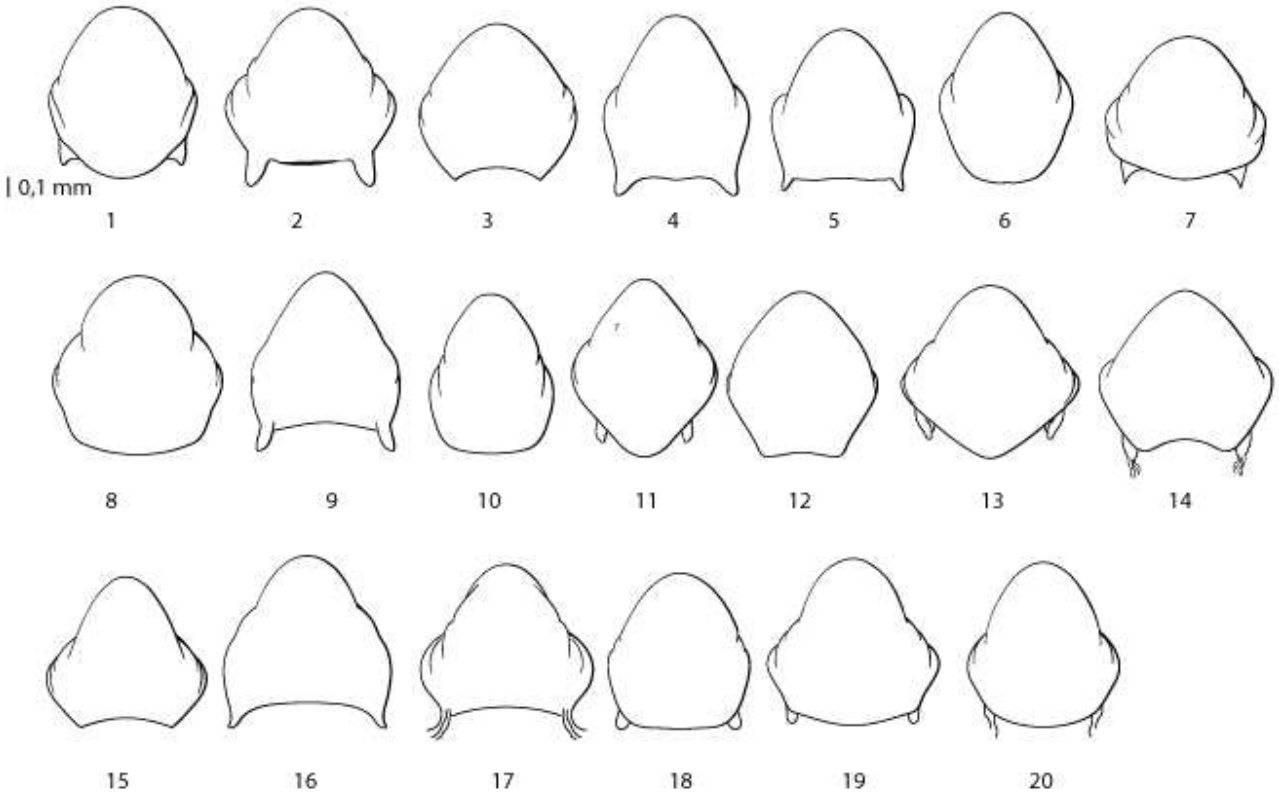


Figura 13. Vésica de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Santander (11.25X).

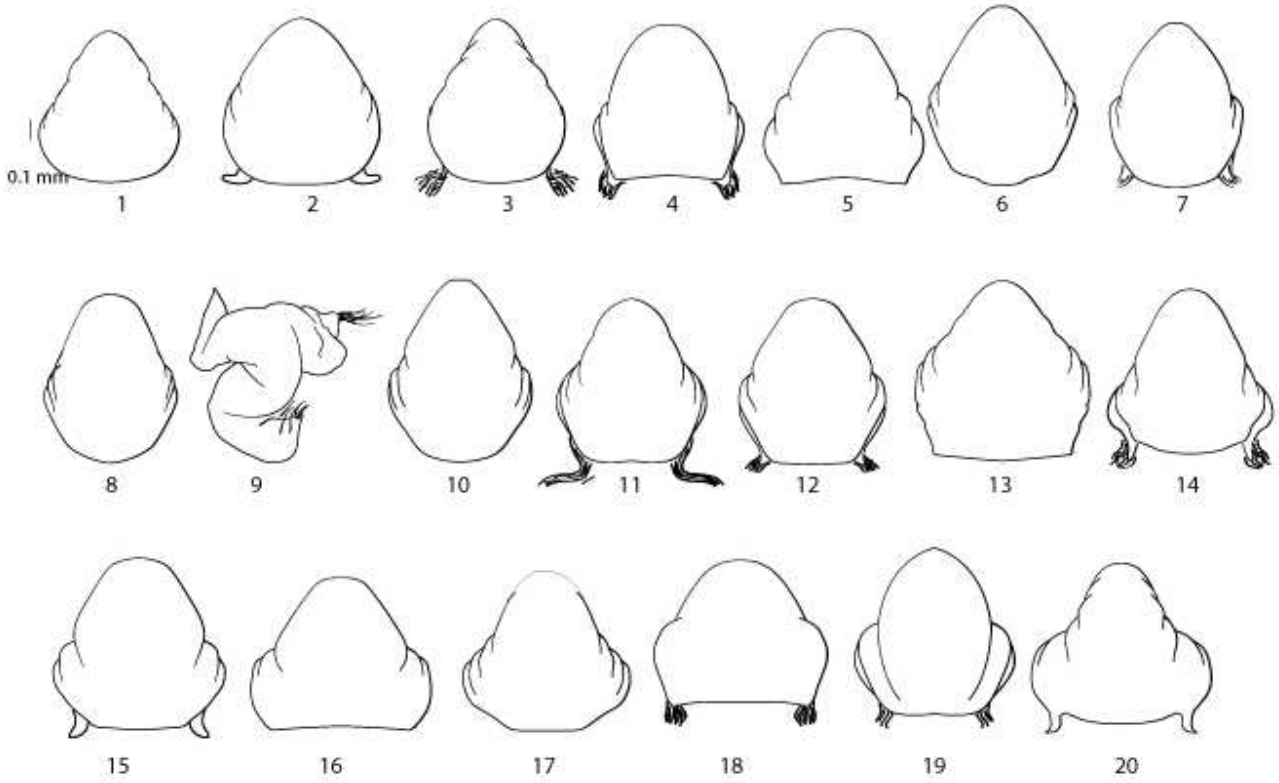


Figura 14. Vésica de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Boyacá (11.25X).

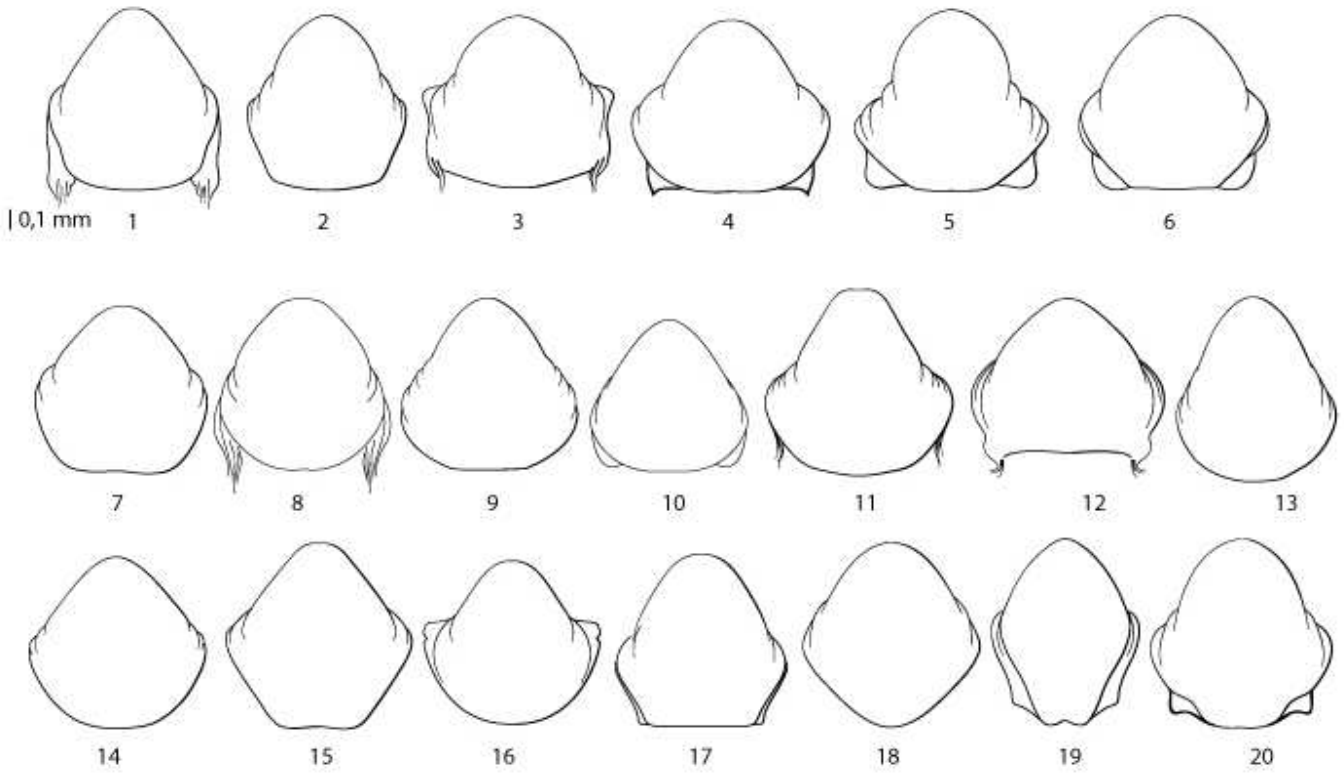


Figura 15. Vésica de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Cesar (11.25X).

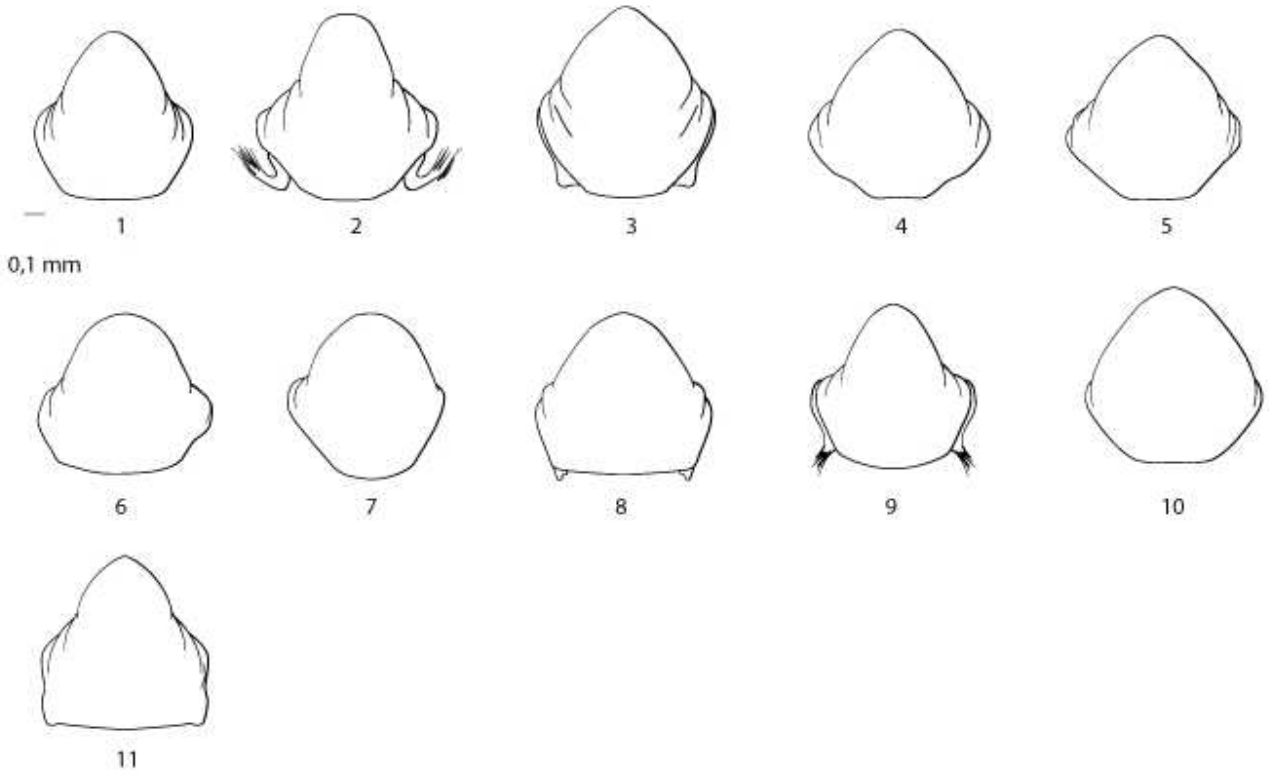


Figura 16. Vésica de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Magdalena (11.25X).

7.2.3 Soporte de falosoma

Una gran variación individual se observó. En promedio la longitud fue 1.83 mm para las cuatro poblaciones de *T. dimidiata* de Colombia, sin embargo el análisis de varianza no reportó diferencias estadísticas en la longitud de esta estructura entre las cuatro poblaciones (Tabla 11).

Es una estructura rígida, esclerotizada ubicada debajo del falosoma. Alargado, con dos brazos laterales unidos en su base. Distalmente, en algunas ocasiones con una membrana que los une y se cierran. Con una línea longitudinal en la mitad que puede extenderse próxima al borde posterior (Figuras 17-20).

La base puede tener o no una hendidura en la mitad (Figuras 17-1, 9).

En la población de Santander, predominó el soporte del falosoma con las bases hendidas (16/20), y la mitad de los insectos se observó los brazos abiertos distalmente (10/20), mientras que en Boyacá once soportes del falosoma presentaron la base hendida y en muy pocos se observó los brazos abiertos (2/20). En el Cesar como en Santander un poco más de la mitad de los soportes del falosoma presentaron los brazos abiertos (12/19), mientras que la base hendida estuvo presente en casi todos los insectos (17/19). La población del Magdalena fue la única que presentó todos los soportes del falosoma cerrados y las bases con hendidura (11/11).

Las bases con hendidura fueron más frecuentes en SNSM (28/30 individuos) que en ZA (27/40 individuos).

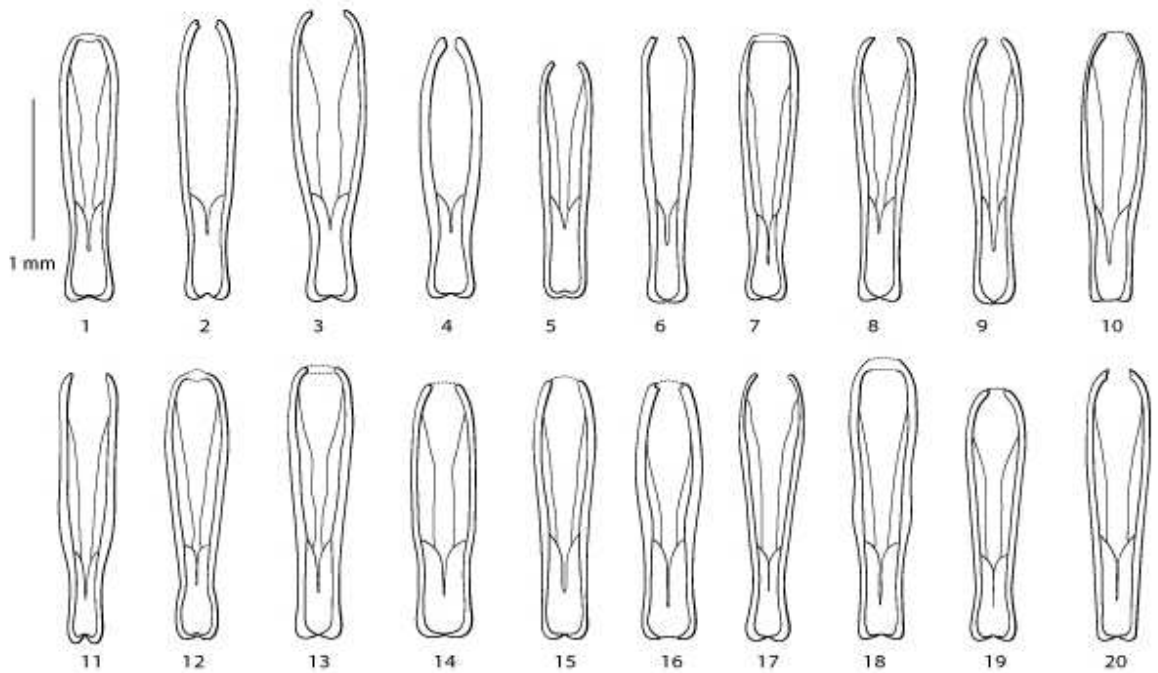


Figura 17. Soporte del falosoma de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Santander (7X).

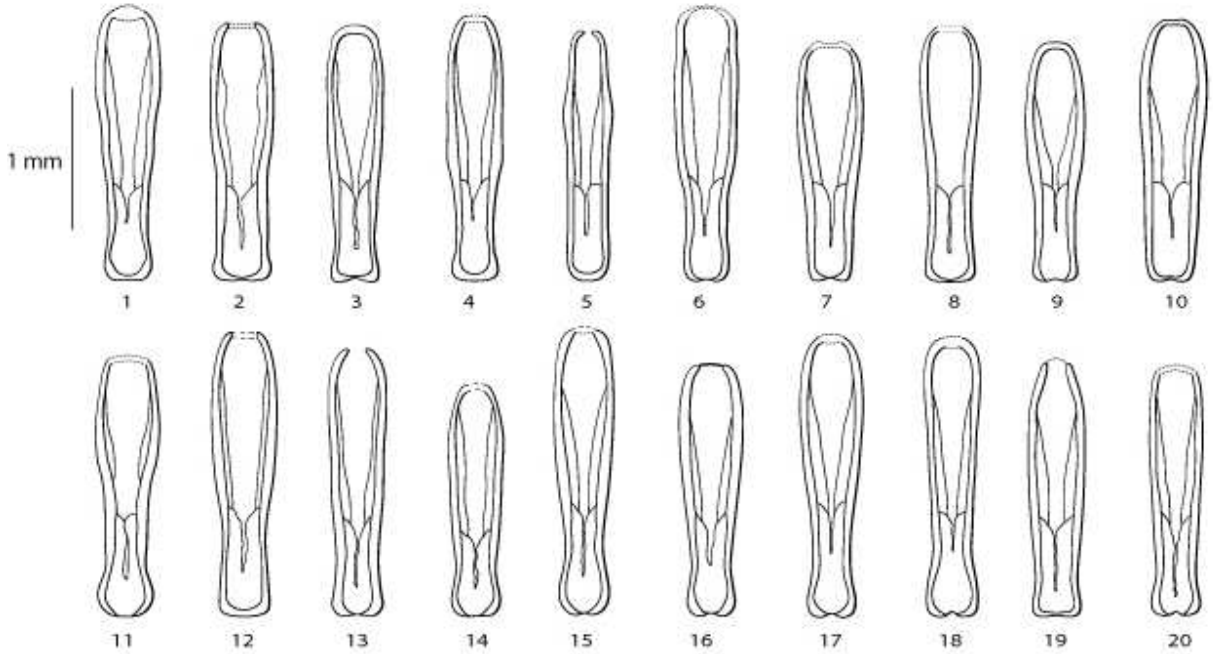


Figura 18. Soporte del falosoma de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Boyacá (7X).

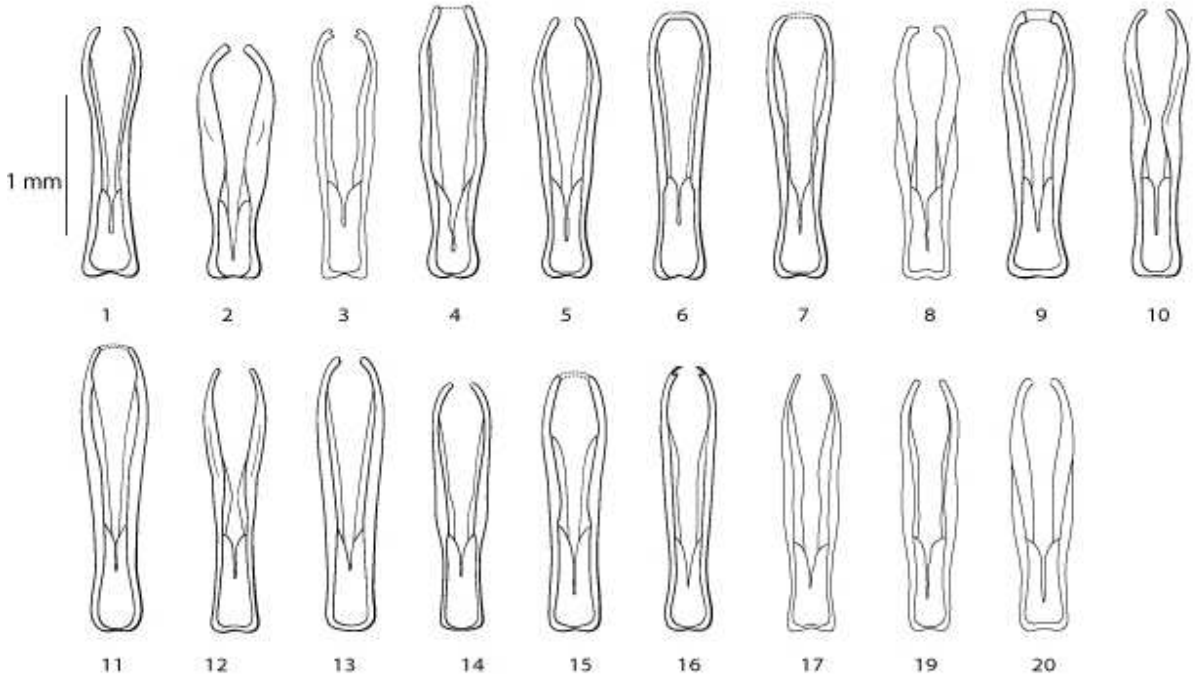


Figura 19. Soporte del falosoma de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Cesar (7X).

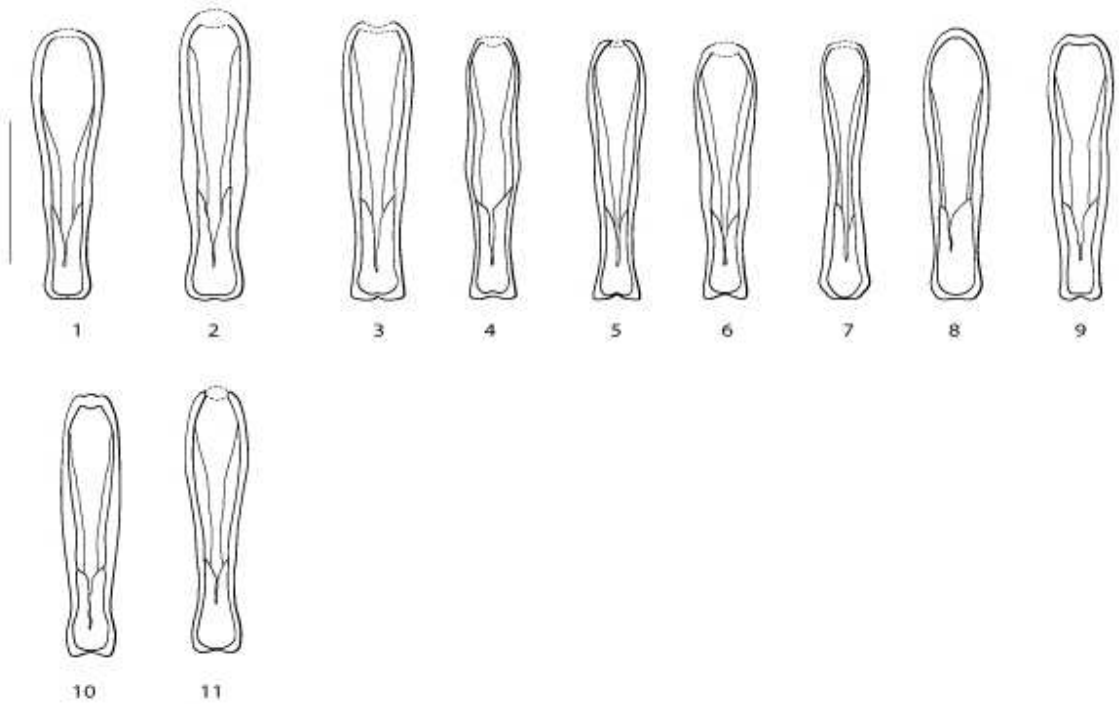


Figura 20. Soporte del falosoma de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Magdalena (7 X).

7.2.4 Pigóforo.

Con muchas variaciones individuales (Figuras 21-24) esta estructura es de color negro, esclerotizada con una proyección apical que puede ser redondeada (Figuras 21-20), puntiaguda (Figura 21-9) o truncada (Figura 22-6). En pocos ejemplares ligeramente doblada hacia un lado (Figura 21-2, 22-11, 23-11). Un insecto de Santander con la proyección apical obsoleta (Figura 21-3) y en la figura 23-17 comparativamente muy corto. La observación de la ubicación de las setas en el pigóforo, no evidenció ningún arreglo especial, ni tampoco un agrupamiento.

Los pigóforos con bordes redondeados fueron los más frecuentes en todas las poblaciones (Figura 21-17).

Algunos pigóforos de insectos de las poblaciones de Boyacá (2), Cesar (1) y Magdalena (1) no fueron ilustrados porque se rompieron en el momento de la extracción.

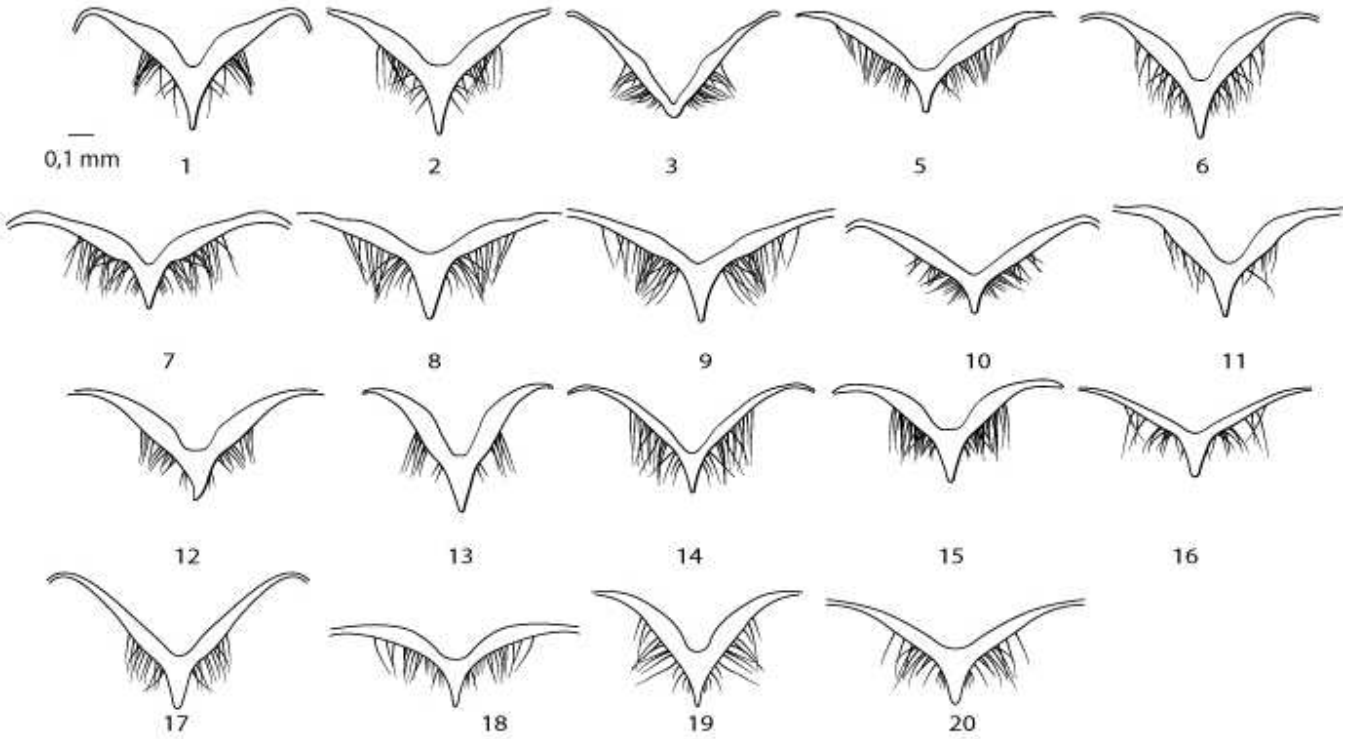


Figura 21. Proceso mediano del pigóforo de la genitalia externa de *Triatoma dimidiata* del departamento de Santander (7 X)

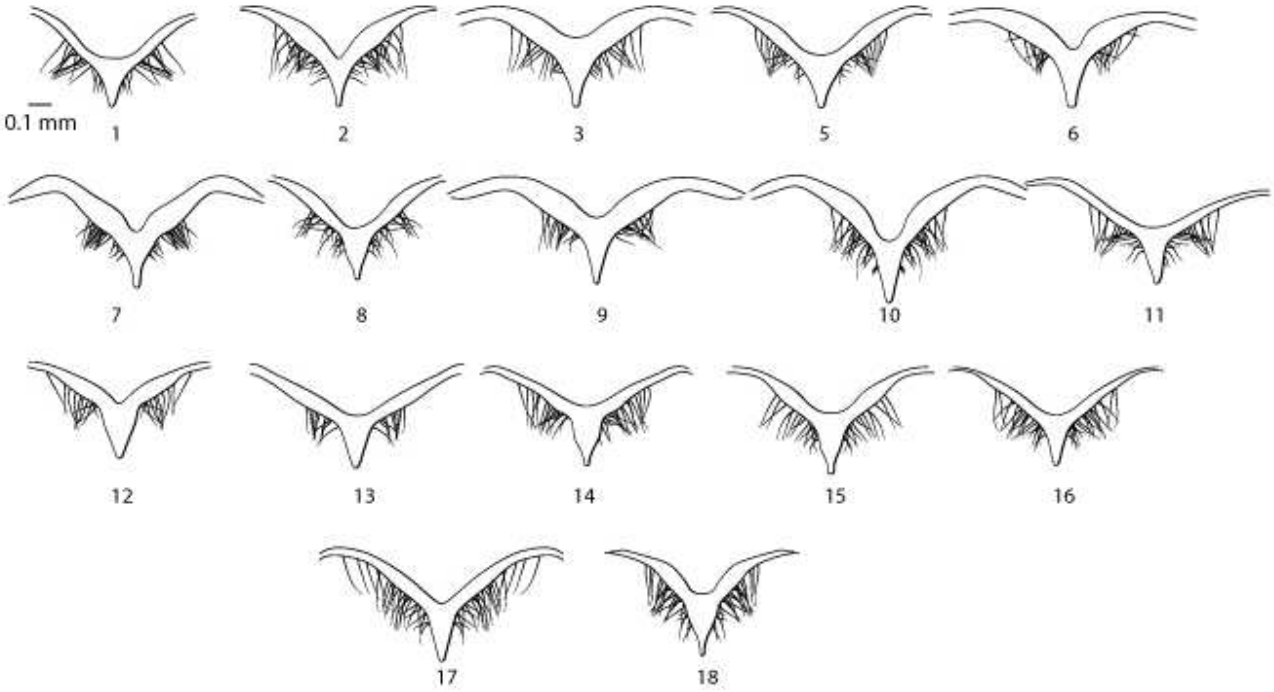


Figura 22. Proceso mediano del pigóforo de la genitalia externa de machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Boyacá (7X).

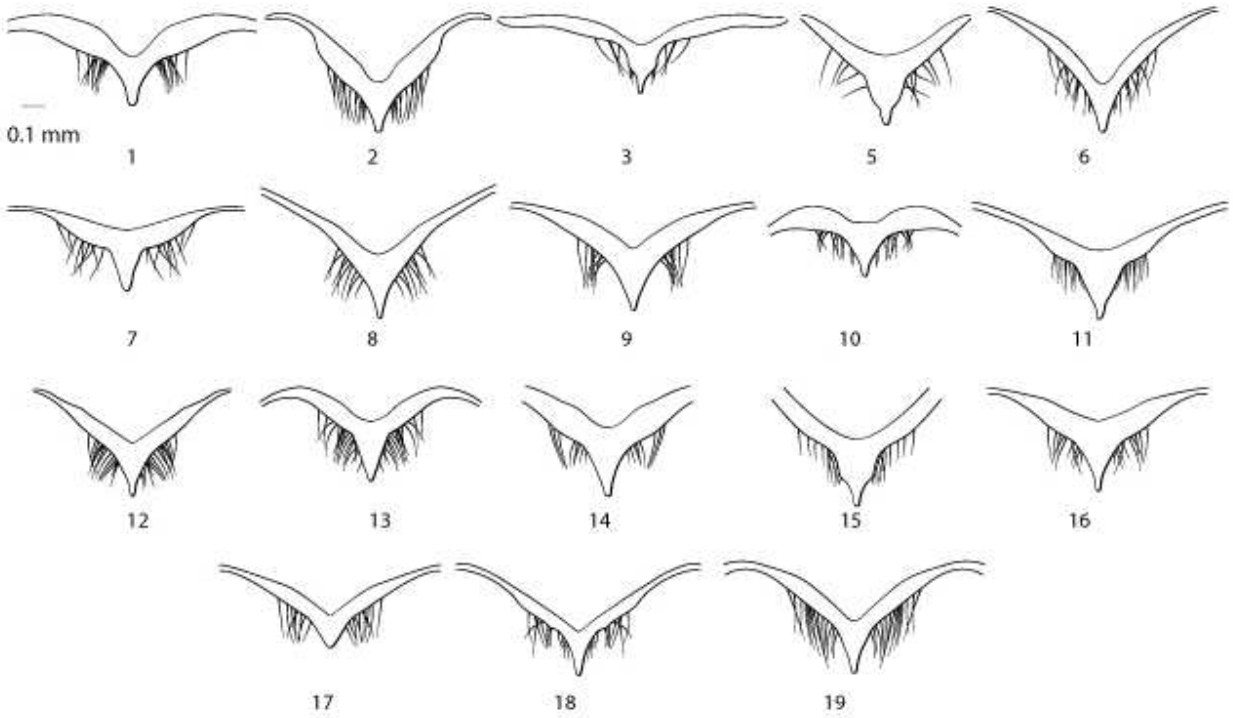


Figura 23. Proceso mediano del pigóforo de la genitalia externa de machos de*Triatoma dimidiata* del departamento de Cesar (7X).

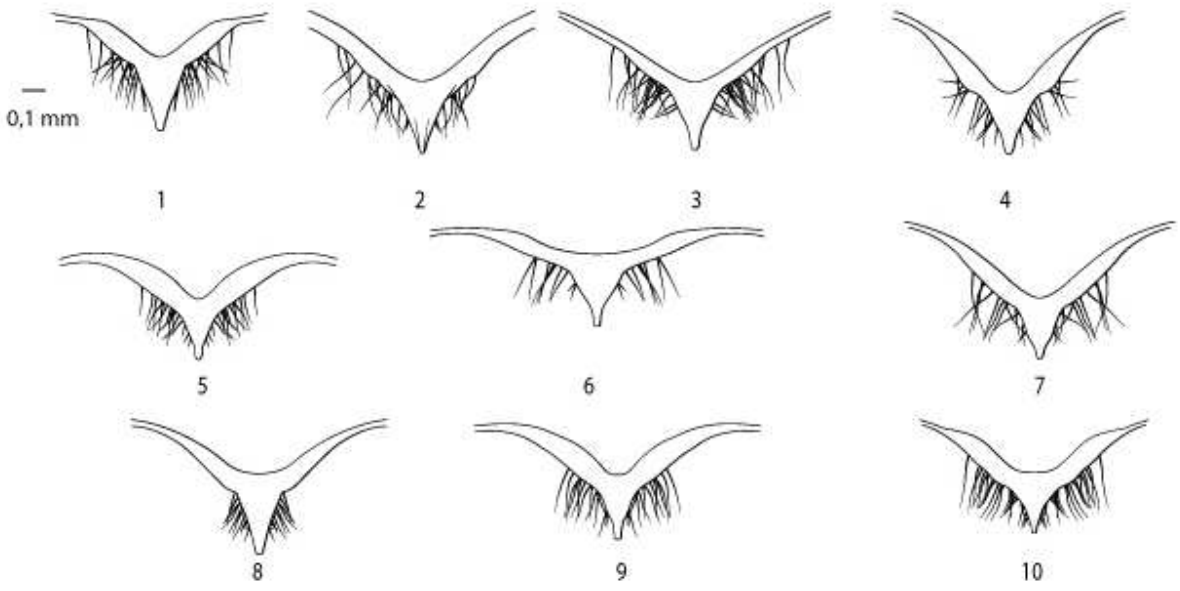


Figura 24. Proceso mediano del pigóforo de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Magdalena (7X).

7.2.5 Falosoma

Se observó gran variabilidad morfológica individual (Figuras 25-28). Longitud promedio 1.91 mm para las cuatro poblaciones de *T. dimidiata* de Colombia. En Cesar y Magdalena se encontraron los de mayor tamaño (1.95 mm y 1.92 mm respectivamente) (Tabla 10).

El análisis de varianza reportó diferencias estadísticamente significativas entre las cuatro poblaciones (*F=5.03, P=0.003*). En la comparación múltiple se observó que el reducido tamaño fue significativo en los insectos de Santander al compararse con los insectos de Boyacá y Cesar (Tabla 11).

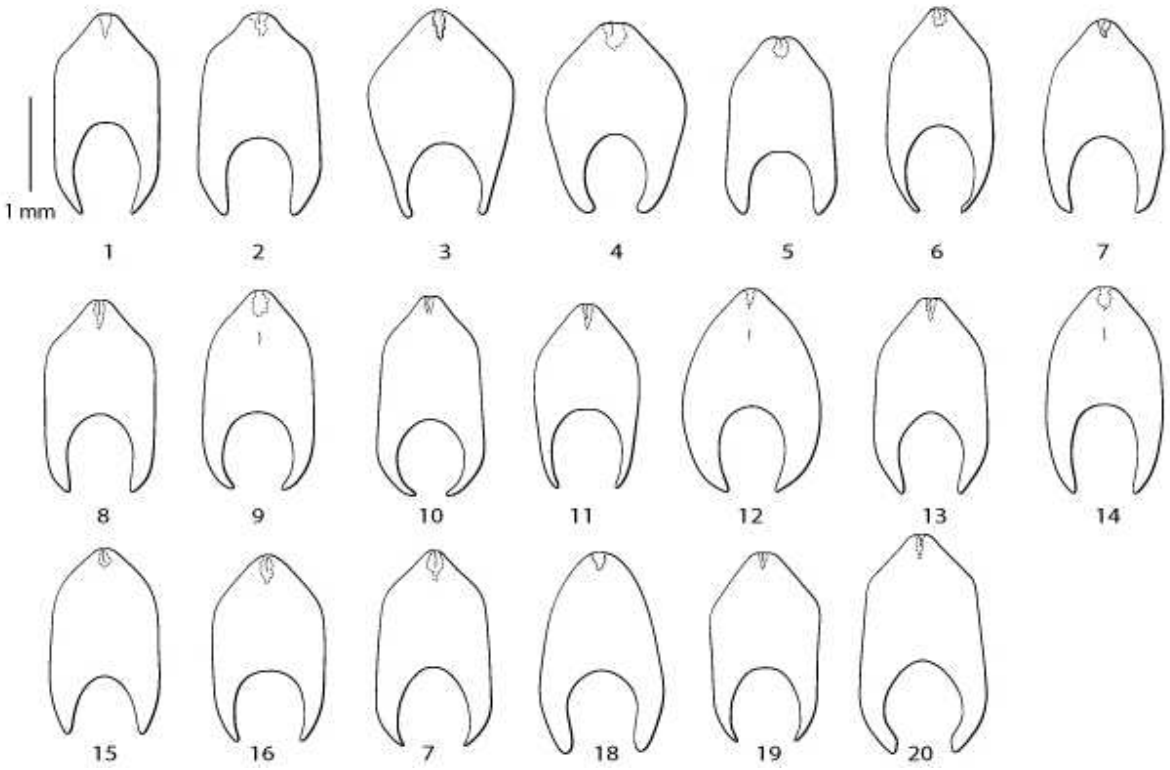


Figura 25. Falosoma de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Santander (7X).

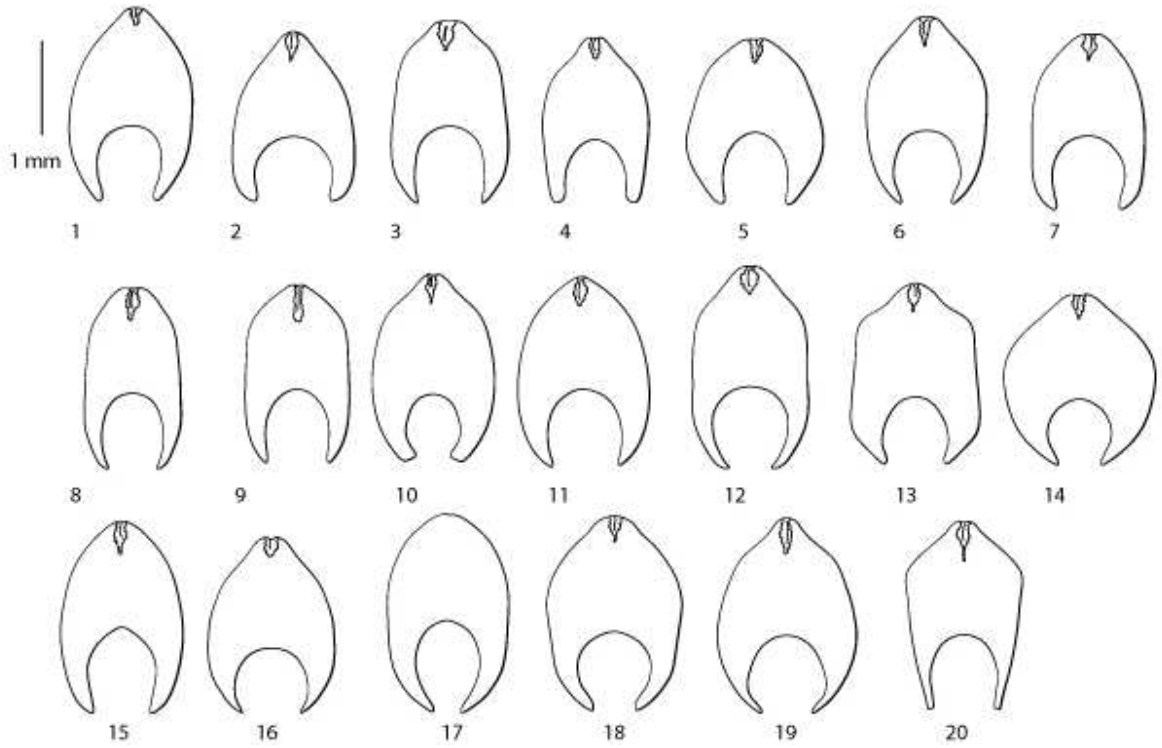


Figura 26. Falosoma de la genitalia externa de los machos de*Triatoma dimidiata* del departamento de Boyacá (7X).

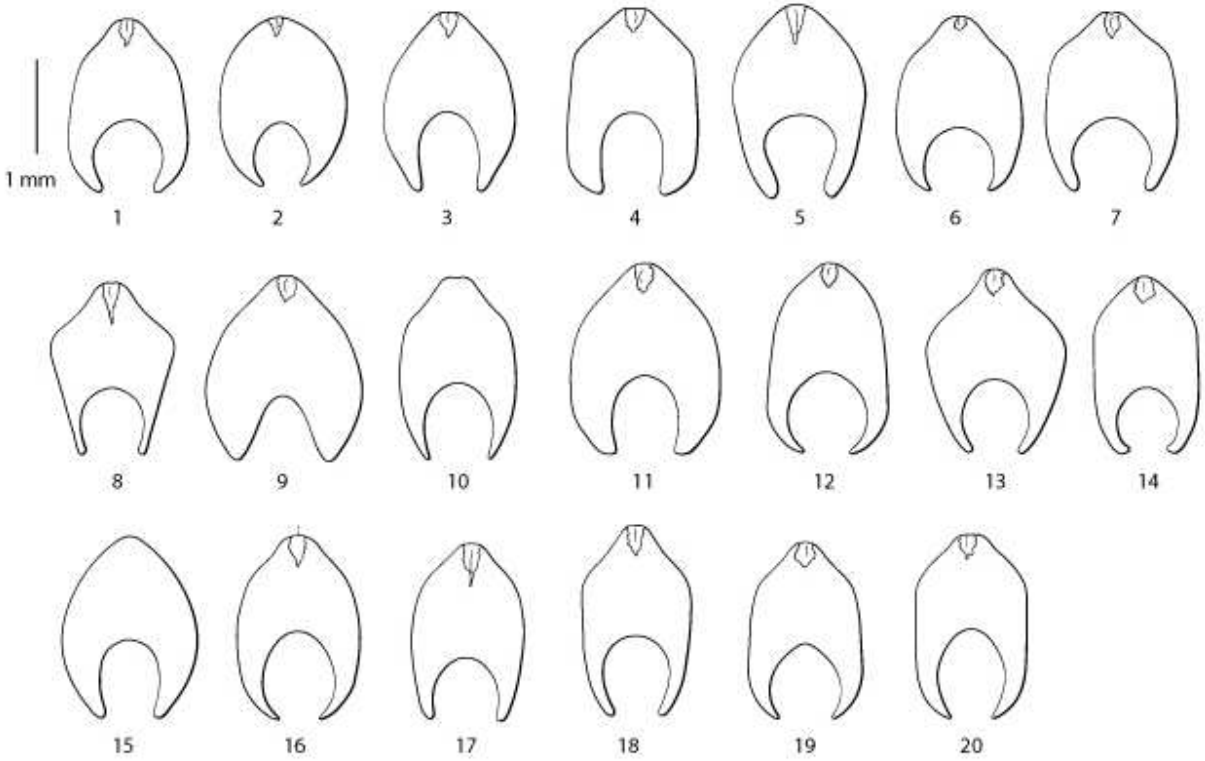


Figura 27. Falosoma de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Cesar (7X).

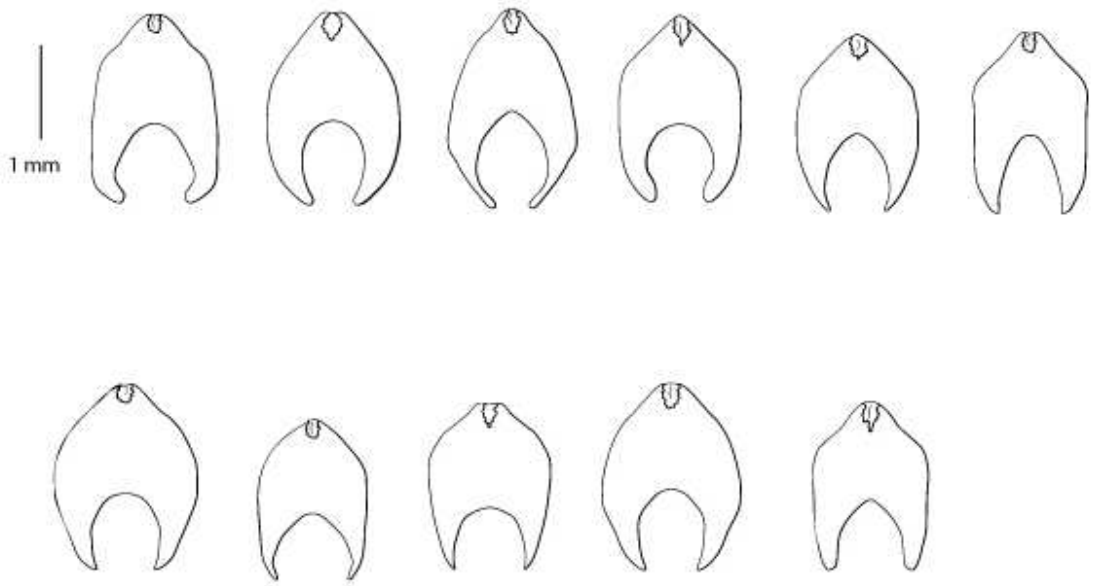


Figura 28. Falosoma de la genitalia externa de los machos de *Triatoma dimidiata* del departamento de Magdalena (7X).

Tabla 11. Análisis de varianza de las diferentes estructuras de la genitalia externa de *Triatoma dimidiata* de cuatro poblaciones de Colombia, y prueba a posteriori de Tukey HSD, *Prueba de Kruskall-Wallis en cursiva.* El nivel de significancia fue (P<0.05).

Estructura	**ANAVA**	**Prueba de Tukey HSD /*K-W***
Longitud del Falosoma	F=5.01 P<0.05	S vs B (*P<0.05*) S vs C (*P<0.05*)
Número de dentículos del endosoma	F=8.44 P<0.05	C vs M (P=0.42) S vs B (P=0.97)
Longitud de la Vesica	F=9.052 P<0.05	C vs B (P<=0.05) C vs S (P<0.05)
Longitud del Endosoma	F=6.59 P<0.05	B vs S (*P<0.05*) B vs M (*P<0.05*)
Longitud del Soporte falosoma	X^2*=4.68* *P>0.05*	

La longitud del soporte del falosoma fue el único que no mostró diferencias significativas entre las comparaciones de los cuatro departamentos.

7. 3 **Malformaciones observadas.**

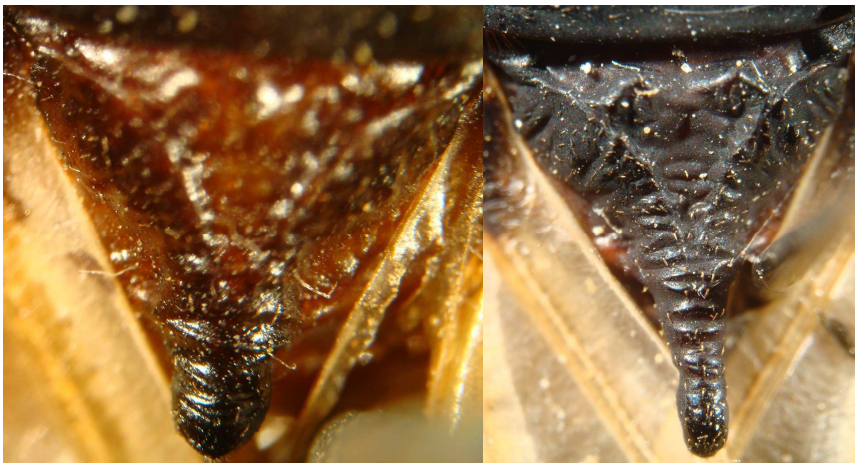
Se observaron anormalidades en estructuras anatómicas de cabeza, patas, escutelo y genitalia y mutaciones en el color del ojo y patas.

1. Ojos negros con presencia de ommatidias rojas, asimétricas (Figura 29) presentes solamente en las poblaciones de los departamentos de Cesar (3/20 insectos) y Magdalena (2/11 insectos).
2. Cambio en la forma de la cabeza en un insecto de Boyacá (Figura 30).
3. Hipotrofia del proceso de escutelo en dos insectos de SNSM (Figura 31).
4. Alas plegadas en un insecto de Boyacá (Figura 32).
5. Patas deformes en un insecto de Boyacá (Figura 32).
6. Cambio en la forma de la vésica en un insecto de Boyacá (Figura 14-9).

29. Ojo en vista lateral (3x).

30. Cabeza vista dorsal (2x).

Figuras 29-30. Malformaciones observadas en las cuatro poblaciones de *Triatoma dimidiata* estudiadas.



A B

Figura 31. Escutelo con hipotrofia del proceso (A), prolongado (B), (4X).

Figura 32. *Triatoma dimidiata* con malformación en patas, pronoto, alas (0.75X).

8. DISCUSIÓN.

Después de la descripción de Latreille (1811) y del estudio de Lent y Wygodzinsky 1979, este es el primer trabajo que incluye la variabilidad morfológica externa intraespecífica y la genitalia externa de cuatro poblaciones de *Triatoma dimidiata* de diferentes regiones geográficas en Colombia.

Esta variabilidad fue descrita por Usinger (1944) cuando asignó los nombres subespecíficos, tuvo vigencia por un período mayor de 30 años, pero después del trabajo de Lent y Wygodzinsky (1979) fueron agrupados bajo el mismo nombre de *T. dimidiata*, pues se promovió la idea de que la expresión del fenotipo fuera homogénea. Mas ahora, el trabajo de Bargues *et al.* (2008), permitió que se evocara nuevamente el concepto de subespecies, estos autores relacionaron la variabilidad haplotípica con la distribución geográfica de *T. dimidiata* de varios países de Latino América basándose en la variabilidad intraespecífica del gen ITS-2, con la asignación exclusiva de *T. dimidiata capitata* para Colombia y Panamá como consecuencia del aislamiento del istmo del Panamá.

En este estudio las observaciones de caracteres morfológicos como las proporciones de la cabeza, la coloración del pronoto y la genitalia externa revelaron indicios de un patrón de distribución geográfica y quizás también ecológica, como se ha visto en otros triatominos, la separación por distancias geográficas es un factor crucial en la estructuración de las poblaciones (Borges *et al.* 2000, Bustamante *et al.* 2004).

El polimorfismo de *T. dimidiata* fue evidente en la descripciones de la coloración del conexivo, de las proporciones corporales y de la morfología de la genitalia externa, como sugirieron Lent y Wygodzinsky (1979), Zeledón (1981), Lent y Jurberg (1985) para esta especie. Este polimorfismo se observó consistente con la ubicación geográfica de las cuatro poblaciones estudiadas. La aproximación aportada por este estudio deberá ampliarse con otras técnicas que validen estos hallazgos.

La descripción de los caracteres cualitativos, mostró variaciones individuales en la morfología, sin embargo, solamente la coloración del pronoto evidenció un patrón que fue acorde con la ubicación geográfica. Adicional al pronoto, manchas oscuras más grandes sobre el conexivo (Tergito 3) fueron evidentes en las poblaciones de Cesar y Magdalena, con variaciones individuales.

Latreille (1811) al describir la especie, detalla la forma y la esculturación del integumento del protórax, pero no menciona su coloración. Según la descripción que hizo sobre el color del cuerpo "negro", podríamos asumir una correspondencia de este mismo color para el protórax, sin embargo, al examinar la ilustración original (figura 5) notamos que además posee bordes laterales hacia los humeri mas claros, podría ser o no ser un defecto de la fotografía; por tanto no se resuelve cual es la coloración del holotipo de *T. dimidiata* de Latreille (1811).

Cuando Usinger (1941) describe *T. capitata* y posteriormente las subespecies de *T. dimidiata*, tampoco menciona la coloración del pronoto, sin embargo la fotografía del holotipo indica que es "negro" (Figura 6). Posteriores observaciones de Lent y Wygodzinsky (1979) resumieron en la monografía que la coloración del pronoto es negra-pícea (negro hasta rojizo) esta investigación fue realizada en 160 insectos de varias procedencias. Zeledón (1981) en los insectos que examinó de Costa Rica habló del pronoto como *"uniformemente oscuro o negro".*

En los estudios mencionados anteriormente no se detalla la coloración del pronoto. Se desconoce si la coloración del pronoto que observamos en las poblaciones del Cesar y Magdalena hayan sido reportados por otros autores en otras zonas geográficas. En Colombia nuestras observaciones revelaron un patrón de coloración "local" del pronoto que permitió la caracterización geográfica de las poblaciones estudiadas.

Lent y Wygodzinsky (1979) al respecto señalaron la importancia de elementos claros en el integumento, sugiriendo que pueden estar presentes en áreas del

cuerpo o apéndices y su intensidad y distribución pueden ser relevantes en las propuestas sistemáticas.

Es indispensable mencionar las dificultades asociadas con la coloración del integumento en los insectos, pues el color se aprecia mejor en especímenes recientemente preservados, y variaciones se han observado en insectos de museos y colecciones, debido a la pérdida de la intensidad del color, pero esta situación no se presentó en esta investigación.

Otro carácter que evidenció variación asociada con la ubicación geográfica fue el tamaño y forma de la mancha del tercer tergito. Usinger (1941), menciona que es "*ensanchada medialmente*" y que ocupa 1/3 de la longitud del segmento, Zeledón (1981) y Lent y Wygodzinsky (1979) al respecto citaron que "*los segmentos del conectivo poseen manchas de color de alquitrán o negras en la parte media o tercio anterior, que ocupan la mitad o todo su ancho*" Nosotros observamos que esto ocurre, pero no en todos los casos, en Santander y Boyacá ocupa alrededor de 1/3, y en Cesar y Magdalena ocupa ½ de la longitud del conexivo. En algunos insectos de Boyacá esta mancha presentó variaciones particulares debido a la reducción del tamaño.

Sobre el tamaño corporal y las proporciones. Se observó similitud en los valores promedios del habitus para las poblaciones de los cuatro departamentos (31.02-32-14 mm), aunque se presentaron variaciones individuales. Los autores han reportado entre 29-33 mm la longitud corporal de la especie, sin embargo, Lent y Wygodzinsky (1979) reportaron insectos más pequeños con longitudes desde 24.5 - 32 mm.

En su trabajo Usinger (1941) señaló diferencias a nivel de la longitud y anchura de la cabeza, tamaño de los ojos, forma de los humeri y tamaño de la mancha del corium para caracterizar formas de la especie *T. dimidiata.* En este estudio se observó que las poblaciones del oriente (Santander y Boyacá) se caracterizan por tener cabezas más largas y delgadas (LTC/ACD) con ojos más pequeños

(DOD/SY y ACL/LO), ocelos más grandes (OC/OC1) y en el occidente (Cesar y Magdalena), ocurre lo contrario. Es decir existe una correspondencia geográfica. Esto se debió a las diferencias significativas en la longitud de los siguientes caracteres LTC, DOD, LO, OC y OC1 (Tabla 8).

Variaciones en el tamaño de la cabeza de *T. dimidiata* de cuevas de Lanquín, Alta Vera Paz, Guatemala fueron citadas por Lent y Wygodzinsky (1979), quienes apreciaron comparativamente ojos y ocelos más pequeños, coloración más pálida en estas poblaciones, lo cual es un evento que ha sido reportado para otros artrópodos adaptados a cuevas. De manera similar, Bustamante *et al.* (2004) utilizando morfometría tradicional demostraron que los especímenes de cuevas poseían diferencias métricas importantes comparados con los de ambiente domésticos y que las poblaciones más distantes geográficamente pero con características similares en el hábitat se agrupaban, esto fue interpretado como convergencia morfológica debido a presiones ambientales similares y/o un origen común. Este mismo autor, evidenció patrones evolutivos divergentes por aislamiento ecológico, concordante con los trabajos de Marcilla *et al.* (2001).

Bustamante *et al.* (2004) y Catalá *et al.* (2005) demostraron asociaciones relacionadas con correspondencia geográfica en poblaciones de *T. dimidiata* de diferente procedencia. La diferenciación de *T. dimidiata* de Lanquín con las demás poblaciones ha permitido sugerir procesos de especiación (Pineda *et al.* 2008).

T. dimidiata de Santander y Boyacá fueron colectados en domicilios, peridomicilios y cuevas, en la zona Andina Colombiana, en esta zona las viviendas presentan formaciones rocosas circundantes, y cúmulos de piedras que forman cuevas en las cuales se ha observado *T. dimidiata.* No se descarta que los insectos colectados en intradomicilio y peridomicilio sean originarios de estos hábitats, los insectos del Cesar y Magdalena fueron colectadas en domicilios, peridomicilios y palmas y probablemente su procedencia original sea este hábitat.

Según lo descrito anteriormente las variaciones observadas entre las poblaciones de ZA y SNSM, podrían deberse a las diferencias entre los hábitat; las poblaciones de ZA serían originarias de cuevas lo que explicaría la reducción en el tamaño de las proporciones de la cabeza más evidente en ojos y ocelos, reducción que es frecuente en especies que viven en la oscuridad, también se observó una reducción en el escutelo.

La importancia del escutelo ha sido referida por Takashi *et al.* (2007) y Lent y Wygodzinsky (1979) quienes mencionaron y demostraron la importancia del uso del escutelo en la diagnosis de las especies de triatominos especialmente por variaciones en la forma central de la depresión y del proceso posterior. En las poblaciones estudiadas aquí, escutelos más largos y anchos están en las poblaciones de la SNSM, con el extremo apical del proceso del escutelo doblado hacia abajo, proyectado hacia atrás en SNSM, pero no en ZA, con variaciones individuales, por lo que sugerimos indagar en estudios más detallados sobre esta estructura que incluyan los arreglos en la disposición sensorial de las sensillas.

Sobre las estructuras genitales: La enorme variación vista en las estructuras genitales está en concordancia con lo descrito por Lent y Jurberg (1985) para ocho ejemplares *de T. dimidiata* que examinaron de Costa Rica, México, Colombia y Ecuador. Estos autores sugirieron que la variabilidad de *T. dimidiata* no solo es cromática y en las proporciones corporales sino también en las estructuras fálicas (las mismas que se describieron aquí).

En este mismo trabajo, los autores examinaron las estructuras genitales de *T. infestans* y encontraron pequeña variabilidad en el soporte del falosoma, por la forma en que terminan los brazos laterales (abiertos-cerrados) y el proceso del endosoma (variación en el número de dentículos). Sin embargo fueron Rocha-Pires *et al.* (1995) quienes esclarecieron años después las asociaciones geográficas con los mismos patrones morfológicos para las estructuras fálicas de cada población de esta especie. En este estudio, nosotros observamos una tendencia al incremento en el número de dentículos del proceso del endosoma en

las poblaciones de la SNSM, sin embargo, estas diferencias no fueron significativas entre Cesar y Santander.

En otro estudio, la variabilidad en las estructuras genitales de poblaciones de *Panstrongylus megistus* de diferentes procedencias geográficas reveló variaciones en los patrones morfológicos de dos estructuras genitales (dentículos del endosoma y longitud del proceso mediano del pigóforo), pero no se logró una separación clara entre ellas.

Las variaciones en las relaciones de las longitudes de la cabeza, la coloración del pronoto, reportada por primera vez aquí, y la diferenciación de las estructuras genitales de poblaciones de *T. dimidiata* en las cuatro poblaciones del país podrían evidenciar una asociación ecológica y/o geográfica.

Triatoma juazeirensis Costa y Félix (2007), miembro del complejo de especies de *Triatoma brasiliensis* fue asignado a un rango específico después de múltiples estudios interdisciplinarios, sin embargo la diagnosis morfológica de la especie consistió en la coloración completamente oscura del pronoto y del fémur (Costa y Félix 2007), reflejando la importancia de la coloración del pronoto en la caracterización de esta especie.

Tetrix undulata (Orthoptera:Tetrigidae) exhibe polimorfismo en la coloración, pero además difiere en el comportamiento, biología termal y el tamaño del cuerpo, estudios del efecto de la temperatura y del color maternal en el fenotipo demostraron que el tamaño corporal está canalizado contra perturbaciones ambientales y que los caracteres han cambiado en concierto, es decir que varios morfos representaron diferentes estrategias (Ahnesjo y Forsman 2003). Los caracteres morfológicos de *T. dimidiata* de las cuatro poblaciones de Colombia, mencionados anteriormente pueden haber cambiado en concierto y los morfos observados presentan diferentes linajes.

La cordillera oriental podría actuar como una barrera física, al elevarse entre las dos poblaciones generando aislamiento debido a las diferencias altitudinales. La

participación de las variables geográficas en la variación morfológica de las poblaciones del oeste y del este, denotaría que aspectos ecológicos y/o genéticos tienen un impacto en su diferenciación. Las especies con amplios rangos de distribución geográfica como *Triatoma dimidiata* podrían exhibir considerable variación genética entre las subpoblaciones, reflejando adaptaciones a factores ambientales regionales.

Adicional a las evidencias morfológicas presentadas aquí, es necesario mencionar diferencias en el comportamiento, los insectos de la zona Andina fueron encontrados formando colonias numerosas en domicilios y peridomicilios, sus fuentes alimentarias consisten principalmente de hospederos domésticos, por el contrario la mayoría de los insectos de SNSM, no establecen colonias en las viviendas, fueron colectados sobre palmas del género *Attalea spp* y los que se capturaron en intradomicilios y/o peridomicilios estaban formadas por un escaso número de insectos, que pudieron llegar a la vivienda atraídos por la luz artificial.

Sobre las malformaciones y mutaciones observadas: Según Torre-Bueno (1985), "Teratología es el estudio de las anormalidades estructurales, especialmente monstruosidades y malformaciones" esto hace relación a particularidades anatómicas excepcionales. Las teratologías observadas aquí ya han sido referenciadas para otros Triatominae (Carcavallo *et al.* 1997), y han sido explicadas con base a anormalidades en el desarrollo. Es importante para los taxónomos, considerarlas, debido a que algunos de ellos, pueden ofrecer informaciones importantes sobre el ambiente y la influencia que ejerce sobre los procesos de desarrollo.

9. CONCLUSIONES.

1. Este trabajo trata de rescatar que la observación detallada y cuidadosa de caracteres morfológicos que los taxónomos realizan de rutina; permiten proponer hipótesis y describir morfos asociándolos a su entorno natural y su ubicación geográfica como una aproximación a posteriores estudios.

2. Las descripciones morfológicas detalladas de cuatro poblaciones de *T. dimidiata* en Colombia podrán ser utilizadas por los taxónomos del grupo como referencia en la caracterización individual de especímenes colectados en diferentes regiones del país.

3. El número de dentículos del endosoma reveló una tendencia en la reducción de su número en sentido nor-occidente-centro-oriente, entre las dos zonas geográficas, revelando su importancia como un posible marcador en la caracterización de poblaciones de triatominos.

4. Los resultados del estudio demuestran que existen en Colombia poblaciones morfológicamente distinguibles de *T. dimidiata* correspondientes con la ubicación geográfica en el país, pues lograron ser caracterizadas con base en la coloración del pronoto, variables métricas de la cabeza, escutelo y el número de dentículos del endosoma.

10. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar VH, Abad Franch F, Racines J, Paucar A. 1999. Epidemiology of Chagas disease in Ecuador. A brief review. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. *94(1): 387-393.*

Ahnesjo J, Forsman A. 2003. Correlated evolution of colour pattern and body size in polymorphic pygmy grasshoppers, *Tetrix undulate. J Evol Biol. 16(6):1308-1318.*

Angulo VM. 2006. *Triatoma dimidiat*a en Colombia, aspectos biológicos y eco-epidemiológicos. En Memorias el uso de de sistemas de información geográfica y sensores remotos (SR) en salud pública. Bogotá. Colombia 27-30 marzo.

Arroyo CM, Esteban L, Catalá S, Angulo VM. 2007. Variación del fenotipo antenal de poblaciones del domicilio, peridomicilio y silvestres de *Triatoma dimidiata* (Hemiptera:Reduviidae) en Santander, Colombia. *Biomédica. 27(I): 92-100.*

Barbosa SE, Dujardin JP, Soares RP, Pires HH, Margonari C, Romanha, Panzera F, Linardi PM, Duque de Melo M, Pimenta PF, Pereira MH, Diotaiuti L. 2003. Interpopulation variability among *Panstrongylus megistus* (Hemiptera:Reduviidae). *J Med Entomol. 40(4): 411-420*.

Bargues MD, Klisiowicz DR, González-Candelas F, Ramsey JM, Monroy C, Ponce C, Salazar-Schettino PM, Panzera F, Abad-Franch F, Souza OE, Schofield CJ, Dujardin JP, Guhl F, Mas-Comma S. 2008. Phylogeography and Genetic Variation of *Triatoma dimidiata,* the Main Chagas Disease Vector in Central America, and Its Position within the Genus Triatoma. *PLoS Negl Trop Dis*. *2(5): e233. doi:10.1371/journal.pntd.0000233*.

Borges E, Dujardin JP, Schofield CJ, Romanha A, Diotaiuti L. 2000. Genetic Variability of *Triatoma brasiliensis* (Hemiptera:Reduviidae) Populations. *J Med Entomol. 37(6): 872-877.*

Bustamante DM, Monroy C, Menes M, Rodas A, Salazar-Schettino PM. 2004. Metric variation among geographic populations of the Chagas vector *Triatoma dimidiata* (Hemiptera:Reduviidae:Triatominae) and related species. *J Med Entomol. 41(3): 296–301.*

Carcavallo RU, Galíndez Girón I, Jurberg J, Lent H. 1997. Bibliographic checklist of the American Triatominae (Hemíptera:Reduviidae). In: Carcavallo, R.U., Galíndez Girón, I., Jurberg, J., Lent, H. (Eds.), Atlas of Chagas Disease Vectors in the Americas, vol. I. FIOCRUZ, Rio de Janeiro, pp. 15–52.

Carcavallo RU, Galíndez Girón I, Jurberg J, Lent H. 1997. Mutations, hybrids and teratologies. In: Carcavallo, R.U., Galíndez Girón, I., Jurberg, J., Lent, H. (Eds.), Atlas of Chagas Disease Vectors in the Americas, vol. I. FIOCRUZ, Rio de Janeiro, pp. 515–536.

Casini CE, Dujardin JP, Martínez M, Bentos-Pereira A. Salvatella R. 1995. Morphometric differentiation between two geographic populations of *Triatoma infestans* in Uruguay. *Res Review Parasitol. 55(1): 25-30.*

Catalá S, Sachetto C, Moreno M, Rosales R, Salazar-Schettino PM, Gorla D. 2005. Antennal phenotype of *Triatoma dimidiata* populations and its relationship with species of Phyllosoma and Protracta complexes. *J Med Entomol. 42(5): 719–725.*

Corredor A, Santa Cruz MM, Paez S, Guatama LA. 1990. Distribución de los triatominos domiciliarios en Colombia. *Instituto Nacional de Salud. Bogotá.*

Costa J, Barth M, Marchon-Silva V, de Almeida CE, Freitas-Sibajev MGR, Panzera F. 1997**.** Morphological Studies on the *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). Genital Structures and Eggs of Different Chromatic Forms. *Mem Inst Oswaldo Cruz. 92(4): 493-498.*

Costa J, Félix M. 2007. *Triatoma juazeirensis* sp. nov. from the state of Bahia, Northeastern Brazil (Hemiptera:Reduviidae:Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz. 102 (1): 87-90*.

D'alessandro A, Barreto P, Duarte CA. 1971. Distribution of Triatominae-transmitted trypanosomiasis in Colombia and new records of the bugs and infections. *J Med Entomol. 8(2): 159-172.*

Dorn PL, Monroy C, Curtis A. 2007. *Triatoma dimidiata* (Latreille 1811): a review of its diversity across its geographic range and the relationship among populations. *Infect Genet Evol. 7(2): 343-352.*

Dujardin JP, Costa J, Bustamante D, Jaramillo N, Catalá S. 2009. Deciphering morphology in Triatominae: the evolutionary signals. *Acta Trop*. *110(2-3): 101-111.*

Dumonteil E, Ruiz-Piña J, Rodríguez-Félix E, Barrera-Pérez M, Ramírez-Sierra MJ, Rabinovich JE, Menu F. 2004. Re-infestation of houses by *Triatoma dimidiata* after intra-domicile insecticide application in the Yucatán Peninsula, Mexico. *Mem Inst Oswaldo Cruz. 99(3): 253-256.*

Esteban L, Angulo VM, Feliciangeli MD, Catalá SS. 2005. Analysis of antennal sensilla patterns of *Rhodnius prolixus* from Colombia and Venezuela. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. *100(8): 909-914*.

Galliard H. 1936. Recherches sur lês Reduvides hématophages (*Rhodnius* et *Triatoma*). *Ann Parasitol Hum Com. 13(4): 289-306.*

Galvão C, Angulo VM. 2006. *Belminus corredori*, a new species of Bolboderini (Hemiptera:Reduviidae:Triatominae) from department of Santander, Colombia. *Zootaxa. 1241: 61-68.*

Galvão C. 2004. Sistemática de Triatominos (Hemiptera:Reduviidae). Pag 36-38. En: Morfología y morfometría aplilcadas a la taxonomía de los vectores de la enfermedad de Chagas. Memorias Curso Taller Internacional. Gustavo Vallejo y Julio Cesar Carranza eds. Universidad del Tolima. 8-13 noviembre.

Galvão C, Carcavallo RU, Rocha DS, Jurberg J. 2003. A checklist of the current valid species of the subfamily *Triatominae* Jeannel, 1919 (Hemiptera:Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes. *Zootaxa. 20: 1-36.*

García M, Souza K, de Souza R, Paula AS, Borges EC, Barbosa SE. 2005. Occurrence and variability of *Panstrongylus lutzi* in the state of Ceará, Brazil. *Rev Soc Bras de Med Trop. 38(5): 410-415.*

Gómez-Palacio A, Triana O, Angulo VM, Parra GJ, Jaramillo-Ocampo N. 2009. Estudio de población de *Triatoma dimidiata* (Latreille 1811) mediante análisis del gen mitocondrial ND4. *Biomédica. 29(1).* En: Memorias XIV congreso Colombiano de Parasitología y Medicina Tropical. X simposio PECET, p. 283.

Guhl F, Aguilera G, Pinto F, Vergara D. 2007. Actualización de la distribución geográfica y ecoepidemiológica de la fauna de triatominos (Hemiptera: Reduviidae). *Biomédica. 27(1): 143-162.*

Guhl F, Angulo VM, Nicholls S, Montoya R. 2003. Estado del arte de la enfermedad de Chagas en Colombia y estrategias de control. *Biomédica. 23(1): 31-33.*

Guhl F, Jaramillo C. 1998. Estado actual del control de la enfermedad de Chagas en Colombia. En: curso taller sobre control de Tripanosomosis Americana y Leishmaniosis. Universidad de los Andes. Corcas Editores Ltda. Bogotá, p 47-60.

Gumiel M, Catalá S, Noireau F, de Arias AR, García A, Dujardin JP. 2003. Wing geometry in *Triatoma infestans* (Klug) and *T. melanosoma* Martinez, Olmedo and Carcavallo (Hemiptera:Reduviidae). *Syst Entomol. 28(2): 173-180*.

Jurberg J, Galvão C. 2006. Biology, ecology and systematics of Triatominae (Heteroptera:Reduviidae), vectors of Chagas disease and implications for human health. Denisia 19, zugleich Kataloge der OÖ, Landesmuseen Neue Serie 50. 1096-1119.

Jurberg J, Galvão C, Noireau F, Carcavallo R, Rocha DS, Lent H. 2005. Uma iconografia dos Triatomíneos= Ume inconographie dês Triatomes (Hemiptera:Reduviidae). Fiocruz. Rio de Janeiro: Co-edição IRD Editions e Editora Gama Filho. 48 p.

Jurberg J, Lent H, Galvão C. 1998. The male genitalia and its importance in taxonomy vol I. pp 85-106. In Atlas of Chagas disease vectors in the Americas (RU Carcavallo, I Galíndez-Giron, J Jurberg, H Lent, eds). Editora Fiocruz, Rio de Janeiro.

Jurberg J. 1996. Uma abordagem filogenético entre triatomineos baseada nas estructuras fálicas. p 51-52. In CJ Schofield, JP Dujardin, J Jurberg (eds), Taller Internacional sobre genética poblacional y Control de Triatominae, INDRE, México, DF.

Latreille PA. 1811. Insectes de l'Amedrique recueillis pendant le voyage de MM. de Humboldt et Bonpland.In Humboldt, A. and A. Bonpland,Voyage aux regions

equinoxiales du nouveau continent. Recueil d'observations de Zoologie et d'anatomie comparee faites dans l'Ocean Atlantique, dans l'intedrieur du nouveau continent et dans la mer du Sud. Paris, vol. 1, part 2, pp. 197-397, pls. 15-25.

Lent H, Wygodzinsky P. 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas disease. *Bull Am Mus Nat Hist. 163(3): 123-520.*

Lent H, Jurberg J. 1985. Sobre a variação intra-especifica em *Triatoma dimidiata* (Latreille) e *Triatoma infestans* (Klug) (Hemiptera, Reduviidae) *Mem Inst Oswaldo Cruz. 80(3): 285-299.*

Lent H, Jurberg J. 1966. Revisão dos Piratinae Americanos II: o gẹnero *Phoraster* (Kirkady 1900), com um estudo sobre a genitália das espécies (Hemiptera, Reduviidae). *Rev Brasil Biol. 26(3): 297-314.*

Lent H, Jurberg J. 1965. O Gẹnero *Psammolestes* Bergroth, 1911 com um estudo sobre a genitalia externa (Hemiptera, Reduviidae). *Rev Brasil Biol. 25(4): 349-376.*

Marcilla A, Bargues MD, Ramsey JM, Magallon-Gastelum E, Salazar-Schettino PM, Abad-Franch F, Dujardin JP, Schofield CJ, Mas-Coma S. 2001. The ITS-2 of the nuclear rDNA as a molecular marks for populations, species and phylogenetic relationships in Triatominae (Hemiptera:Reduviidae), vectors of Chagas disease. *Mol Phylogenet Evol. 18(1): 136-142.*

Marinkelle CT. 1975. Epidemiology of Chagas disease in Colombia. In: New approaches in American Tripanosomiasis Resarches. *Pan Am Health Org Sci. Publ. 318.*

Mas-Coma S. 2009. Los conceptos de especie y subespecie en triatominos analizados por marcadores de ADN. En: Memorias XIX Congreso Latinoamericano

de Parasitología. Asunción, Paraguay 22-24 de Octubre. pp 51-58.

Molina JA, Gualdrón L, Brochero EH, Olano V, Barrios D, Guhl F. 2000. Distribución actual e importancia epidemiológica de las especies de triatominos (Reduviidae:Triatominae) en Colombia. *Biomédica. 20(4): 344-346.*

Monroy MC, Bustamante DM, Rodas AG, Enríquez ME, Rosales RG. 2003. Habitats, dispersion and invasion of sylvatic *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) in Petén, Guatemala. *J Med Entomol. 40(6): 800-806.*

Neiva A. 1914. Revisão do gênero *Triatoma* Lap. Thesis, Faculdade de Medicina, Rio de Janeiro. 80pp.

OMS. 2008. Enfermedad de Chagas: control y eliminación Informe de la Secretaría CONSEJO EJECUTIVO 124ª reunión Punto 4.14 del orden del día provisional.

OMS. 2007. Reporte del grupo del trabajo científico sobre la enfermedad de Chagas. 17-20 de Abril. Argentina.

OMS. 2002. Control de la enfermedad de Chagas. Segundo informe del comité de expertos de la OMS. Serie de informes técnicos 905.

OPS/WHO/NTD/IDM. 2006. Estimación cuantitativa de la enfermedad de Chagas en las Américas. OPS/HDM/CD/425-06.2006.

Otálora B. 1952. *Triatoma dimidiat*a (Latreille). *An Soc Biol (Bogotá). 5: 211-214.*

Panzera F, Ferrandis I, Ramsey J, Ordoñez R, Salazar-Schettino PM, Cabrera M, Monroy MC, Bargues MD, Mas-Coma S, O'Connor JE, Angulo VM, Jaramillo N, Cordón-Rosales C, Gómez D, Pérez R. 2006. Chromosomal variation and genome size support existence of cryptic species of *Triatoma*

dimidiata with different epidemiological importance as Chagas disease vectors. *Trop Med Int Health. 11(7): 1092–1103.*

Paz Bailey G, Monroy C., Rodas A, Rosales R, Tabaru R, Davies C, Lines J. 2002. Incidente of *Trypanosoma cruzi* infection in two Guatemalan communities. *Trans R Soc Trop Med Hyg. 96(2): 48-52.*

Pinto C. 1926. Hypopigio dos Triatomineos (Hemipteros: Heteropterus: Hematophagous) e do genero *Apiomerus*. *Bol Biol. 2: 27-33.*

Pineda SS, Melgar S, Dorn PL, Agreda El, Rodas A, Monroy C. 2008. Salivary Protein Profiles Distinguish Triatomine Species and Populations of *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae). *J Med Entomol. 5 (1): 52-58*

Ramírez C, Jaramillo CA, Delgado P, Pinto N, Aguilera G, Guhl F. 2005. Genetic structure of sylvatic, peridomestic and domestic populations of *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae) from an endemic zone of Boyacá, Colombia. A*cta Trop. 93(1): 23–29.*

Rocha Pires HH, Barbosa SE, Margonari C, Jurberg J, Diotaiuti L. 1998. Variations of the external male genitalia in three populations of *Triatoma infestans* Klug 1834*. Mem Inst Oswaldo Cruz. 93 (4): 479-483.*

Sandoval CM, Pabon E, Jurberg J, Galvão C. 2007. *Belminus ferroae* n.sp. from the Colombian north-east, with a key to the species of the genus (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Zootaxa. 1443: 55-64.*

Sandoval CM, Joya M, Gutiérrez M, Angulo VM. 2000. Cleptohaemathophagia in *Belminus herreri*. *Med Vet Entomol. 14(1)*: *100-101.*

Schofield CJ, Galvão C. 2009. Classification, evolution, and species groups within the Triatominae. *Acta Trop. 110(2-3): 88-100.*

Schofield CJ. 2005. Propuestas de estrategias para el control de *Triatoma dimidiata* en Colombia. In: Primer Taller Internacional sobre Control de la Enfermedad de Chagas (ed. F Guhl). Universidad de Los Andes, Bogota, pp. 55–61.

Schofield CJ. 2000. Challenges of Chagas disease vector control Central America. WHO/CDC/WHOPES7GCDPP/ 2000.1.

Schofield CJ, Dujardin JP. 1999. Theories on the evolution of *Rhodnius*. *Actualidades Biológicas (Medellín). 21(71): 183-197.*

Takashi M, Aristeu J, Ceretti W, Urbinatti, PR, Osorio L, Soares JM, et al. 2007. A study of the scutellum in eight Chagas disease vector species from genus *Triatoma* (Hemiptera: Reduviidae) using optical and scanning electron microscopy. *Mem Inst Oswaldo Cruz. 102(4): 463-468.*

Torre-Bueno de la JR. 1985. En George S. Tulloch. A glossary of Entomology and Supplement A. 6th edition. New York. Entomological Society New York, USA, 336 pp.

Usinger RL. 1944. The Triatominae of North and Central America and the West Indies and their public health significance. *Public Health Bull. 288(1): 83 p*.

Usinger RL. 1941. Notes and descriptions of neotropical Triatominae. *Pan Pac Entomol. 17(2): 49-58.*

Ucrós H. 1960. Distribución de los Triatominae en Colombia. *Rev Fac Med Bogotá. 28(10-12): 181-189.*

Wiens JJ. 2000. Phylogenetic. Analysis of morphological data. Smithsonian (series in comparative evolutionary biology). Smithsonian Institution press. Washington and London. 220 p.

Zeledón R, Calvo N, Montenegro VM, Lorosa ES, Arevalo C. 2005. A survey on *Triatoma dimidiata* in an urban area of the province of Heredia, Costa Rica. *Mem Inst Oswaldo Cruz. 100(6): 507-512.*

Zeledón R. 1981. *Triatoma dimidiata* y su relación con la enfermedad de Chagas. San José (Costa Rica): Editorial Universidad a distancia.

Zeledón R, Rabinovich J. 1981. Chagas' disease: an ecological appraisal with special emphasis on its insect vectors. *Ann Rev Entomol. 1981. 26(1): 101-133.*

Zeledón R, Solano G, Zuñiga A, Swartzwelder JC. 1973. Biology and ethology of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811). Habitat and blood sources. *J Med Entomol. 10(4): 363-70.*