



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS-POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

SINOPSIS DE LAS CHINCHES PATINADORAS DEL COMPLEJO *angustipes*
(HEMIPTERA: HETEROPTERA: GERROMORPHA: VELIIDAE: *Rhagovelia*)
DE COLOMBIA

Requisito para optar el título de Magister en Ciencias Biológicas

XIMENA ALEJANDRA GALINDO MALAGÓN

Tunja
Julio, 2020



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS-POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**SINOPSIS DE LAS CHINCHES PATINADORAS DEL COMPLEJO *angustipes*
(HEMIPTERA: HETEROPTERA: GERROMORPHA: VELIIDAE: *Rhagovelia*)
DE COLOMBIA**

Requisito para optar el título de Magister en Ciencias Biológicas

XIMENA ALEJANDRA GALINDO MALAGÓN

IRINA TATIANA MORALES CASTAÑO
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Sistemática Biológica SISBIO
Director

Tunja
Julio, 2020



CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

Irina Tatiana Morales Castaño, Lic. Biología. MSc. Ciencias Biológicas. Ph.D. Entomología.
Docente asociada, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

CERTIFICA:

Que el trabajo de grado realizado bajo mi dirección por **Ximena Alejandra Galindo Malagón** titulado "SINOPSIS DE LAS CHINCHES PATINADORAS DEL COMPLEJO *angustipes* (HEMIPTERA: HETEROPTERA: GERROMORPHA: VELIIDAE: *Rhagovelia*) DE COLOMBIA", reúne las condiciones de originalidad requeridas para optar al título de **Magister en ciencias Biológicas** otorgado por la **Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia**.

Y para que así conste, firmo la siguiente certificación en la ciudad de Tunja, a los 15 días del mes de julio de 2020

IRINA T. MORALES CASTAÑO Ph.D.
Directora
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Sistemática Biológica SISBIO



IRINA T. MORALES

Irina T. Morales Castaño. Ph.D.

Director

Jhon Cesar Neita Moreno
Jhon Cesar Neita Moreno. Ph.D.
Jurado

Elsa Manjarres H.
Elsa H. Manjarres Hernandez. MSc.
Jurado



Dedicado a

A la memoria del profesor Fredy Molano Rendón, quien fue un apoyo incondicional para la realización de este trabajo y una inspiración en el estudio de la fauna Neotropical de las chinches patinadoras.



Agradecimientos

La autora expresa sus agradecimientos a:

A mis padres Juan Carlos y Gloria, y a toda mi familia por el apoyo incondicional en todo momento.

Al profesor Fredy Molano Rendón (QEPD), por creer incondicionalmente en mí y ser mi guía en este proceso.

A la profesora Irina Morales Castaño por su apoyo, consejos y guía permanentes durante este trabajo y por inspirarme siempre a aprender cosas nuevas.

A Clara Marcela Gómez por ser un apoyo incondicional, por la compañía, las charlas y las risas.

Al Dr. Felipe Ferraz Figueiredo Moreira (Laboratorio de Biodiversidade Fiocruz), por el apoyo en la revisión taxonómica del material, por su generosidad en compartir información y por siempre estar presto a resolver dudas. A la Dra. Sandra Milena Ospina Garcés (Universidad Nacional Autónoma de México) por su asesoría en los análisis de morfometría geométrica, por las recomendaciones e ideas para fortalecer el presente trabajo. Al Dr. Jhon Cesar Neita (IAvH) y a la M.Sc. Elsa Manjarres (UPTC) por su lectura crítica y aportes al documento final.

Al proyecto “Diversidad y Distribución de Chinchas Semiacuáticas (Hemiptera: Gerromorpha: Veliidae) de Colombia, Código SGI 2150”, financiado por la Dirección de Investigaciones (DIN), por aportar el material recolectado en la fase de campo y el apoyo a las visitas a las Colecciones Biológicas.

A la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y al posgrado en Ciencias Biológicas por darme la oportunidad de desarrollar este proceso de aprendizaje y crecimiento profesional y personal.

A mis compañeros de maestría por las reuniones de estudio, las charlas, las risas y el apoyo en este proceso. A los profesores del posgrado por todos los aportes de conocimiento para mi crecimiento profesional.

Finalmente, a los curadores de las Colecciones Biológicas y el personal de apoyo, por permitirme acceder al material, por su disponibilidad para utilizar los equipos y el préstamo de los ejemplares que permitieron el desarrollo óptimo de este trabajo.



Tabla de Contenido

CAPÍTULO I	11
1. TITULO DEL PROYECTO	11
2. RESUMEN EJECUTIVO	11
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2.2 JUSTIFICACIÓN	13
2.3 MARCO CONCEPTUAL	13
2.4 ESTADO DEL ARTE	17
2.5 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
2.6 OBJETIVO GENERAL	18
2.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3. METODOLOGÍA	19
3.1 Revisión e identificación de material	19
3.2 Descripción y redescrición de especies	19
3.3 Morfometría tradicional y geométrica	20
4. LITERATURA CITADA	20
5. RESULTADOS Y/O PRODUCTOS ESPERADOS DE LA INVESTIGACIÓN O DE LA INVESTIGACIÓN/CREACIÓN	26
6. IMPACTOS ESPERADOS A PARTIR DEL USO DE LOS RESULTADOS	26
CAPÍTULO II	27
RESUMEN	27
INTRODUCCIÓN	27
METODOLOGÍA	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
TAXONOMÍA	32
Clave género <i>Rhagovelia</i> complejo angustipes de Colombia	34
ESPECIES DEL COMPLEJO <i>ANGUSTIPES</i> DE COLOMBIA	37
REDESCRIPCIONES	58
DESCRIPCIÓN NUEVAS ESPECIES	92
CONSIDERACIONES FINALES	101
LITERATURA CITADA	102
CAPÍTULO III	106
RESUMEN	106
INTRODUCCIÓN	107
METODOLOGÍA	108
MORFOMETRÍA LINEAL	108
MORFOMETRÍA GEOMÉTRICA	110
RESULTADOS	113
DISCUSIÓN	128
LITERATURA CITADA	128
CONCLUSIONES GENERALES	137
RECOMENDACIONES	138
ANEXOS	139



Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de distribución de las 25 especies del complejo <i>angustipes</i> (Veliidae: <i>Rhagovelia</i>) en Colombia: A. Especies reportadas. B. Especies redescritas. C. Especies nuevas.	30
Figura 2. <i>Rhagovelia angustipes</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámero (Tomado de Bacon, 1956).	37
Figura 3. <i>Rhagovelia arcuata</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámero (Tomado de Molano et al., 2018).	39
Figura 4. <i>Rhagovelia calopa</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámero (Tomado de Bacon, 1956).	40
Figura 5. <i>Rhagovelia colombiana</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámero (Tomado de Molano et al., 2018).	42
Figura 6. <i>Rhagovelia longipes</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámero (Tomado de Bacon, 1956).	43
Figura 7. <i>Rhagovelia nuqui</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámero (Tomado de Molano et al., 2018).	45
Figura 8. <i>Rhagovelia plumbea</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámero (Tomado de Molano et al., 2018).	46
Figura 9. <i>Rhagovelia spinosa</i> . A. Macho vista dorsal, B. Macho vista ventral, C. Parámero (Tomado de Bacon, 1956).	48
Figura 10. <i>Rhagovelia tantilla</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámero (Tomado de Bacon, 1956).	49
Figura 11. <i>Rhagovelia tenuipes</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámero (Tomado de Bacon, 1956).	51
Figura 12. <i>Rhagovelia tintipan</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámero (Tomado de Molano et al., 2018).	58
Figura 13. <i>Rhagovelia rosarensis</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral.	59
Figura 14. <i>Rhagovelia gastrotricha</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.	62
Figura 15. <i>Rhagovelia cardia</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.	65
Figura 16. <i>Rhagovelia grandis</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.	68
Figura 17. <i>Rhagovelia rosensis</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.	71
Figura 18. <i>Rhagovelia calceola</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.	74
Figura 19. <i>Rhagovelia cimarrona</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.	79
Figura 20. <i>Rhagovelia barbacoensis</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral.	82
Figura 21. <i>Rhagovelia penta</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral.	84
Figura 22. <i>Rhagovelia santanderi</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.	87
Figura 23. <i>Rhagovelia caunapi</i> . A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral.	90
Figura 24. <i>Rhagovelia</i> sp. nov. 1. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.	92
Figura 25. <i>Rhagovelia</i> sp. nov. 2. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.	95
Figura 26. <i>Rhagovelia</i> sp. nov. 3. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.	99
Figura 27. Marcas y semimarcas de los ejemplares de <i>Rhagovelia</i> para análisis de morfometría geométrica. A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.	112



Figura 28. Gráfico de Análisis de Componentes Principales (PCA), para los dos primeros componentes de datos de caracteres continuos de especies del complejo <i>angustipes</i> (Veliidae: <i>Rhagovelia</i>).	114
Figura 29. Gráfico de correlación de Pearson, el tamaño del círculo indica la fuerza de la relación entre las variables y el color la relación positiva (azul) o negativa (roja) entre las variables, entre el color se acerca más a 1 o -1 la correlación es más fuerte.....	115
Figura 30. Gráfico de Análisis de Componentes Principales (PCA), para los dos primeros componentes de datos de caracteres continuos de especies del complejo <i>angustipes</i> (Veliidae: <i>Rhagovelia</i>).	116
Figura 31. Gráfico de Análisis de Escalonamiento Multidimensional no Métrico (NMDS) A. Para los datos de morfometría lineal de especies del complejo <i>angustipes</i> (Veliidae: <i>Rhagovelia</i>) con un estrés de 0.05. B. para los datos seleccionados por la correlación de Pearson de morfometría lineal de especies del complejo <i>angustipes</i> (Veliidae: <i>Rhagovelia</i>) con un estrés de 0.0764...	117
Figura 32. Análisis de conglomerados (Cluster) para los datos de morfometría lineal de especies del complejo <i>angustipes</i> (Veliidae: <i>Rhagovelia</i>).	118
Figura 33. Análisis generalizado de Procrustes (GPA) de las configuraciones de: A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.	119
Figura 34. Rejillas de deformación de la forma máxima y mínima entre las configuraciones de los ejes 1 y 2 del componente principal 1: A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.....	120
Figura 35. Gráfico del análisis de componentes principales (PCA), donde se grafican los dos primeros componentes y las rejillas de deformación mínima y máxima de: A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.	122
Figura 36. Regresión lineal de los valores de forma predicha: A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.	123
Figura 37. Gráfico de análisis de variables canónicas (CVA) de: A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.	126
Figura 38. Gráfico de cajas para el tamaño centroide de: A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.	127
Figura 39. Análisis de conglomerados (Clúster) a partir de las coordenadas Procrustes de las especies del complejo <i>angustipes</i> : A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.	128

Índice de Tablas

Tabla 1. Registros de especies del complejo <i>angustipes</i> por región hidrográfica.	31
Tabla 2. Sinonimias de especies pertenecientes al complejo <i>angustipes</i> (Hemiptera: Gerromorpha: Veliidae: <i>Rhagovelia</i>), descritas para Colombia.	33
Tabla 3. Medidas de morfometría lineal tomadas a los ejemplares del complejo <i>angustipes</i> (Veliidae: <i>Rhagovelia</i>).	109
Tabla 4. Procrustes ANOVA de los efectos alométricos en los caracteres evaluados (cabeza, abdomen, tibia anterior y fémur posterior).	123
Tabla 5. Resultados de los análisis multivariados de varianza de morfometría geométrica de los caracteres cabeza, abdomen dorsal, tibia anterior, fémur posterior.....	124
Tabla 6. Valores de <i>P</i> entre las especies según Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) de la cabeza.....	124
Tabla 7. Valores de <i>P</i> entre las especies según Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) del abdomen.....	125
Tabla 8. Valores de <i>P</i> entre las especies según Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) de la tibia anterior.....	125
Tabla 9. Valores de <i>P</i> entre las especies según Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) del fémur posterior.....	126



Índice de Anexos

Anexo 1. Matriz de medidas de morfometría lineal de los ejemplares del complejo <i>angustipes</i> (Veliidae: <i>Rhagovelia</i>).....	139
Anexo 2. Diagramas de cajas y bigotes de A. Longitud de cuerpo (LC), B. Longitud cabeza (C), C. Ancho cabeza (AC), D. Máxima distancia interocular (INT), E. Longitud ojo (OJO), F. Longitud antenómero I (ANTI), G. Longitud antenómero II (ANTII), H. Longitud antenómero III (ANTIII), I. Longitud antenómero IV (ANTIV), J. Longitud pronoto, K. Ancho pronoto, L. Longitud mesonoto, M. Longitud metanoto, N. Longitud fémur anterior (FA), Ñ. Longitud tibia anterior (TA), O. Longitud tarsómero anterior I (TRAI), P. Longitud tarsómero anterior II (TRAIL), Q. Longitud tarsómero anterior III (TRAIIL), R. Longitud fémur medio (FM), S. Longitud tibia media (TM), T. Longitud tarsómero medio I (TRMI), U. Longitud tarsómero medio II (TRMII), V. Longitud tarsómero medio III (TRMIIL), W. Longitud fémur posterior (FP), S. Longitud tibia posterior (TP), T. Longitud tarsómero posterior I (TRPI), U. Longitud tarsómero posterior II (TRPII), V. Longitud tarsómero posterior III (TRPIIL).....	142
Anexo 3. Importancia de los componentes principales del PCA con la totalidad de las variables.....	144
Anexo 4. Autovalores del análisis de componentes principales (primeros 8 componentes) con la totalidad de las variables.....	145
Anexo 5. Tabla de valores obtenida del cálculo de Correlación de Pearson para las variables evaluadas.	146
Anexo 6. Importancia de los componentes principales del PCA con las variables seleccionadas.	147
Anexo 7. Autovalores de los componentes principales del análisis de componentes principales de morfometría lineal con las variables seleccionadas.....	147
Anexo 8. Importancia de los primeros 14 componentes principales del análisis de morfometría geométrica de la cabeza.....	147
Anexo 9. Importancia de los primeros 15 componentes principales del análisis de morfometría geométrica del abdomen.	147
Anexo 10. Importancia de los primeros 10 componentes principales del análisis de morfometría geométrica de la tibia anterior.	148
Anexo 11. Importancia de los primeros 14 componentes principales del análisis de morfometría geométrica del fémur posterior.....	148
Anexo 12. Distancia entre las especies según el Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) de la cabeza.....	148
Anexo 13. Distancia entre las especies según el Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) del abdomen.....	148
Anexo 14. Distancia entre las especies según el Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) de la tibia anterior.....	149
Anexo 15. Distancia entre las especies según el Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) del fémur posterior.	149



CAPÍTULO I

1. TITULO DEL PROYECTO

Sinopsis de las chinches patinadoras del Complejo *angustipes* (Hemiptera: Heteroptera: Gerromorpha: Veliidae: *Rhagovelia*) de Colombia.

2. RESUMEN EJECUTIVO

Las chinches patinadoras del complejo *angustipes*, pertenecen al género *Rhagovelia* Mayr, 1865, familia Veliidae. Estos insectos han colonizado la película superficial del agua, en la cual aprovechan los recursos disponibles y forman parte intermedia de la cadena trófica, ayudando a regular las poblaciones de otros invertebrados que viven en el agua o las zonas aledañas y formando parte de la dieta alimenticia de artrópodos y vertebrados. Pese a la importancia de estos grupos, por las funciones que cumplen en la cadena alimenticia y en la estructura de los ecosistemas acuáticos, su conocimiento taxonómico ha presentado algunos errores en la identificación y descripción de nuevas especies. Sobre la base de este desconocimiento, el objetivo del presente trabajo fue realizar la sinopsis taxonómica del complejo *angustipes* (Veliidae: *Rhagovelia*) para Colombia. Esto se realizó por medio de revisión de especímenes de las colecciones biológicas del país. Los especímenes se identificaron y compararon por medio de claves, descripciones originales y comparación con ejemplares tipo. De igual manera, se exploraron caracteres que ayudan a la delimitación de las especies mediante morfometría geométrica y lineal. Se amplían registros de especies en el país, se redescubren once especies, tres especies nuevas son descritas y doce nuevas sinonimías son propuestas.

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Colombia es considerado un país megadiverso, ya que contiene alrededor del 10% de la diversidad del mundo pese a su baja extensión territorial en comparación a otros países (Andrade-C, 2011; MADS, 2014), esto se debe a que posee una marcada regionalización biogeográfica, la cual conforma biomas particulares que han contribuido a la alta diversificación.

Hernández *et al.*, (1992), propuso nueve provincias en el país denominados territorios insulares oceánicos caribeños, territorios insulares oceánicos del Pacífico, cinturón árido pericaribeño, macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta, provincia del Chocó-Magdalena, provincia de la Orinoquia, provincia de la Guayana, provincia de la Amazonia, provincia norandina.

Para el caso de los ecosistemas acuáticos Mesa *et al.*, (2016) proponen la clasificación de regiones hídricas a partir de peces como región trasandina,



conformada por la vertiente Pacífica (Juradó, Utría, San Juan-Baudó-Alto Atrato, Amarales-Dagua, Patia-Mira) y la vertiente Caribe (Bajo Atrato, Urabá-Sinú, Norte de la Sierra Nevada, Caribe-Guajira, Bajo Magdalena, Medio Magdalena, Bajo Cauca, estrecho Cauca, Alto Nechí, Suárez-Chicamocha, Saldaña, Alto Magdalena, Alto-Medio Cauca, Catatumbo); la región cisandina, conformada por la vertiente Orinoco (Piedemonte Bajillanura, Bajillanura, Piedemonte Altillanura Guayanesa, Serranía de la Macarena) y la vertiente del Amazonas (Piedemonte Caquetá, Medio Caquetá, Piedemonte Putumayo, Medio Putumayo). Toda esta variada conjugación de características geográficas, biogeográficas, hídricas y climáticas, han permitido la heterogeneidad de ecosistemas y por ende la extraordinaria diversificación de especies (IAvH, 2012; WWF-Colombia, 2017).

En la actualidad, las políticas económicas colombianas, basadas en la extracción de materias primas de forma sostenida han ocasionado daños ambientales irreversibles a nivel local, regional y nacional, entre los cuales se encuentran el deterioro de la calidad ambiental, pérdida de diversidad y de servicios ecosistémicos (Andrade-C, 2011; IAvH, 2012; WWF-Colombia, 2017). La pérdida de biodiversidad es difícil de dimensionar ya que se cuenta con escasos conocimientos de la fauna y la flora, que impide el cálculo real del impacto generado en los ecosistemas naturales (Andrade-C, 2011; WWF-Colombia, 2017). En el marco de esta megadiversidad, los insectos, quienes conforman el grupo más diverso de la naturaleza, forjado por la capacidad de colonizar y adaptarse a una amplia variedad de nichos en los cuales viven y cumplen funciones básicas, y de los cuales no se tiene el suficiente conocimiento (Andrade-C, 2011).

Este es el caso de los heterópteros acuáticos y semiacuáticos, un importante grupo de insectos que cumplen un rol intermedio en la cadena trófica de los ecosistemas hídricos, siendo fuente de alimento de peces, anfibios, aves y otros artrópodos; además, de ser depredadores de otros invertebrados, pequeños peces, renacuajos, etc., por lo que son potenciales controladores biológicos y bioindicadores de calidad del agua, debido a sus requerimientos específicos de hábitat; de allí, la importancia en profundizar en el conocimiento del grupo tanto a nivel taxonómico como ecológico (Morales & Molano, 2008; Moreira, 2015).

El género *Rhagovelia* descrito por Mayr, 1865 es de amplia distribución a nivel mundial (Moreira, 2015). En América Padilla-Gil & Moreira, (2013), registran 184 especies distribuidas en seis complejos (*angustipes*, *abrupta*, *robusta*, *varipes*, *collaris* y *obesa*). Moreira *et al.* (2012) describen un nuevo grupo de especies llamado *whitei*. En Colombia, trabajos en el grupo han sido realizados por Padilla-Gil, (2010, 2011, 2015) para el complejo *angustipes*, describiendo 23 especies, las cuales presentan errores de identificaciones o descripciones deficientes que no soportan el estatus como especie (Moreira, comunicación personal, 2017).



Basado en lo anterior y teniendo en cuenta la poca información en cuanto a la delimitación de especies que aporta solo a la morfología, proponemos el uso de nuevas técnicas que permitan una resolución, y mayor soporte y consistencia a estas. Para ello, el uso de morfometría geométrica como una herramienta importante que permite detectar variaciones morfológicas en la forma de los individuos (Torres *et al.*, 2018), a diferencia de la morfología tradicional, la cual solo provee información sobre longitudes (Toro *et al.*, 2010) contribuyendo así al soporte de estatus de las especies propuestas en el presente trabajo.

2.2 JUSTIFICACIÓN

Rhagovelia Mayr, 1865, es un género ampliamente distribuido a nivel mundial y uno de los grupos más diversos de chinches patinadores en los ecosistemas acuáticos, especialmente en la región Neotropical (Padilla-Gil & Moreira, 2013). Dada la variabilidad de biomas y la abundante presencia de ambientes acuáticos, exista una alta diversidad de especies de este grupo. No obstante, los trabajos taxonómicos son escasos y aquellos realizados por Padilla-Gil, (2010b, 2011c, 2015) donde describe 25 especies del complejo angustipes son inconsistentes y requiere un estudio detallado para conocer el estatus verdadero de las especies allí propuestas.

La inclusión de nuevas técnicas que permitan sumar datos importantes y consistentes a la delimitación de las especies más allá de la morfología clásica, constituye una herramienta importante para el estudio filogenético y taxonómico del complejo angustipes (Torres *et al.*, 2018 Goloboff & Catalano, 2016).

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Insectos semiacuáticos

Los ecosistemas acuáticos (lénticos, lóticos y marinos) fueron colonizados por los insectos desde hace cerca de 300 millones de años, para lo cual se adaptaron a vivir sobre la película superficial del agua, en la columna de agua y la zona bentónica (Lancaster & Downes, 2013). Los insectos semiacuáticos son aquellos que viven patinando o caminando sobre la película superficial del agua, pasando una parte o la totalidad de su ciclo de vida en este ambiente (Andersen, 1982).

2.3.2 Hemiptera

El orden Hemiptera (Hemi= “mitad”, pteron= “ala”) agrupa a los insectos con aparato bucal modificado en un pico o estilete el cual les permite picar y succionar, esta estructura recibe el nombre de rostrum, presentan metamorfosis hemimetábola o incompleta, en la cual los estadios inmaduros parecen adultos



pequeños poco esclerotizados (Schuh & Slater, 1996; Triplehorn *et al.*, 2005; Lancaster & Downes, 2013).

Agrupar a los subórdenes Sternorrhyncha, Auchenorrhyncha y Heteroptera, pese a su nombre, los individuos pertenecientes a los subórdenes Sternorrhyncha y Auchenorrhyncha tienen alas membranosas, mientras los heterópteros presentan alas hemielitrosas (la porción anterior del primer par de alas es esclerotizada y la mitad posterior es membranosa) (Triplehorn *et al.*, 2005).

2.3.3 Heteroptera

El suborden de Heteroptera agrupa los infraórdenes: Enicocephalomorpha, Dipsocoromorpha, Gerromorpha, Nepomorpha, Leptopodomorpha, Cimicomorpha y Pentatomomorpha (Triplehorn *et al.*, 2005). Este es uno de los grupos más grandes de insectos con metamorfosis incompleta. Las familias de este grupo se encuentran en casi todos los continentes exceptuando la Antártica. Este grupo se caracteriza por presentar aparato bucal picador-chupador, alas hemielitrosas y hábitos de vida variados (Schuh & Slater, 1996).

Los heterópteros semiacuáticos pertenecientes al infraorden Gerromorpha son un grupo de chinches que han ocupado estos hábitats, para lo cual se han adaptado comportamental, morfológica y fisiológicamente, y en los cuales juegan un papel importante en la cadena trófica, ya que son depredadores y forman parte de la dieta de otros animales (Andersen, 1982; Triplehorn *et al.*, 2005; Moreira *et al.*, 2012).

2.3.4 Gerromorpha

Este infraorden agrupa 11 familias de chinches semiacuáticas, con aproximadamente 2100 especies descritas, se encuentran por lo general en la película superficial del agua o en zonas aledañas muy húmedas, en las cuales cumplen su ciclo de vida (Schuh & Slater, 1996; Heckman, 2011; Moreira, 2015).

Son insectos depredadores, se alimentan de otros animales que viven en la superficie del agua, debajo de esta o también que caen de la vegetación adyacente a los cuerpos de agua (Lancaster & Briers, 2008; Moreira, 2015; Schuh & Slater, 1996).

Estos insectos presentan coloraciones opacas, cabezas de tamaños variados con cuatro pares de tricobotrias sensoriales insertadas en fosas, antenas de mayor longitud que la cabeza, ojos prominentes, el cuerpo suele presentar pelos o setas hidrófugas, las patas son alargadas y delgadas las cuales están adaptadas para el desplazamiento sobre la película superficial del agua, presentan individuos con diferentes estados de desarrollo alar: ápteros (sin alas),



brachípteros (alas reducidas) y macrópteros (alas desarrolladas) (Heckman, 2011; Moreira, 2015; Schuh & Slater, 1996; Triplehorn *et al.*, 2005)

2.3.5 Veliidae

Esta familia de chinches patinadores pertenecientes al suborden Gerromorpha, tiene alrededor de 900 especies distribuidas en seis subfamilias: Rhagoveliinae, Veliinae, Microveliinae, Perittopinae, Haloveliinae y Ocelloveliinae, de las cuales las tres últimas no se encuentran registradas en el Neotrópico; para esta región se han descrito aproximadamente 300 especies (Moreira, 2015).

Se caracterizan principalmente por ser de tamaño pequeño, con formas ovaladas o alargadas (Andersen, 1982; Polhemus & Chapman, 1979). La cápsula cefálica es corta y ancha, carecen de ocelos a excepción del género africano *Ocellovelia*, el rostrum alcanza el mesoesternito y la búcula es de pequeño tamaño, tienen una sutura profunda en la parte dorsal de la cabeza entre los ojos, las antenas se localizan entre los ojos, presentan cuatro segmentos con tamaños que varían de mediano a largo (Andersen, 1982; Polhemus & Chapman, 1979; Schuh & Slater, 1996).

Las patas son cortas, en comparación con otras familias del infraorden, las medias y posteriores se encuentran muy separadas en comparación con las anteriores y medias, además poseen uñas preapicales, son de coloraciones marrones, amarillentas, grisáceas o negras y en la región dorsal exhiben manchas amarillas, azules grisáceas o plateadas, el cuerpo se encuentra cubierto por pelos hidrófugos; el desarrollo alar es polimórfico con individuos ápteros, brachípteros y macrópteros (Schuh & Slater, 1996).

Esta familia ocupa numerosos tipos de hábitats acuáticos desde quebradas, ríos, lagos, lagunas, pozos de aguas temporales, etc.; son depredadores de otros insectos, artrópodos y animales de pequeño tamaño que se encuentran en la película superficial del agua. Atraviesan por 4 estadios ninfales antes de alcanzar su estado adulto (Polhemus & Chapman, 1979; Triplehorn *et al.*, 2005; Moreira, 2015).

2.3.6 *Rhagovelia*

Este género fue descrito por Mayr, 1865; es uno de los géneros de Gerromorpha más diversos en el mundo, principalmente en el continente americano, donde se han reportado cerca de 184 especies presentes especialmente en la región Neotropical (Bacon, 1956; Polhemus, 1997; Padilla-Gil & Moreira, 2013; Floriano & Moreira, 2015; Moreira, 2015; Padilla-Gil, 2015).



Son chinches de tamaños pequeños a medianos, se caracterizan por tener 3 tarsómeros en todas sus patas (exceptuando algunas especies marinas) y por presentar en el tercer tarsomero de la pata media una hendidura con un abanico de pelos plumosos hidrófugos que facilitan el desplazamiento de estos en la superficie del agua; el rostrum se divide en tres segmentos que llegan hasta el mesoesterno, las inserciones antenales son brillantes, las antenas son más o menos largas provistas de setas, el primer flagelómero es distintivamente más largo que los otros segmentos y presenta una ligera curvatura, los dos segmentos restantes son gruesos y bien definidos, presentan polimorfismo alar, siendo más comunes los individuos ápteros y macrópteros, en este último estado las alar posteriores presentan venas bien desarrolladas en la base del ala y no presentan clavus, además las alas tienen entre dos y cuatro celdas cerradas (Polhemus, 1997; Polhemus & Chapman, 1979; Schuh & Slater, 1996).

Bacon, (1956) realizó un estudio taxonómico del género para América y propuso nueve grupos, posteriormente Polhemus (1997), planteo una nueva organización dividiendo el género en cinco complejos (*abrupta*, *angustipes*, *collaris*, *obesa* y *robusta*) conformados por 17 grupos, finalmente Moreira *et al.* (2012) describieron un nuevo grupo llamado *whitei*, a partir de la reasignación de dos especies que Polhemus había ubicado en el complejo robusta.

2.3.7 Complejo *angustipes*

Bacon, (1956) describió el complejo *angustipes* agrupándolo principalmente por poseer un pronoto más corto que la longitud del ojo cuando los individuos son ápteros y la margen posterior de este es recta o levemente cóncava, mientras que Polhemus, (1997) propuso dividir los ejemplares del complejo para América en los grupos *salina*, *bisignata* y *hambletoni*.

2.3.7.1 Grupo *salina*

Este grupo recibe el nombre de *salina* por encontrarse en ecosistemas marinos y en estuarios, se caracterizan morfológicamente por presentar en la pata media y posterior y en ocasiones en la pata anterior, la fusión de los tarsómeros I y II (Polhemus, 1997; Molano *et al.*, 2018).

2.3.7.2 Grupo *bisignata*

Este grupo se diferencia de los otros dos del complejo por tener en los tres pares de patas 3 tarsómeros bien diferenciados, además las alas posteriores presentan cuatro celdas cerradas y bien definidas (Polhemus, 1997).



2.3.7.3 Grupo *hambletoni*

La característica de este grupo es la presencia de tres celdas cerradas en el ala posterior; se asemeja al grupo *bisignata* en la presencia de 3 tarsómeros bien diferenciados en todas las patas (Polhemus, 1997).

2.3.8 Morfometría geométrica

La morfometría geométrica, es una técnica de estudio de la forma y el tamaño de los organismos en un plano tridimensional, a partir de la comparación de una o varias estructuras en diferentes individuos que permite determinar variaciones (Adams, 1999; Toro *et al.*, 2010; Benítez & Püschel, 2014; Torres, *et al.*, 2018).

Dicha comparación se realiza excluyendo los efectos de la posición, la escala y la rotación, a partir de la selección de puntos homólogos denominados “Hitos o marcas”, cuya ubicación debe ser fácilmente replicable entre los individuos y que permitan recrear la estructura de interés (Adams, 1999; Toro *et al.*, 2010; Torres *et al.*, 2018).

2.4 ESTADO DEL ARTE

El género *Rhagovelia* fue descrito por Mayr 1865, y la división del género en complejos y grupos fue propuesta por Bacon (1956), donde incluyó el género *Trochopus* Carpenter 1898, dentro del complejo *angustipes*. Polhemus, (1997) realizó la revisión del género *Rhagovelia* en el hemisferio occidental, excepto el complejo *angustipes*, en los cuales presenta claves, descripciones y distribución de las especies pertenecientes a los complejos *abrupta*, *robusta*, *varipes*, *collaris* y *obesa*. Moreira *et al.* (2012), describieron un nuevo grupo de especies el cual fue nombrado *whitei*, describiendo dos especies nuevas para la ciencia.

Rhagovelia es un género que en Colombia ha sido escasamente estudiado a nivel ecológico y taxonómico; sin embargo, en los últimos años se han realizado trabajos taxonómicos en algunas regiones del país donde se han descrito nuevas especies, como son los trabajos realizados por Padilla-Gil, (2009b, 2011a), en los que se describen nuevas especies del grupo *armata*; Padilla-Gil, (2009a) describió cinco especies del grupo *cali*; Padilla-Gil, (2010a) describió una especie perteneciente al grupo *elegans*; Padilla-Gil, (2011b) describe cuatro especies nuevas del grupo *robusta* y Padilla-Gil, (2012) describe dos nuevas especies de los grupos *torquata* y *robusta*.

De igual manera, se realizaron trabajos de diversidad y distribución de las chinches acuáticas en los estuarios de la costa pacífica colombiana, donde se caracterizaron los hábitats en los cuales se encontraron chinches pertenecientes al infraorden Gerromorpha (Padilla-Gil & Arcos, 2011). Igualmente trabajos de



diversidad y distribución en los departamentos del Tolima (Parra-Trujillo *et al.*, 2014) y Nariño (Padilla-Gil, 2016a), Putumayo (Padilla-Gil, 2016b, 2019) y en los llanos orientales (Roback & Nieser, 1974).

Para el complejo *angustipes* se han realizado trabajos taxonómicos en Colombia por Polhemus & Manzano (1992), donde describen *Rhagovelia salina* y *Rhagovelia colombiana*; Manzano *et al.*, (1995) en el cual describieron dos especies (*R. vonprahly* y *R. gorgona*); Padilla-Gil, (2010b) describe dos nuevas especies del grupo *salina*. Padilla-Gil, (2011c, 2015) describe 20 especies nuevas del complejo especialmente para la zona sur del país y Molano *et al.*, (2018) realizaron una revisión del grupo *salina* para Colombia y describieron dos nuevas especies.

En Colombia se han realizado algunos trabajos de morfometría geométrica en artrópodos como los realizados por Calle *et al.*, (2008), en el que discriminaron especies del subgénero *Nyssorhynchus* (*Anopheles*) vectores de la Malaria; Plata-Rueda *et al.*, (2015), en el que determinaron los caracteres propios de la especie *Dicyphus agilis* (Hemiptera: Miridae); Romero-Zuñiga *et al.*, (2018) donde compararon las tegminas de saltamontes de la familia Tettigoniidae; Torres *et al.*, (2018), donde compararon la variación intraespecífica de poblaciones diferentes de *Phrynus barbadensis* (Amblypyghi: Phrynidae). Finalmente en el departamento de Putumayo, Padilla-Gil & García-López, (2016) realizan un trabajo de morfometría geométrica en poblaciones de *Rhagovelia gastrotricha*. Hasta el momento no se reportan trabajos relacionados con la morfometría geométrica y el género para el país.

2.5 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las especies del complejo *angustipes* (Hemiptera: Veliidae: *Rhagovelia*) presentes en Colombia y qué caracteres morfológicos son los que aportan mayor valor para discriminarlas?

2.6 OBJETIVO GENERAL

Realizar la sinopsis de las chinches pertenecientes al complejo *angustipes* (Hemiptera: Heteroptera: Gerromorpha: Veliidae: *Rhagovelia*) en Colombia.

2.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar taxonómicamente las especies del complejo *angustipes* (Veliidae: *Rhagovelia*) para Colombia.
- Estudiar el valor taxonómico de los caracteres usados y propuestos para la separación de especies del complejo *angustipes* (Veliidae: *Rhagovelia*).



- Explorar caracteres de mayor variación morfológica del complejo *angustipes* (Veliidae: *Rhagovelia*) por medio de técnicas de morfometría geométrica.

3. METODOLOGÍA

3.1 Revisión e identificación de material

Se revisó material de la colecciones de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Colección Entomológica del Programa de Biología de la Universidad de Caldas (CEBUC), Colecciones Biológicas Grupo de Investigación LimnoBase y Biotamar de la Universidad de Antioquia (CLUA035/ CEMUA230), Colección de Macroinvertebrados Acuáticos de La Universidad Católica de Oriente (CMA), Colección de Entomología de la Universidad del Magdalena (CEUMAG), Colección de Insectos de la Universidad del Quindío-Museo de Artrópodos Universidad del Quindío (CIUQ-MAUQ), Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional (ICN).

Los especímenes se identificaron por medio de las claves taxonómicas de Bacon (1956), Padilla (2011a, 2015), Molano et al. (2018), junto con las descripciones originales de cada una de las especies descritas para América. Igualmente, se confirmó la identificación con el especialista. Finalmente se realizó una clave para la identificación del complejo para Colombia.

3.2 Descripción y redesccripción de especies

Se tomaron las medidas en milímetros (mm), las cuales corresponden con su respectiva abreviatura a las siguientes: longitud total del cuerpo (LC), longitud de la cabeza (C), ancho de la cabeza entre los ojos (AC), longitud antenómero I (ANT I), longitud antenómero II (ANT II), longitud antenómero III (ANT III), longitud antenómero IV (ANT IV), ancho del ojo (OJO), Longitud del pronoto a través de la línea media (LP), ancho del pronoto (AP), Patas: longitud del fémur (FEM), longitud de la tibia (TIB), longitud tarsomero I (TAR I), longitud tarsomero II (TAR II), longitud tarsomero III (TAR III).

Se describieron las características morfológicas de los especímenes como coloración, presencia de manchas, setas, pelos, espinas de todas las estructuras del cuerpo.

Se realizaron redesccripciones a las especies descritas por Padilla-Gil (2010b, 2011c, 2015), debido a que presentan errores en las medidas y en algunas coloraciones e interpretación de estructuras como parámetros y proctiger, y según Lanteri *et al.*, (2006) y (Amat-García, 2007), con las descripciones ampliadas, se pueden aportar datos más precisos sobre los caracteres morfológicos.



3.3 Morfometría tradicional y geométrica

Se seleccionaron las especies que presentaran entre 3 a 10 individuos macho, ya que estos presentan los caracteres más relevantes para distinguir entre las especies y para evitar la variación intraespecífica por dimorfismo sexual (Aguirre *et al.*, 2011).

Para el análisis de morfometría tradicional se tomaron medidas de longitud total del cuerpo (LC), longitud de la cabeza (C), ancho máximo de la cabeza entre los ojos (AC), longitud antenómero I (ANT I), longitud antenómero II (ANT II), longitud antenómero III (ANT III), longitud antenómero IV (ANT IV), longitud del ojo (OJO), Longitud del pronoto a través de la línea media (LP), ancho del pronoto (AP), longitud mesonoto (MS), longitud metanoto (MT), Patas: longitud del fémur (FEM), longitud de la tibia (TIB), longitud tarsomero I (TAR I), longitud tarsomero II (TAR II), longitud tarsomero III (TAR III). La información se analizó por medio de un análisis de correlación para identificar las variables redundantes, un análisis de componentes principales (PCA) y un análisis multidimensional no métrico (NMDS).

El análisis de morfometría geométrica se realizó en la cabeza, abdomen, tibia anterior y fémur posterior utilizando marcas y semimarcas, se hizo un análisis generalizado de Procrustes (GPA), para sobreponer las coordenadas, calcular la forma consenso y el tamaño centroide, un PCA con rejillas de deformación, una correlación lineal y un análisis de variables canónicas (CVA) (Toro *et al.*, 2010; De la Cruz *et al.*, 2011; Benítez & Püschel, 2014).

4. LITERATURA CITADA

Adams, D. C. (1999). Methods for shape analysis of landmark data from articulated structures. *Evolutionary Ecology Research*, 1(8), 959–970.

Amat-García, G. (2007). *Fundamentos y métodos para el estudio de los insectos* (Primera ed). Bogotá, Colombia.: Pro offset Editorial S.A.

Andersen, N. M. (1982). *The Semiaquatic Bugs (Hemiptera, Gerromorpha) Phylogeny, Adaptations, Biogeography and Classification* (Vol. 3). Klampenborg, Denmark: Scandinavian Science Press LTD.

Andrade-C, M. G. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(137), 491–507. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v35n137/v35n137a08.pdf>

Bacon, J. (1956). A taxonomic study of the genus *Rhagovelia* (Hemiptera,



Veliidae) of the western hemisphere. The University of Kansas Science Bulletin, 38(10), 695–913.

Benítez, H. A. & Püschel, T. A. (2014). Modelando la Varianza de la Forma: Morfometría Geométrica Aplicaciones en Biología Evolutiva. International Journal of Morphology, 32 (3): 998–1008. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022014000300041>

Drake, C. J. & H. M. Harris. (1927). Notes on the genus *Rhagovelia*, with descriptions of six new species. Proceedings of the Biological Society of Washington, 44, 131–188.

Calle, D., Quiñones, M., Erazo, H. & Jaramillo, N. (2008). Discriminación por morfometría geométrica de once especies de *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) presentes en Colombia. Biomédica: Revista Del Instituto Nacional de Salud, 28, 371–385.

Drake, C. J. & Harris, H. M. (1933). New American Veliidae (Hemiptera). Proceedings of the Biological Society of Washington, 46, 45–54.

Drake, C. J. & Van Doesburg, P. H. (1966). Water-Striders of the American Genus *Trochopus* (Hemiptera: Veliidae). Studies on the Fauna of Suriname and Other Guyanas, 8, 65–76.

Floriano, C. F. & Moreira, F. F. F. (2015). A new species of *Rhagovelia* Mayr, 1865 (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from Brazil. Zootaxa, 4018(3), 437–443. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4018.3.7>

Goloboff, P. A. & Catalano, S. A. (2016). TNT version 1.5, including a full implementation of phylogenetic morphometrics. Cladistics, 32, 1–18.

Heckman, C. W. (2011). Encyclopedia of south american insects: Hemiptera - Heteroptera. Illustrated keys to known families, genera and species in south america. Olympia Washington, USA: Springer Dordrecht Heidelberg London New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8176-7>

Hernández, J., Hurtado, A., Ortíz, R. & Walschburger, T. (1992). Unidades biogeográficas de Colombia. In G. Halffter (Ed.), La diversidad biológica de Iberoamérica I (primera, pp. 105–152). México D.F.: Acta Zoológica Mexicana.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). (2012). Informe sobre el estado de los recursos naturales renovables y del ambiente, componente de biodiversidad, 2010-2011.

Lancaster, J. & Briers, R. (2008). Aquatic Insects - Challenges to Populations.



Proceedings of the Royal Entomological Society. Proceedings of the Royal Entomological Society. <https://doi.org/10.1079/9781845933968.0000>

Lancaster, J. & Downes, B. J. (2013). Aquatic Entomology. The fissermen's and ecologists. Illustrated guide to insects and their relatives.

Lanteri, A., Cigliano, M. & Fernández, M. (2006). Capítulo 3. Literatura taxonómica. Descripción de nuevos taxones. In A. Lanteri & M. Cigliano (Eds.), Sistemática biológica: fundamentos teóricos y ejercicios (3a Edición, pp. 35–47). Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo.

Manzano, M., Nieser, N. & Caicedo, G. (1995). Lista preliminar de heterópteros acuáticos en la Isla de Gorgona y Llanura del Pacífico. Biblioteca José Jerónimo Triana. Instituto de Ciencias Naturales (Colombia), (11), 47–72.

Mayr, G. (1865). Diagnosen nener Heniipteren. Zool. - Bot. Ges. Österreich, Austria, 429–446.

Mesa, L., Corzo, G., Hernández-Manrique, O., Lasso, C. & Galvis, G. (2016). Ecorregiones dulceacuícolas de Colombia: una propuesta para la planificación territorial de la región trasandina y parte de las cuencas del Orinoco y Amazonas. Biota Colombiana, 17(2), 62–179. <https://doi.org/10.21068/c001>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, P. de las N. U. para el D. (MADS & P. (2014). Quinto informe nacional de la biodiversidad de Colombia ante el convenio de diversidad biológica. Bogotá. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Biodiversidad+de+Colombia#4>

Molano, F., Morales, I. & Moreira, F. F. F. (2018). Two new species and key to the salina group of the genus *Rhagovelia* Mayr, 1865 (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from Colombia. Zootaxa, 4457(2), 305–314. <https://doi.org/https://doi.org/10.11646/zootaxa.4457.2.6>

Morales, I. T. & Molano, F. (2008). Heterópteros acuáticos del Quindío (Colombia): Los infraórdenes Gerromorpha y Nepomorpha. Revista Colombiana de Entomología, 34(1), 121–128.

Moreira, F. F. F. (2015). The semiaquatic Gerromorphans. In A. & G. J. Panizzi (Ed.), True Bugs of the Neotropics (2nd ed., pp. 113–150). New York London: Springer Science+Business Media Dordrecht. <https://doi.org/10.0007/978-94-017-9861-7>

Moreira, F. F. F., Barbosa, J. F. & Ribeiro, J. R. I. (2012). Veliidae (Insecta,



Heteroptera, Gerromorpha) from southeastern Brazil: three new species from Rio de Janeiro State, a new species group for Neotropical *Rhagovelia* Mayr, and notes on distribution and synonymy. *Revista Brasileira de Entomologia*, 56(2), 147–158. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262012005000023>

Moreira, F. F. F. & Ribeiro, J. R. I. (2009). Two new *Rhagovelia* (Heteroptera: Veliidae) and new records for twelve species in southeastern Brazil. *Aquatic Insects*, 31(1), 45–61. <https://doi.org/10.1080/01650420802444449>

Moreira, F. F. F., Rodrigues, H., Sites, R., da Rocha, I. & Martins, O. (2018). Order Hemiptera. In Thorp & Covich's (Eds.), *Freshwater Invertebrates* (pp. 175–216). Elsevier Inc.

Moreno-R, C., Molina-J, W., Barbosa, J. F. & Moreira, F. F. F. (2018). Aquatic and semiaquatic bugs (Insecta, Hemiptera, Heteroptera) from Toluviejo Municipality, Sucre Department, Caribbean region of Colombia. *Check List*, 14(6), 985–1002.

Naranjo, C., Muñoz, S., Moreira, F. F. F. & Correa, R. (2010). Taxonomy and distribution of aquatic and semiaquatic Heteroptera (Insecta) from Cuba. *Revista de Biología Tropical*, 58(3), 897–907. <https://doi.org/10.15517/rbt.v58i2.5253>

Padilla-Gil, D. N. (2009a). Five new species of *Rhagovelia* in the cali group from Colombia (Heteroptera: Veliidae). *Tijdschrift Voor Entomologie*, 152, 291–301. <https://doi.org/10.1163/22119434-900000281>

Padilla-Gil, D. N. (2009b). Three new species of *Rhagovelia* in the *R. armata* group (Heteroptera: Veliidae) from Colombia. *Aquatic Insects*, 31(3), 199–211. <https://doi.org/10.1080/01650420902797993>

Padilla-Gil, D. N. (2010a). a New Species of *Rhagovelia* in the *R. elegans* Group from Colombia (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae). *Zootaxa*, (2621), 63–68.

Padilla-Gil, D. N. (2010b). Two new species of *Rhagovelia* in the salina group from Colombia (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae). *Zootaxa*, 2621, 63–68.

Padilla-Gil, D. N. (2011a). A new *Rhagovelia* in the armata group from colombia (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae). *Zootaxa*, 2784, 33–38.

Padilla-Gil, D. N. (2011b). Four new species of *Rhagovelia* in the *robusta* group from Colombia (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae). *Zootaxa*, 2975, 35–46. <https://doi.org/10.1080/01650424.2011.597404>

Padilla-Gil, D. N. (2011c). Ten new species of *Rhagovelia* in the *R. angustipes* complex from Colombia (Heteroptera: Veliidae). *Aquatic Insects*, 33(3), 203–231.



<https://doi.org/10.1080/01650424.2010.533128>

Padilla-Gil, D. N. (2012). Two new species of *Rhagovelia* from Colombia (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) with revised keys to the Colombian species in the torquata and robusta groups. *Zootaxa*, 63(3251), 57–63.

Padilla-Gil, D. N. (2015). Ten new species of *Rhagovelia* in the angustipes complex (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from Colombia, with a key to the Colombian species. *Zootaxa*, 4059(1), 71–95.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4059.1.4>

Padilla-Gil, D. N. (2016a). Las chinches semiacuáticas de la Reserva Natural Río Ñambí (Nariño), Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 21(1), 201–206.
<https://doi.org/10.15446/abc.v21n1.50001>

Padilla-Gil, D. N. (2016b). *Rhagovelia* (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) de la cuenta alta del Río Putumayo (Putumayo, Colombia). *Acta Biológica Colombiana*, 21(3), 661–666. <https://doi.org/10.15446/abc.v21n3.55086>

Padilla-Gil, D. N. (2019). Diversidad del género *Rhagovelia* (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) del Piedemonte Andino-Amazónico (Putumayo, Colombia). *Acta Biológica Colombiana*, 24(1), 174–179.

Padilla-Gil, D. N. & Arcos, O. (2011). Hemiptera acuáticos asociados a los estuarios de la costa pacífica colombiana. *Revista Colombiana de Entomología*, 37(1), 350–353.

Padilla-Gil, D. N. & García-López, J. P. (2016). Variación morfométrica de la pata mesotorácica de *Rhagovelia gastrotricha* (Hemiptera: Veliidae) en los Andes de Colombia. *Hidrobiologica*, 26(3), 395–401.

Padilla-Gil, D. N. & Moreira, F. F. F. (2013). Checklist, taxonomy and distribution of the *Rhagovelia* Mayr, 1865 (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) of the Americas. *Zootaxa*, 3640(3), 409–424. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3640.3.5>

Parra-Trujillo, Y., Padilla-Gil, D. N. & Reinoso-Flórez, G. (2014). Diversidad y distribución de *Rhagovelia* (Hemiptera: Veliidae) del departamento del Tolima. *Revista Asociación Colombiana de Ciencias*, 26, 79–85.

Plata-Rueda, A., Martínez, L. C., Zanuncio, J. C. & Serrão, J. E. (2015). Morphology and morphometry of *Dicyphus agilis* (Hemiptera: Miridae) adults. *Annals of the Entomological Society of America*, 108(3), 333–338.
<https://doi.org/10.1093/aesa/sav022>

Polhemus, D. A. (1997). Systematics of the Genus *Rhagovelia* Mayr



(Heteroptera: Veliidae) in the Western Hemisphere (exclude of the *angustipes* complex). Lanham, Maryland: Thomas Say Publications in Entomology.

Polhemus, J. & Chapman, H. (1979). Family Veliidae. In A. Menke (Ed.), *The semiaquatic and aquatic Hemiptera of California (Heteroptera: Hemiptera)* (Vol. 21, pp. 49–57). Berkeley, *Los Angeles, London: University of California Press. <https://doi.org/10.1080/02705060.2011.559335>

Polhemus, J. & Manzano, M. (1992). Marine Heteroptera of the Eastern Tropical Pacific (Gelastocoridae, Gerridae, Mesoveliidae, Saldidae, Veliidae). In D. Quintero & A. Aiello (Eds.), *Insects of Panama and Mesoamerica. Selected Studies* (pp. 302–320). Oxford University Press.

Roback, S. S. & Nieser, N. (1974). Aquatic Hemiptera (Heteroptera) from the llanos of Colombia. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 126(4), 29–49.

Roldán, G. (1996). *Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia (Primera ed)*. Bogotá, Colombia.: Impreandes presencia S.A.

Romero-Zuñiga, R., Chamorro-Rengifo, J. & Lopes-Andrade, C. (2018). Morfometría comparada de las tegminas de saltamontes (Orthoptera: Tettigoniidae). *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat*, 22(1), 151–162. <https://doi.org/10.17151/bccm.2018.22.1.13>

Schuh, R. & Slater, J. (1996). *True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera): classification and natural history (2nd print.)*. Ithaca (N.Y.): Comstock. Retrieved from <http://lib.ugent.be/catalog/rug01:000430805>

Toro, I. M. V., Manriquez, S. G. & Suazo, G. I. (2010). Morfometría Geométrica y el Estudio de las Formas Biológicas: De la Morfología Descriptiva a la Morfología Cuantitativa. *International Journal Morphology*, 28(4), 977–990. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022010000400001>

Torres, R., Atencia, P. & J., L. (2018). Morphogeometric variation in *Phrynus barbadensis* (Pocock, 1893) (Amblypyghi: Phrynidae) from Colombia. *Revista de La Sociedad Entomológica Argentina*, 77(1), 18–23.

Triplehorn, C., Johnson, N. & Borror, D. (2005). *Borror and DeLong's introduction to the study of insects (Seventh)*. Brooks/Cole. <https://doi.org/10.1017/S0068690500001276>

Uhler, P. R. (1984). On the Hemiptera-Heteroptera of the island of Grenada, West Indies. In *List of Council and officers of the Zoological Society of London* (pp.



167–224). London: Zoological Society of London.

WWF-Colombia. (2017). Colombia Viva: Un país megadiverso de cara al futuro. Informe 2017. Calí, Colombia: WWF- Colombia.

5. RESULTADOS Y/O PRODUCTOS ESPERADOS DE LA INVESTIGACIÓN O DE LA INVESTIGACIÓN/CREACIÓN

Resultado / Producto esperado	Medio de verificación
Identificación de las especies encontradas en el país.	Base de datos, checklist Artículo
Descripción de especies nuevas pertenecientes al complejo <i>angustipes</i> (de encontrarse)	Holotipos
Clave para la identificación de especies pertenecientes al género <i>angustipes</i> .	Artículo
Mapa de distribución de las especies pertenecientes al género <i>angustipes</i> .	Mapa
Rasgos morfológicos importantes en la identificación de especies.	Artículo

6. IMPACTOS ESPERADOS A PARTIR DEL USO DE LOS RESULTADOS

Aplicación del Conocimiento	Trabajos en sistemática, ecología, evolución, fisiología, entre otros. Desarrollo de estudios de impacto ambiental de ecosistémicos hídricos.
Sector Beneficiado (Marque con una X el o los sectores que se verán beneficiados de los resultados del proyecto)	Social __ Económico __ Empresarial __ Industrial __ Educativo <u>X</u> Ambiental <u>X</u> Artístico __ Comunidad Científica <u>X</u>
Personas, Comunidades o Entidades Beneficiadas	Comunidad científica interesada en el estudio de los insectos acuáticos, para estudios sistemáticos, ecológicos, fisiológico, entre otros. Empresas dedicadas a estudios de impacto ambiental de ecosistémicos hídricos.



CAPÍTULO II

SINOPSIS DE LAS CHINCHES PATINADORAS DEL COMPLEJO *angustipes* (HEMIPTERA: HETEROPTERA: GERROMORPHA: VELIIDAE: *Rhagovelia*) DE COLOMBIA.

RESUMEN

Las chinches patinadoras del género *Rhagovelia* Mayr 1865 (Hemiptera: Veliidae), constituyen un grupo de hemípteros del infraorden Gerromorpha que han colonizado la superficie del agua en ambientes principalmente lóticos, lénticos y marinos; se caracterizan por poseer un abanico de setas plumosas hidrófugas en el último tarsomero de la pata media que les permiten maniobrar en el nado. Este género fue subdividido en siete complejos (*angustipes*, *abrupta*, *robusta*, *varipes*, *collaris*, *obesa* y *whitei*). Sin embargo, la taxonomía de este grupo ha presentado inconsistencias debido a la complejidad morfológica del grupo y la errada interpretación de los caracteres, por lo que el objetivo del presente trabajo fue realizar una sinopsis de las especies del complejo *angustipes* presentes en Colombia. Se identificó material depositado en siete colecciones biológicas, por medio de claves especializadas, descripciones originales y comparaciones con fotografías de los ejemplares tipo. Se identificaron 3684 ejemplares, pertenecientes a 25 especies, de las cuales se registra por primera vez *R. angustipes* para el país, se describen tres nuevas especies, se redesciben 11 especies y se propone sinonimizar 12 especies. Además, se incluyó una clave para la identificación de especies del complejo *angustipes* para Colombia y un mapa de distribución actualizado.

PALABRAS CLAVE: Taxonomía, región neotropical, nuevas especies, redescrpciones, sinonimias.

INTRODUCCIÓN

Los insectos son el grupo biológico más exitoso y diverso de la naturaleza, ya que han logrado adaptarse a múltiples condiciones medioambientales para proveerse de refugio, alimento y zonas de reproducción (Triplehorn *et al.*, 2005). Los hemípteros son un claro ejemplo de dichas adaptaciones, ya que existen grupos con hábitos terrestres, acuáticos y semiacuáticos. Estos últimos constituyen el infraorden Gerromorpha, con familias representativas como Gerridae, Hydrometridae, Hebridae y Veliidae (Andersen, 1982; Moreira, 2015; Moreira *et al.*, 2018).

El género *Rhagovelia* Mayr, 1865, perteneciente a la familia Veliidae, se caracteriza por habitar en la película superficial de cuerpos de agua dulce lóticos y lénticos y ecosistemas marinos, en los cuales cumplen roles intermedios en la



cadena trófica, ya que se alimentan de invertebrados acuáticos y semiacuáticos, de alevinos y renacuajos y son fuente de alimento de artrópodos y vertebrados (Andersen, 1982), además, han sido utilizados como bioindicadores de la calidad del agua (Roldán, 1996). Son de pequeño a mediano tamaño, presentan 2 o 3 tarsómeros en todas sus patas y por tienen una hendidura con un abanico de pelos plumosos hidrófugos en el tercer tarsomero de la pata media, lo que facilita su desplazamiento en la superficie del agua (Andersen, 1982; Polhemus, 1997; Moreira, 2015; Moreira *et al.*, 2018). Las especies del género se han agrupado en siete complejos (*angustipes*, *abrupta*, *robusta*, *varipes*, *collaris*, *obesa* y *whitei*) (Polhemus, 1997; Padilla-Gil & Moreira, 2013). El complejo *angustipes* fue propuesto por Bacon (1956) y posteriormente subdividido en tres grupos (*salina*, *hambletoni* y *bisignata*) por Polhemus (1997), del cual se han reportado alrededor de 65 especies, las cuales se distribuyen en América y las Antillas (Polhemus & Manzano, 1992; Manzano, *et al.* 1995; Padilla-Gil, 2015; Padilla-Gil & Moreira, 2013; Molano, *et al.* 2018; Da Motta *et al.*, 2018), sin embargo, debido a la complejidad taxonómica de dicho grupo y a la presencia de posibles especies crípticas, se han presentado errores en la discriminación de las especies. En Colombia se han realizado trabajos taxonómicos del complejo como los de Polhemus & Manzano, (1992), Manzano *et al.*, (1995), Padilla-Gil, (2010, 2011, 2015) y Molano *et al.*, (2018), en los cuales se han reportado 32 especies.

Este complejo no ha sido revisado taxonómicamente, encontrándose vacíos de información y errores de identificación por algunos investigadores. Las especies son muy similares y requieren evaluación de estructuras morfológicas, así como de la genitalia del macho para la correcta determinación. Es por esto que el objetivo del presente trabajo fue realizar una sinopsis del complejo *angustipes* para Colombia.

METODOLOGÍA

Se revisaron ejemplares pertenecientes a las siguientes colecciones:

- Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC).
- Colección Entomológica del Programa de Biología de la Universidad de Caldas (CEBUC).
- Colecciones Biológicas Grupo de Investigación LimnoBase y Biotamar de la Universidad de Antioquia (CLUA035/ CEMUA230).
- Colección de Macroinvertebrados Acuáticos de La Universidad Católica de Oriente (CMA).
- Colección de Entomología de la Universidad del Magdalena (CEUMAG).



- Colección de Insectos de la Universidad del Quindío - Museo de Artrópodos Universidad del Quindío (CIUQ-MAUQ).
- Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional (ICN).

Para la identificación de los especímenes se utilizaron las claves y descripciones originales de Bacon (1956), Molano *et al*, (2018), Padilla-Gil (2010, 2011, 2015) y se revisó el material tipo.

Las descripciones de coloración y la toma de fotografías se realizaron con especímenes en seco. Las abreviaciones de las medidas tomadas son las siguientes: longitud del cuerpo (LC), longitud de la cabeza (C), ancho de la cabeza (AC), ancho máximo cabeza entre los ojos (INT), longitud de los antenómeros I-IV (ANT I, ANT II, ANT III, ANT IV), longitud máxima del ojo (OJO), longitud del pronoto por la línea media (LP), ancho máximo del pronoto (AP), longitud del fémur (FEM), longitud de la tibia (TIB), longitud de los tarsómeros I-III (TAR I, TAR II, TAR III). Todas las medidas fueron tomadas en milímetros.

Para la descripción de la genitalia, se extrajo el último segmento genital de un individuo macho en seco con ayuda pinzas de punta fina y se ubicaron en placa portaobjetos con una gota de glicerina. Se separaron los parámetros y el proctiger y se ubicaron dorsalmente para su descripción e ilustración, finalmente fueron depositados en microviales con glicerina dentro del lote correspondiente al ejemplar.

Finalmente, se realizó un mapa de distribución de las especies, por medio del programa QGIS 3.4.11 - Madeira. Para los datos que no presentaban una coordenada asociada, se les asignó una georreferenciando la localidad por medio del programa Google Earth Pro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se revisaron 3674 ejemplares pertenecientes al complejo *angustipes* (Veliidae: *Rhagovelia*), para lo cual únicamente se mantuvo la clasificación del grupo salina propuesto por Polhemus (1997), mientras que los grupos *hambletoni* y *bisignata* no fueron tenidos en cuenta debido a que el carácter morfológico distintivo se basa en el número de celdas alares de los individuos macrópteros, los cuales son escasamente recolectados e imposibles de identificar cuando no se cuenta con un ejemplar áptero. Los ejemplares correspondieron a 25 especies, de las cuales se describen tres especies nuevas, se describen once y se sinonimizan doce. La especie *R. candelilla* (Padilla-Gil, 2012) se excluyó de la revisión y la clave de identificación, debido a que pertenece al grupo *itatiaiana* complejo *robusta* que Padilla-Gil (2012) incluyó erradamente en el complejo *angustipes*,



además de no haber sido posible la revisión del material tipo, pues no se encontraba depositado en la colección del ICN. Las especies se distribuyen principalmente en las regiones andina, caribe, pacífico y orinoquía (Fig. 1).

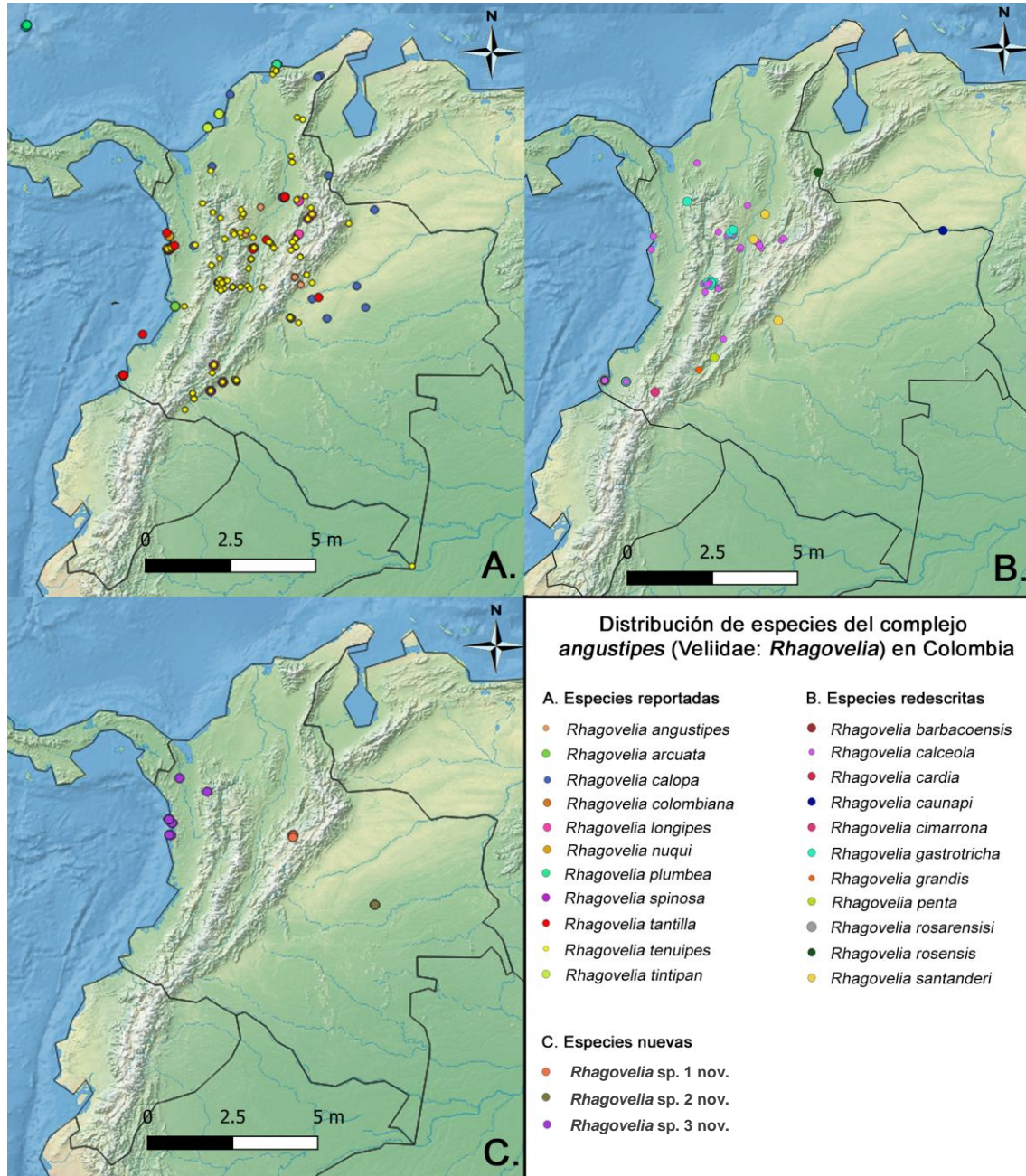


Figura 1. Mapa de distribución de las 25 especies del complejo *angustipes* (Veliidae: *Rhagovelia*) en Colombia: A. Especies reportadas. B. Especies redescritas. C. Especies nuevas.

La distribución de las especies del complejo *angustipes* se presentó principalmente en los departamentos de Chocó, Nariño y Valle del Cauca en las cuales se encontraron un total de 16 especies, la vertiente caribe en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Guajira, Magdalena, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre y Tolima con 15 especies registradas; en los



departamentos de Arauca, Casanare y Meta presentaron 5 especies y en los departamentos de Amazonas, Caquetá, Putumayo y Vichada presentaron 6 especies y en los territorios insulares del caribe, departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina se presentó una especie (Fig. 1, tabla 2).

Tabla 1. Registros de especies del complejo *angustipes* por región hidrográfica.

Región Hidrográfica	Vertiente	Especies presentes
Región trasandina	Vertiente pacífico	<i>R. angustipes</i> , <i>R. arcuata</i> , <i>R. barbacoensis</i> , <i>R. calceola</i> , <i>R. calopa</i> , <i>R. cardia</i> , <i>R. caunapi</i> , <i>R. cimarrona</i> , <i>R. colombiana</i> , <i>R. gastrotricha</i> , <i>R. nuqui</i> , <i>Rhagovelia</i> sp. 2 nov., <i>R. rosarensis</i> , <i>R. rosensis</i> , <i>R. tantilla</i> , <i>R. tenuipes</i>
	Vertiente caribe	<i>R. angustipes</i> , <i>Rhagovelia</i> sp. 3 nov., <i>R. calceola</i> , <i>R. calopa</i> , <i>R. gastrotricha</i> , <i>R. grandis</i> , <i>R. longipes</i> , <i>Rhagovelia</i> sp. 2 nov, <i>R. penta</i> , <i>R. plumbea</i> , <i>R. rosensis</i> , <i>R. santanderi</i> , <i>R. tantilla</i> , <i>R. tenuipes</i> , <i>R. tintipan</i> .
Región cisandina	Vertiente orinoco	<i>R. calopa</i> , <i>Rhagovelia</i> sp. 1 nov, <i>R. tantilla</i> , <i>R. tenuipes</i> , <i>R. santanderi</i>
	Vertiente amazonas	<i>R. angustipes</i> , <i>R. calopa</i> , <i>R. caunapi</i> , <i>R. longipes</i> , <i>R. tenuipes</i> , <i>R. spinosa</i>
Territorios insulares del caribe	San Andrés. Providencia y Santa Catalina	<i>R. plumbea</i>

La distribución de las especies del complejo *angustipes* corresponde a las regiones hidrográficas de Colombia propuestas por Mesa *et al.* (2016) donde se registraron en la región trasandina vertiente pacífica el mayor número de especies, de acuerdo con Molano & Morales (2017) en un estudio sobre Chinchas patinadoras marinas (Hemiptera: Heteroptera: Gerrhormorpha), la región Pacífica es de alta riqueza de especies debido a que existen manglares, donde la mayoría de las especies costeras tienen preferencia y en la región discurren de manera permanente, cuerpos de agua dulce hacia el mar, haciendo que se presenten microhábitats que pueden dar lugar a que algunas especies de agua dulce puedan encontrarse a pocos metros del mar y en algunas ocasiones estas especies pueden soportar cierta salinidad fruto de los cambios de marea que inundan estas zonas de agua dulce. La vertiente caribe (Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Guajira, Magdalena, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre y Tolima) tuvo el segundo lugar en riqueza de especies, esto puede obedecer a múltiples factores, el principal es a la centralización de los trabajos del género *Rhagovelia*



a unas pocas regiones del país, principalmente cercanas a áreas urbanas o donde se han realizado proyectos de manejo ambiental, o a proyectos de investigación centralizados como los desarrollados por Roback & Nieser, (1974), Polhemus & Manzano, (1992), Manzano *et al.*, (1995), Padilla-Gil, (2010b, 2015, 2016a, 2016b, 2019), Padilla-Gil & Arcos, (2011), Padilla-Gil & García-López, (2016), Molano *et al.*, (2018).

Para la región cisandina los registros fueron menos numerosos, la vertiente Orinoco (5 especies), la vertiente amazonas (6 especies) y en los territorios insulares del caribe (San Andrés, Providencia y Santa Catalina) se presentó una especie, esto pudo deberse a la falta de muestreo en estas regiones.

TAXONOMÍA

***Rhagovelia* Mayr 1865**

Los ejemplares de este género son de pequeño tamaño, la cabeza es corta y dorsalmente presenta una línea media y punturaciones marcadas, los ojos presentan setas de escasas a numerosas, el rostrum es corto, con tres segmentos y no se extiende más allá del mesosterno, las antenas presentan 4 segmentos, el primero de ellos es muy largo y curvado y el cuarto es fusiforme, último tarsomero de la pata media con una fuerte hendidura de la cual se desprende un abanico de pelos plumosos que sirven para maniobrar en la superficie del agua, último segmento tarsal de cada pata provisto de un par de uñas subapicales, segmentos abdominales y genitales simétricos (Bacon, 1956; Mayr, 1865).

COMPLEJO *ANGUSTIPES*

Diagnosis

Se diferencia principalmente de los demás complejos porque en los ejemplares ápteros la longitud del pronoto a través de la línea media es de menor tamaño que la longitud del ojo y la margen posterior de este es recta o levemente cóncava y los tergitos abdominales de las hembras ápteras se estrecha uniformemente hacia el ápice (Bacon, 1956; Polhemus, 1997). Los ejemplares macrópteros son indistinguibles de otros complejos.

Distribución

Las especies del complejo se distribuyen en América desde el sur de los Estados Unidos, Centroamérica, Suramérica y las Antillas, en altitudes que van desde los 0 a los 1600 msnm (Padilla-Gil & Moreira, 2013), siendo especialmente diversos en Suramérica (Moreira, 2015).



Datos Biológicos

Se encuentran principalmente en la superficie de aguas dulces lóxicas, algunas en ecosistemas lénticos y las pertenecientes al grupo *salina* en ecosistemas marinos, en manglares y en desembocaduras de ríos al mar, por lo cual desarrollaron la capacidad de tolerar el agua salada y dulce. Se desplazan velozmente remando con la pata media a través de fuertes corrientes de agua. Son gregarios y suelen encontrarse cerca de las ninfas. Se alimentan de invertebrados y otros pequeños animales que se encuentran en la película superficial del agua (Andersen, 1982; Bacon, 1956; Moreira, 2015; Polhemus, 1997).

Sinonimias

En el presente trabajo se registraron 12 sinonimias, las cuales correspondían a las especies *R. tenuipes*, *R. tantilla*, *R. longipes*, *R. cardia*, *R. calceola*, *R. angustipes*, *R. colombiana* y *R. rosensis* (Tabla 1), y fueron descritas por Nieser & Manzano (1992) y Padilla-Gil (2010, 2011, 2015). Esta gran cantidad de material erróneamente identificado puede deberse a la alta variabilidad intraespecífica o a la mala interpretación de los caracteres.

Tabla 2. Sinonimias de especies pertenecientes al complejo *angustipes* (Hemiptera: Gerromorpha: Veliidae: *Rhagovelia*), descritas para Colombia.

Especie	Sinonimia	Artículo
<i>Rhagovelia tenuipes</i> Champion 1898	<i>Rhagovelia vega</i>	Padilla-Gil, 2011
	<i>Rhagovelia mocoa</i>	Padilla-Gil, 2015
	<i>Rhagovelia umbría</i>	Padilla-Gil, 2015
<i>Rhagovelia tantilla</i> Drake & Harris 1933	<i>Rhagovelia vonphrali</i>	Nieser & Manzano 1992
	<i>Rhagovelia pacifica</i>	Padilla-Gil, 2011
	<i>Rhagovelia tumaquensis</i>	Padilla-Gil, 2015
<i>Rhagovelia longipes</i> Gould, 1931	<i>Rhagovelia magdalena</i>	Padilla-Gil, 2011
<i>Rhagovelia cardia</i> Padilla-Gil, 2011	<i>Rhagovelia carina</i>	Padilla-Gil, 2011
<i>Rhagovelia calceola</i> Padilla-Gil, 2011	<i>Rhagovelia tricoma</i>	Padilla-Gil, 2015
<i>Rhagovelia angustipes</i> Uhler, 1894	<i>Rhagovelia jagua</i>	Padilla-Gil, 2015
<i>Rhagovelia colombiana</i> (Polhemus & Manzano, 1992)	<i>Rhagovelia aguaclara</i>	Padilla-Gil, 2010
<i>Rhagovelia rosensis</i> Padilla-Gil, 2011	<i>Rhagovelia espriella</i>	Padilla-Gil, 2011



Clave género *Rhagovelia* complejo *angustipes* de Colombia

1. Presencia de dos tarsómeros en cada pata 2
 - Presencia de tres tarsómeros en cada pata 7
2. Margen interna del ojo emarginada 3
 - Margen interna del ojo redondeada 5
3. Tibia anterior del macho recta. Hembras con mancha media negra brillante en los tergitos V-VIII. Segmento genital del macho redondeado, más largo que tergito VII. Esternitos abdominales del macho con abundantes setas doradas y carena marcada en esternito VIII (Fig. 5) ***R. colombiana***
 - Tibia anterior del macho curvada. Hembras sin la combinación de caracteres anteriores. Segmento genital del macho, aproximadamente igual de largo al tergito VII 4
4. Longitud del macho ~ 2.57 mm y hembra ~ 3.2 mm. Esternitos VII y VIII del macho con carena levemente marcada. Mancha media brillante en los últimos tergitos. Conexivas de las hembras elevadas (Fig. 7) ***R. nuqui***
 - Longitud del macho ~ 2.25 mm y hembra ~ 3.06 mm. Esternitos del macho sin carena. Mancha media brillante en el VII tergito. Márgenes de las conexivas de las hembras naranja, poco elevadas (Fig. 13) ***R. rosarensis***
5. Ojos con una o dos setas. Margen posterior del pronoto recto a levemente cóncavo (Fig. 3) ***R. arcuata***
 - Ojos cubiertos por abundantes setas. Margen posterior del pronoto sinuoso 6
6. Antenómero I y fémur anterior amarillo claro en más de la mitad basal resto marrón claro. Fémur posterior con fila de 3–7 espinas en la margen interna desde la mitad hasta el ápice (Fig. 8). Parámero como en la Fig. 8E ***R. plumbea***
 - Antenómero I y fémur anterior marrón claro en la base, resto marrón oscuro a negro. Fémur posterior con fila 6–10 espinas en la margen interna desde la mitad hasta el ápice (Fig. 12). Parámero como en la figura 12E ***R. tintipan***
7. Fémures posteriores de ambos sexos sin espinas y más delgados que fémur medio 8
 - Fémures posteriores de ambos sexos con espinas 9
8. Longitud del macho ~ 3 mm y hembra ~ 3.1 mm. Coxas y trocánteres anteriores y posteriores amarillos. Tergitos de los machos estrechándose uniformemente (Fig. 23) ***R. caunapi***
 - Longitud del macho ~ 2.89 mm y hembra ~ 2.92 mm. Coxas y trocánteres negros. Tergitos de los machos estrechándose fuertemente hacia el segmento VI. Mancha media negra brillante en el VII tergito (Fig. 6) ***R. longipes***



9. Esternito VII del macho con espina pequeña en la base del segmento y con carena en los esternitos VII-VIII del macho (Fig. 9) ***R. spinosa***
 - Esternito VII del macho sin espina pequeña en la base del segmento **10**
10. Fémur posterior fuertemente engrandecido (más ensanchado que el fémur medio), con espinas en toda la margen interna, la más grande en la parte media y las otras disminuyendo de tamaño. Trocánter posterior armado de dos espinas (Fig. 4) ***R. calopa***
 - Fémur posterior engrandecido, no como anterior (levemente similar a fémur medio) **11**
11. Longitud del macho menor a 3 mm **12**
 - Longitud del macho mayor a 3 mm **17**
12. Cuerpo robusto y corto (Fig. 22). Tibia posterior recta con dos cortos dentículos en la margen apical y espuela apical recta. Mediotergitos de la hembra con mancha media negra brillante. Esternitos del macho sin carena (Fig. 22) ***R. santanderi***
 - Ejemplares sin la combinación de caracteres anteriores (Fig. 10, 24, 25). Mediotergitos de macho y hembra con mancha media negra brillante **13**
13. Coxas y trocánteres medios amarillos **14**
 - Coxas y trocánteres medios negros o marrones oscuros **15**
14. Margen interna de la metatibia con dentículos en la mitad distal y espuela apical recta. Mediotergito VII con mancha negra brillante. Esternitos I-VI del macho con cepillo de setas doradas largas en la parte media del segmento y carena en los esternitos VII-VIII. Segmento genital más largo que tergito VII (Fig. 24) ***Rhagovelía sp. 1 nov.***
 - Margen interna de la metatibia sin dentículos ni espuela apical. Mediotergitos VI-VII con mancha negra brillante. Esternitos del macho sin cepillo de setas ni carena. Segmento genital igual o más corto que tergito VII (Fig. 10) ***R. tantilla***
15. Fémur anterior negro. Tibia posterior con mitad basal con dentículos y espuela apical recta. Esternito VII del macho con carena. Mediotergito VII con mancha media negra brillante (Fig. 17) ***R. rosensis***
 - Fémur anterior con base amarilla. Mediotergitos V-VII con mancha media negra brillante **16**
16. Tibia posterior recta sin dentículos ni espuela apical. Esternito VIII del macho con carena. (Fig. 25) ***Rhagovelía sp. 2 nov.***
 - Tibia posterior sin dentículos y con espuela apical recta. Esternitos del macho sin carena. (Fig. 2) ***R. angustipes***
17. Longitud del cuerpo mayor a 4 mm **18**
 - Longitud del cuerpo menor a 4 mm **19**



18. Trocánteres anteriores, posteriores y mitad basal del fémur anterior amarillos. Esternitos del macho sin carena. Conexivas de las hembras horizontales (Fig. 16) **R. grandis**
- Trocánteres y fémures negros. Esternitos VI-VIII del macho con carena marcada. Conexivas de las hembras elevadas paralelamente y casi tocándose en el VII segmento (Fig. 16) **Rhagovelia sp. 3 nov.**
19. Tibia posterior con dentículos en la mitad apical de la margen interna **20**
- Tibia posterior con dentículos en toda la margen interna **21**
20. Longitud del macho ~ 3.2 mm y hembra ~ 3.75 mm. Fémur posterior sobrepasa el ápice de la genitalia. Esternitos del macho sin carena (Fig. 21) **R. penta**
- Longitud del macho ~ 3.06 mm y hembra ~ 3.63 mm. Fémur posterior no sobrepasa el ápice de la genitalia. Esternito VIII del macho con carena (Fig. 18) **R. calceola**
21. Esternitos I-V del macho fuertemente engrandecidos con un cepillo de setas largas doradas. Esternitos VII-VIII del macho con carena fuertemente marcada (Fig. 14) **R. gastrotricha**
- Esternitos del macho nunca como el ítem anterior **22**
22. Últimos esternitos del macho sin carena. Trocánter anterior, posterior y tercio basal del fémur anterior amarillo. Hembras con conexivas levemente elevadas (Fig. 20) **R. barbacoensis**
- Últimos esternitos del macho con carena, sin la combinación de caracteres anteriores **23**
23. Antenómeros II y III subiguales. Longitud del macho ~ 3.16 mm y la hembra ~ 3.4 mm (Fig. 11) **R. tenuipes**
- Antenómero II más corto que III **24**
24. Longitud del macho ~ 3.87 mm y hembra ~ 4.38 mm. Pata media con tarsómero II más corto que III. Mediotergito VII con mancha media negra brillante (Fig. 15). Parámero y proctiger como en las figuras. 15 E, F. **R. cardia**
- Longitud del macho aproximadamente 3.53 mm y hembra aproximadamente 4 mm. Antenómero II más corto que III. Mediotergitos VI-VII con mancha media negra brillante (Fig. 19). Parámero y proctiger como en las figuras. 19 E, F. **R. cimarrona**



ESPECIES DEL COMPLEJO *ANGUSTIPES* DE COLOMBIA

Rhagovelia angustipes Uhler, 1894

(Figuras 2A, B, C, D, E)

Diagnosis. Pronoto moderadamente convexo, antenómero II más corto que el III, coxa y trocánter anterior y posterior de color amarillo claro, coxa y trocánter medio marrón oscuro a negro, base del fémur anterior amarillo (en vista ventral), fémur posterior ensanchado y armado de aproximadamente 4 o 5 espinas desde la mitad hacia el ápice, la primera más larga y las siguientes disminuyendo de tamaño, tibia posterior armada con una espuela en el ápice, tergitos V-VII con mancha media negra brillante (Fig. 2).

Distribución. Se ha registrado en Granada (Uhler, 1984), San Vicente y las Granadinas, Venezuela, Panamá, México, Ecuador (Bacon, 1956), Puerto Rico, Martinica, Costa Rica, Trinidad y Tobago (Padilla-Gil & Moreira, 2013). En este trabajo se registra por primera vez para Colombia en los departamentos de Antioquia, Caquetá, Caldas, Chocó y Quindío (Fig. 1).

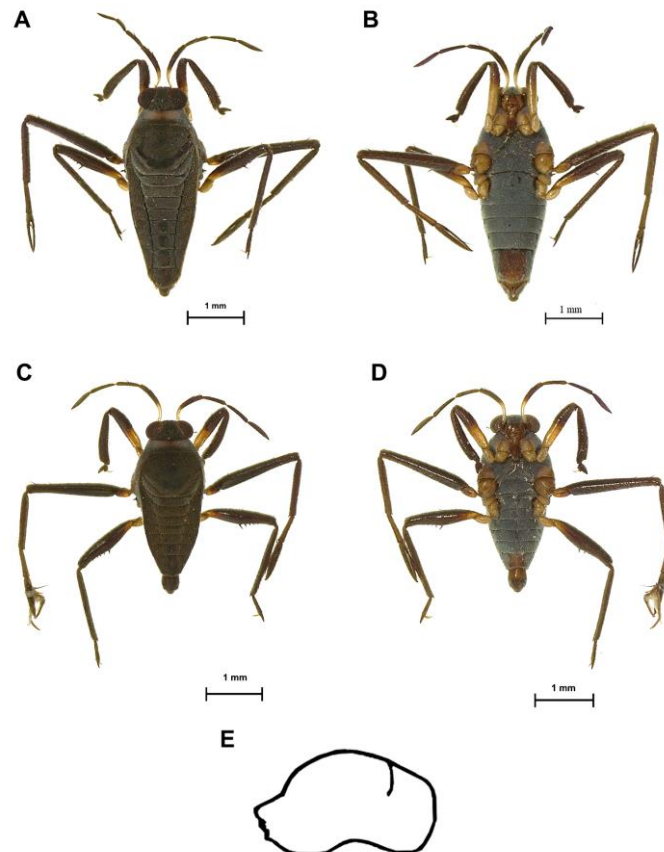


Figura 2. *Rhagovelia angustipes*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámetro (Tomado de Bacon, 1956).



Discusión. En el presente trabajo se propone sinonimizar la especie *Rhagovelia jagua* Padilla-Gil 2015, ya que al estudiar el holotipo y compararlo con las descripciones originales de *Rhagovelia angustipes* Uhler 1894, no se encuentran diferencias claras en los caracteres externos ni en las genitalias examinadas, la proposición de este individuo como nueva especie puede deberse a la errada interpretación de caracteres, a la coloración que posiblemente varía intraespecíficamente y que no constituye un carácter que delimite especies y a la inadecuada disposición de los parámetros para su observación.

Material examinado. Antioquia: Colombia, Antioquia, Yolombó, Quebrada La Guinea. antes del embalse Porce I, 2007-12-07 (L. F. Álvarez): 2 ♀ macrópteras, 3 ♀ ápteras, 4 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Antioquia, San Luis, Vereda Manizales, quebrada sin nombre, 2006-05-15 (L. F. Álvarez): 2 ♀ ápteras, 1 ♂ áptero (CMA). **Caquetá:** Colombia, Caquetá, el Paujil, Vereda El Borugo, 2017-09-21 (C. Flórez & V. Sánchez): 2 ♂ macrópteros (UPTC). Colombia, Caquetá, el Paujil, Vereda El Borugo, 2017-09-21 (C. Flórez & V. Sánchez): 1 ♀ áptera (UPTC). Colombia, Caquetá, Morelia, Puente colgante, 2017-11-04 (J. Rivera & P. Sterling): 3 ♀ áptero, 1 ♂ macróptero, 1 ♂ áptero (UPTC). **Caldas:** Colombia, Caldas, Norcasia, río Manso, Río Manso, embarcadero transporte, 2010-05-23 (C. Llano): 2 ♂ ápteros (CEBUC). **Chocó:** Colombia, Chocó, Nuquí, Quebrada Piedra Piedra, 2017-10-22 (F. Molano & I. Morales): 1 ♀ áptera (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, Pangui. Quebrada Chigüi. 2017-10-23 (F. Molano & I. Morales): 1 ♀ áptera (UPTC). **Quindío:** Colombia, Quindío, Quimbaya, Vereda El Laurel. Reserva Natural La Montaña del Ocaso, 2018-04-26 (Martínez, D.): 1 ♀ áptera (UPTC).

***Rhagovelia arcuata* (Polhemus & Manzano 1992)**

(Figuras 3 A, B, C, D, E)

Diagnosis. Antenómero II más corto que el III, coxas y trocánteres amarillos claros, base del fémur anterior y posterior amarillo, fémur posterior ensanchado y armado de espinas desde la mitad hacia el ápice, la primera más larga y las siguientes disminuyen de tamaño, tergito VIII con mancha negra brillante (Fig. 3).

Distribución. Se ha registrado en Colombia en los departamentos del Cauca (Isla Gorgona), Valle del Cauca (Polhemus & Manzano, 1992), Nariño (Padilla-Gil, 2010; Padilla-Gil & Arcos, 2011) (Fig. 1).

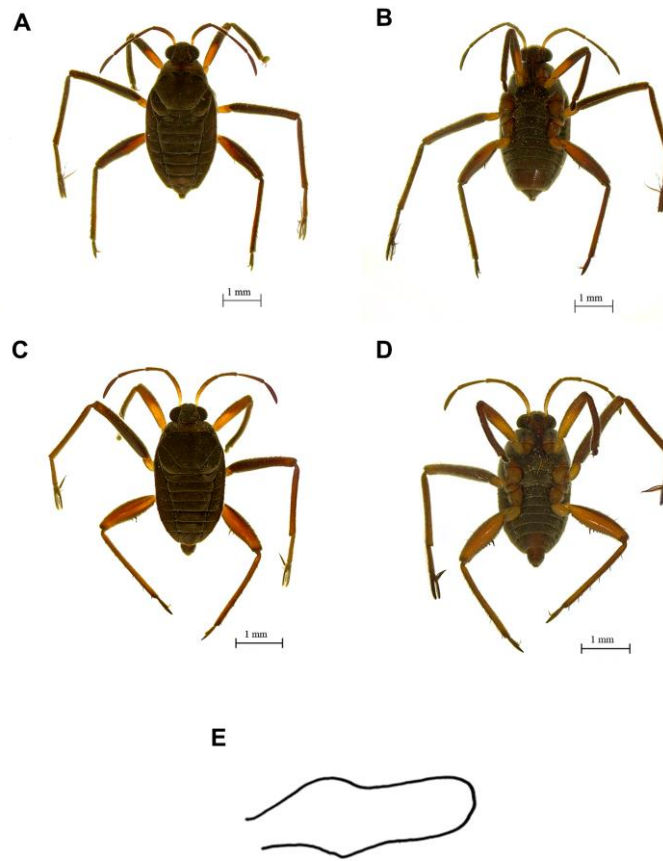


Figura 3. *Rhagovelia arcuata*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámetro (Tomado de Molano *et al.*, 2018).

Material examinado. Valle del Cauca: Colombia, Valle del Cauca, Buenaventura, Bocana Santa Clara, quebrada, 2005-06-13 (I. Morales): 3 ♀ ápteras, 9 ♂ ápteros (CIUQ). Colombia, Valle del Cauca, Buenaventura, Bocana, manglar, 2004-11-05 (I. Morales y F. Molano): 2 ♂ ápteros (CIUQ).

***Rhagovelia calopa* Drake & Harris, 1927**

(Fig. 4 A, B, C, D, E)

Diagnosis. Antenómero II más largo que III, coxas y trocánter anterior amarillos claros, fémur anterior con base amarilla clara, fémur posterior con dos líneas longitudinales amarillas en la base, trocánter posterior armado con espinas, fémur posterior fuertemente ensanchado con doble hilera de espinas, la fila externa con espinas cortas y continuas en todo el fémur, fila interna con espinas desde la parte media del fémur hacia el ápice, primera espina larga y gruesa seguida de espinas que van disminuyendo de tamaño, tibia posterior con doble fila de espinas, ápice con una larga espuela recta, tergitos V-VII con mancha media negra brillante (Fig. 4).



Distribución. Se ha registrado en Guatemala (Drake & Harris, 1927) Belice, Honduras, Colombia (Magdalena), Panamá, Venezuela (Bacon, 1956), México, Venezuela, Trinidad & Tobago (Padilla-Gil & Moreira, 2013). En Colombia ha sido reportado en los departamentos de Meta (Roback & Nieser, 1974), Putumayo (Padilla-Gil, 2016) y Sucre (Moreno *et al.*, 2018). En este trabajo se amplía el registro para los departamentos de Arauca, Bolívar, Caquetá, Casanare, Chocó, Córdoba, Guajira, Norte de Santander y Santander (Fig. 1).

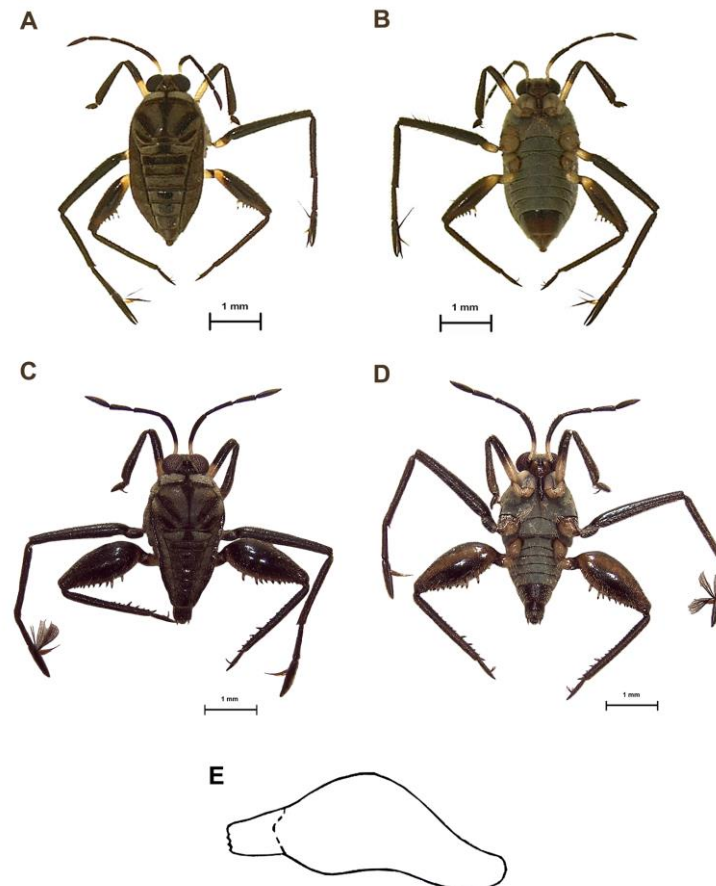


Figura 4. *Rhagovelia calopa*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámetro (Tomado de Bacon, 1956).

Material examinado. Arauca: Colombia, Arauca, Arauquita, Lipa, quebrada El Perro, 2013-03-14 (C. Longo & C. Pérez): 1 ♀ áptera (CLUA035035). **Bolívar:** Colombia, Bolívar, Cartagena, Puerto Badel, 2015-07-17 (I. Morales): 3 ♂ ápteros (UPTC). **Caquetá:** Colombia, Caquetá, San José del Fragua, Inspección Yurayaco después del pueblo, 2017-09-16 (J. Rivera & P. Sterling): 1 ♀ áptera (UPTC). Colombia, Caquetá, El Paujil, Vereda El Borugo, 2017-09-21 (C. Flórez & V. Sánchez): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC). **Casanare:** Colombia, Casanare, Orocué, Vereda Palmarito, Sector Casamba, Caño Caiman, 2018-07-17 (D. Martínez): 27 ♀ ápteras, 16 ♂ ápteros (UPTC). **Chocó:** Colombia, Chocó, Quibdó, Vía Tutunendo, Quebrada Aguaclara, 2015-12-08 (Arias & F. Molano):



1 ♂ áptero (UPTC). **Córdoba:** Colombia, Córdoba, Tierralta, Alto río Manso. Sector Zancón, 2009-06-11 (J. Carvajal): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC). **Guajira:** Colombia, Guajira, Barrancas, Sector Cerrejón, Río Ranchería, 1980-10-12 (L. F. Álvarez): 1 ♀ macróptera, 18 ♂ ápteros (CMA). Colombia, La Guajira, Fonseca, Río Ranchería, 2011-06-01 (L. F. Álvarez): 1 ♀ áptera, 2 ♂ ápteros (CMA). **Meta:** Colombia, Meta, Puerto Gaitán, Caño La Raya antes de Río Tillavá, 2014-04-05 (N. Tórres): 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Meta, Puerto Gaitán, Vía Granada-Fuente de oro, Caño El Laurelio, 2016-10-13 (F. Molano): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Meta, Puerto López, quebrada sin nombre, 2016-10-14 (F. Molano): 5 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Meta, San Martín, Vereda Puerto Castro Finca Mararay, 2018-07-13 (D. Martínez): 2 ♀ ápteras (UPTC). Colombia, Meta, Puerto Gaitán, Vía Granada-Fuente de Oro, 2016-10-13 (F. Molano): 2 ♂ ápteros (UPTC). **Norte de Santander:** Colombia, Norte de Santander, Cúcuta, Caño San Miguel, 2010-03-23 (N. Tórres): 2 ♀ ápteras, 1 ♂ áptero (UPTC). **Santander:** Colombia, Santander, Barrancabermeja, río Sogamoso a 65 km de la descarga. entre puente Sogamoso y desembocadura del caño San Silvestre, 2012-12 (D. Hincapie & C. Pérez): 1 ♂ áptero (CLUA035). Colombia, Santander, Puerto Wilches, río Magdalena, aguas abajo de la confluencia del río Sogamoso, 2012-10 (D. Hincapie & C. Pérez): 1 ♂ áptero (CLUA035). Colombia, Santander, Barrancabermeja, río Sogamoso 300 m aguas arriba del sitio de desviación, 2014-01 (D. Hincapie & C. Pérez): 1 ♀ áptera (CLUA035). Colombia, Santander, Barrancabermeja, río Sogamoso 300 m aguas arriba del sitio de desviación, 2014-02 (D. Hincapie & C. Pérez): 4 ♀ ápteras, 6 ♂ ápteros (CLUA035).

***Rhagovelia colombiana* (Polhemus & Manzano, 1992)**

(Figuras 5 A, B, C, D, E)

Diagnosis. Antenómero II más corto que el III, coxas y trocánteres amarillos, mitad basal del fémur anterior y posterior amarillo, fémur posterior ensanchado y armado de espinas subiguales a lo largo de la margen interna, tergitos VII-VIII con mancha media negra brillante (Fig. 5).

Distribución. Se ha registrado en Colombia en los departamentos del Cauca (Isla Gorgona), Valle del Cauca (Polhemus & Manzano, 1992) y Nariño (Padilla-Gil & Arcos, 2011). En este trabajo se amplía distribución para el departamento de Chocó (Fig. 1).

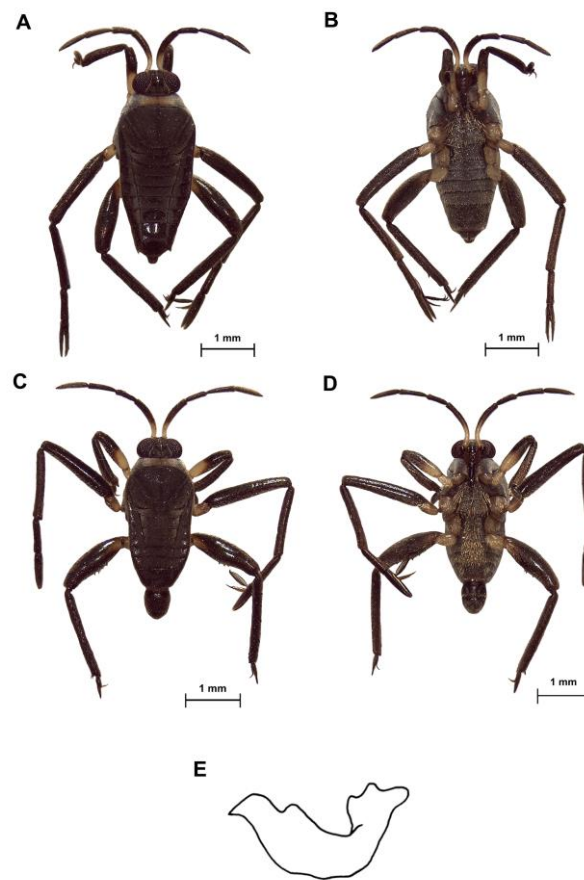


Figura 5. *Rhagovelia colombiana*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámetro (Tomado de Molano *et al.*, 2018).

Discusión. En el presente trabajo se propone sinonimizar la especie *Rhagovelia aquaclara* Padilla-Gil 2010, ya que al estudiar el holotipo y compararlo con las descripciones originales de *Rhagovelia colombiana* (Polhemus & Manzano, 1992), no se encuentran diferencias claras en los caracteres externos ni en las genitalias examinadas, la proposición de este individuo como nueva especie puede deberse a la errada interpretación de caracteres, a la coloración que posiblemente varía intraespecíficamente (lo cual no constituye un carácter que delimite especies) y a la inadecuada ubicación de los parámetros para su observación.

Material examinado. Chocó: Colombia, Chocó, Nuquí, Pangui. quebrada Chigüi, 2017-10-23 (F. Molano & I. Morales): 1 ♀ áptera (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, Coquí, Manglar - Estuario, 2017-10-20 (F. Molano & I. Morales): 2 ♀ ápteras (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, Coquí, Boca vieja, Bejuquillal, 2017-10-19 (F. Molano & I. Morales): 8 ♀ ápteras, 13 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Chocó, Bahía Solano, PNN Utria, Manglar, 2016-11-05 (F. Molano): 3 ♀ ápteras, 9 ♂ ápteros (UPTC).



***Rhagovelia longipes* Gould, 1931**

(Figuras 6 A, B, C, D, E)

Diagnosis. Antenómero II más corto que III, coxas, trocánteres y fémures negros, fémur posterior más delgado que el fémur medio, sin espinas, tibia posterior sin denticulos ni espuela apical, últimos esternitos con una carena débil, últimos 3 segmentos abdominales con algunas setas largas laterales (Fig. 6).

Distribución. Se ha reportado en Perú (Bacon, 1956), Ecuador (Padilla-Gil & Moreira, 2013), y en Colombia para el departamento del Cauca (Padilla-Gil, 2011c), Tolima (Parra-Trujillo *et al.*, 2014), Putumayo (Padilla-Gil, 2016); ampliándose el registro para los departamentos de Caquetá y Santander (Fig. 1).

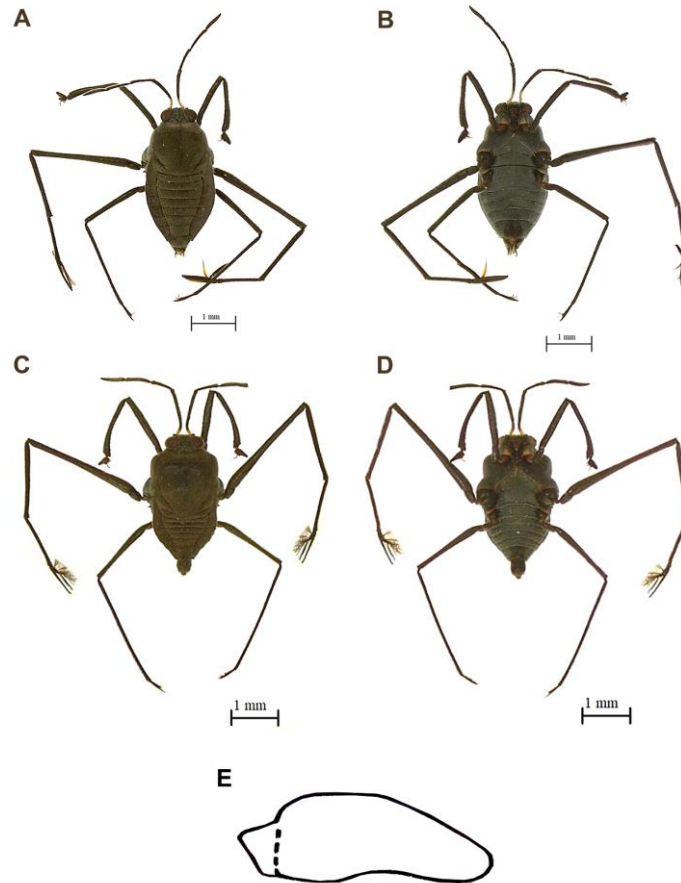


Figura 6. *Rhagovelia longipes*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámetro (Tomado de Bacon, 1956).

Discusión. En el presente trabajo se propone sinonimizar la especie *Rhagovelia magdalena* Padilla-Gil 2011, ya que al estudiar el holotipo y compararlo con las descripciones originales de *Rhagovelia longipes* Gould, 1931, no se encuentran diferencias claras en los caracteres externos ni en las genitalias examinadas por Padilla-Gil en el 2011. Se considera que la proposición de este individuo como



nueva especie se debe a la errada ubicación de los parámetros, ya que los demás caracteres morfológicos coinciden con *R. longipes*.

Material examinado. Caquetá: Colombia, Caquetá, San José del Fragua, Inspección Yurayaco después del pueblo, 2017-09-16 (J. Rivera & P. Sterling): 6 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Caquetá, San José del Fragua, Inspección Yurayaco, puente vial, 2017-09-16 (J. Rivera & P. Sterling): 1 ♀ macróptera, 2 ♀ ápteras, 5 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Caquetá, Morelia, antes de la bocatomá, 2017-09-04 (J. Rivera & P. Sterling): 6 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Caquetá, Morelia, puente vial, 2017-11-04 (J. Rivera & P. Sterling): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC). **Santander:** Colombia, Santander, Vado Real, Río Tolota, 2017-09-20 (F. Molano & I. Morales): 1 ♀ macróptera, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Santander, Piedecuesta, Pescadero, río Chicamocha, 2017-09-20 (F. Molano & I. Morales): 3 ♀ áptera (UPTC). Colombia, Santander, San Gil, Parque El Gallineral, Río Fonse, 2017-09-20 (F. Molano & I. Morales): 1 ♀ áptera (UPTC). Colombia, Santander, Barrancabermeja, Río Sogamoso, 300m aguas arriba del sitio de desviación, 2012-09 (D. Hincapie & C. Pérez): 1 ♂ áptero (CLUA035). Colombia, Santander, Barrancabermeja, Río Sogamoso, 300m aguas arriba del sitio de desviación, 2013-03 (D. Hincapie & C. Pérez): 1 ♂ áptero (CLUA035). Colombia, Santander, Barrancabermeja, Río Sogamoso, 300m aguas arriba del sitio de desviación, 2014-02 (D. Hincapie & C. Pérez): 1 ♀ áptera (CLUA035).

***Rhagovelia nuqui* Molano, Morales y Moreira, 2018**

(Figuras 7 A, B, C, D, E)

Diagnosis. Antenómero II más corto que III, coxas y trocánteres amarillos claros, fémur anterior amarillo en la mitad basal, tibia anterior fuertemente curvada, fémur posterior marrón con franja amarillenta en el dorso ensanchado y armado de espinas en la margen interna, la espina media más larga que las otras, tibia posterior sin denticulos ni espuela apical. Carena débil en los esternitos VII y VIII. Mancha brillante en los tergitos VI-VII (Fig. 7).

Distribución. Se ha registrado para Colombia en el departamento del Chocó (Molano *et al.*, 2018) (Fig. 1).

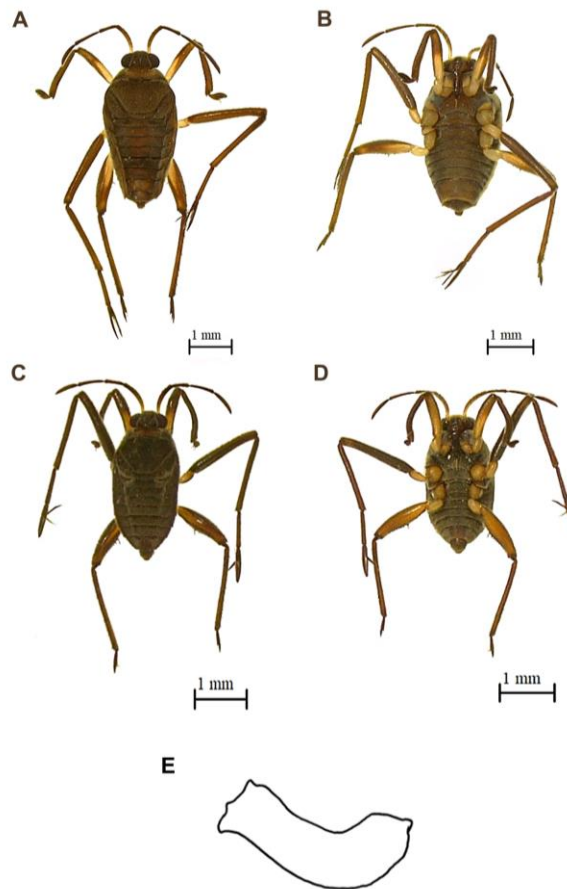


Figura 7. *Rhagovelia nuqui*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámetro (Tomado de Molano *et al.*, 2018).

Material tipo examinado. Holotipo 1 ♂ aptero (UPTC-MHN-ART-0036): 'Colombia \ Chocó \ municipio de Nuquí \ quebrada La Abuela \ 9.VII.2015 \ Col: F. Molano'.

Material examinado. Chocó: Colombia, Chocó, Nuquí, quebrada Jovi con la Chantadura, 2017-10-21 (F. Molano & I. Morales): 3 ♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, quebrada Jovi con la Chantadura, 2017-10-21 (F. Molano & I. Morales): 3 ♀ ápteras, 6 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, Pangui, quebrada Chigüi, 2017-10-23 (F. Molano & I. Morales): 3 ♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, Termales, quebrada Terco, 2017-10-22 (F. Molano & I. Morales): 13 ♀ ápteras, 16 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, PNN Utria, Manglar, 2016-11-05 (F. Molano): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, Coquí. Muelle, La Poza, 2017-10-19 (F. Molano & I. Morales): 2 ♀ áptera, 2 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, Pangui, quebrada Chigüi, 2017-10-23 (F. Molano & I. Morales): 12 ♀ ápteras, 14 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, Pangui, río Pangui, 2017-10-23 (F. Molano & I. Morales): 7 ♀ ápteras, 9 ♂ ápteros (UPTC).



***Rhagovelia plumbea* Uhler, 1894**

(Figuras 8 A, B, C, D, E)

Diagnosis. Ojos con abundantes setas. Antenómero II más corto que III, coxas y trocánteres amarillos, fémur anterior amarillo en la base, tibia anterior fuertemente curvada, fémur posterior ensanchado y armado de espinas desde la mitad hacia el ápice, la primera más larga y las siguientes disminuyendo de tamaño, tibia posterior sin dentículos ni espuela apical (Fig. 8).

Distribución. Se ha registrado en Granadinas, isla de San Vicente (Uhler, 1984), Estados Unidos, México, Honduras, Venezuela, Bahamas, Cuba (Naranjo *et al.*, 2010), Jamaica, Islas Caimán, Hispaniola, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Santa Lucía, San Vicente y Granadinas, Trinidad, Bonaire, Curacao, Aruba, Belice (Bacon, 1956; Drake & Van Doesburg, 1966), Colombia (Molano *et al.* 2018). En el presente trabajo se registra para los departamentos de Bolívar, Magdalena, San Andrés, Providencia y Santa Catalina y Sucre (Fig. 1).

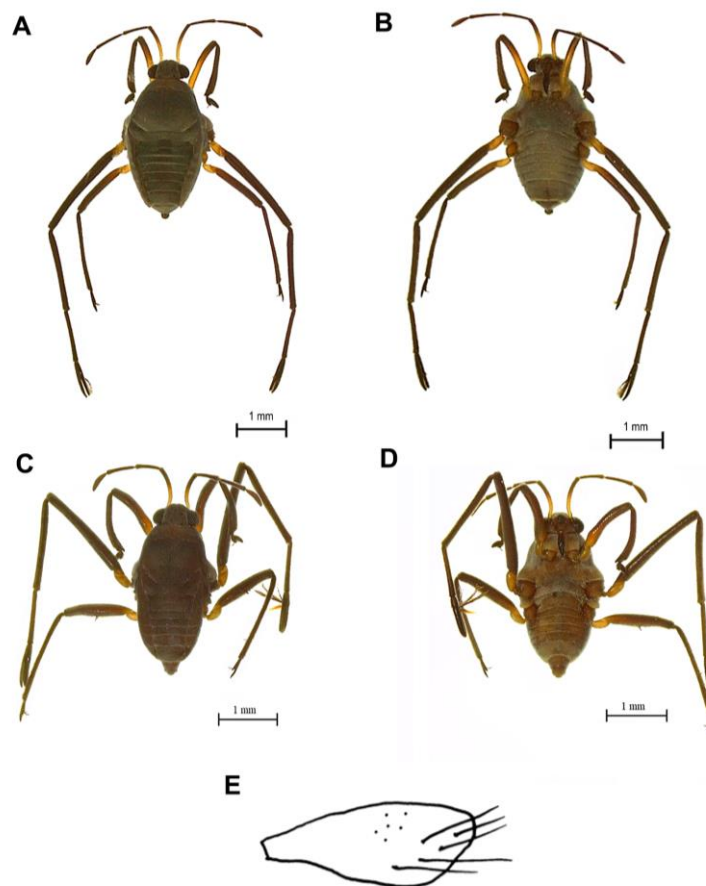


Figura 8. *Rhagovelia plumbea*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámetro (Tomado de Molano *et al.*, 2018).

Material examinado. Bolívar: Colombia, Bolívar, Cartagena, Isla Fuerte, 2007-12-20 (Neira & Martínez): 9 ♀ ápteras (UPTC). Colombia, Bolívar, Cartagena, Isla Fuerte, 2007-12-20 (Neira & Martínez): 3 ♀ ápteras (UPTC). **Magdalena:**



Colombia, Magdalena, Santa Marta, PNN Tayrona, Bahía Neguanje, 2006-03-21 (J. Arias): 10 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Magdalena, Santa Marta, PNN Tayrona, 2006-03-21 (J. Arias): 35 ♀ ápteras, 17 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Magdalena, Santa Marta, PNN Tayrona, 2014-10 (J. Barrera): 8 ♀ ápteras, 6 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Magdalena, Santa Marta, PNN Tayrona, 2014-10 (J. Barrera): 19 ♀ ápteras, 18 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Magdalena, Santa Marta, PNN Tayrona, 2014-10 (J. Barrera): 3 ♀ ápteras, 4 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Magdalena, Santa Marta, PNN Tayrona, 2014-10 (J. Barrera): 13 ♀ ápteras, 10 ♂ ápteros (UPTC). **San Andrés, Providencia y Santa Catalina:** Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 32 ♀ ápteras, 5 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 34 ♀ ápteras, 36 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 1 ♀ áptera, 1 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 64 ♀ áptera, 67 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 2 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 17 ♀ ápteras, 16 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 4 ♀ ápteras, 6 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 25 ♀ ápteras, 25 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 16 ♀ ápteras, 21 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 2 ♀ ápteras, 4 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 8 ♀ ápteras, 9 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 7 ♀ ápteras, 4 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 5 ♀ ápteras, 8 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 2014-10 (J. Barrera): 3 ♀ ápteras, 6 ♂ ápteros (UPTC). **Sucre:** Colombia, Sucre, Archipiélago de San Bernardo, Isla Tintipan, 2003-01 (Duque): 55 ♀ ápteras, 27 ♂ ápteros (UPTC).

***Rhagovelia spinosa* Gould, 1931**

(Figuras 9 A, B, C)

Diagnosis. Antenómeros II y III subiguales, coxa y trocánter anterior y posterior amarillo, coxa y trocánter medio marrón a negro, fémur anterior en la mitad basal amarilla, fémur posterior ensanchado y armado de espinas desde la mitad hacia el ápice, la primera más larga y las siguientes disminuyendo de tamaño, tibia posterior sin denticulos ni espuela apical, tergitos IV-VIII con mancha media negra brillante, VII esternito con espina corta y recta en la base del segmento y con carena (Fig. 9).



Distribución. Se ha registrado en Honduras, Perú (Bacon, 1956), en Colombia en el departamento de Nariño (Padilla-Gil, 2011), se amplía registro para el departamento de Caquetá (Fig. 1).

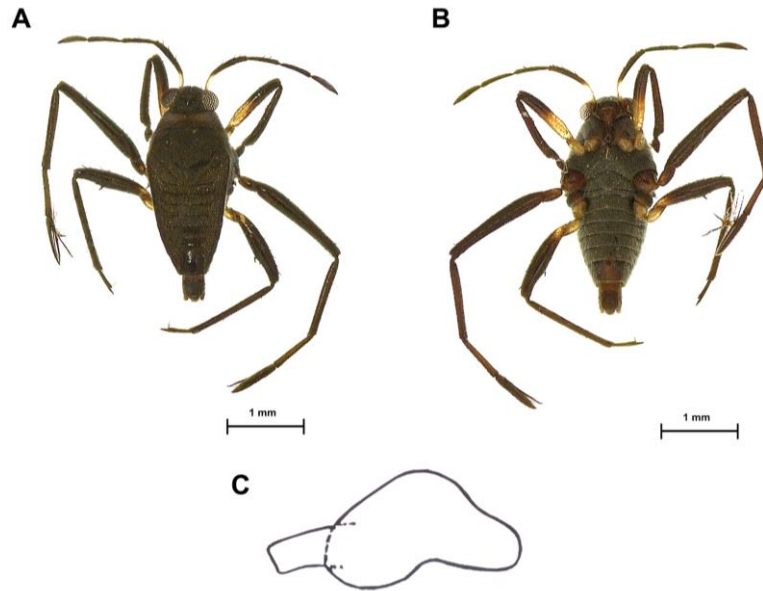


Figura 9. *Rhagovelia spinosa*. A. Macho vista dorsal, B. Macho vista ventral, C. Parámetro (Tomado de Bacon, 1956).

Material examinado. Caquetá: Colombia, Caquetá, San José del Fragua, inspección Yurayaco después del pueblo, 2017-09-16 (J. Rivera & P. Sterling): 1 ♂ áptero (UPTC).

***Rhagovelia tantilla* Drake & Harris, 1933**

(Figuras 10 A, B, C, D, E)

Diagnosis. Antenómero II más corto que el III, coxas y trocánteres amarillos, fémur anterior en la mitad basal amarilla, fémur posterior ensanchado y armado de espinas desde la mitad hacia el ápice, la primera más larga y las siguientes disminuyendo de tamaño, tibia posterior sin dentículos ni espuela apical, tergitos VI-VIII con mancha media negra brillante (Fig. 10).

Distribución geográfica. Se ha registrado en Honduras (Drake & Harris, 1933), Belice, Panamá, Perú (Bacon, 1956), y en Colombia en el departamento de Nariño (Padilla-Gil, 2015). Se amplía el registro para los departamentos de Boyacá, Caldas, Cauca, Chocó, Meta, Quindío (Fig. 1).

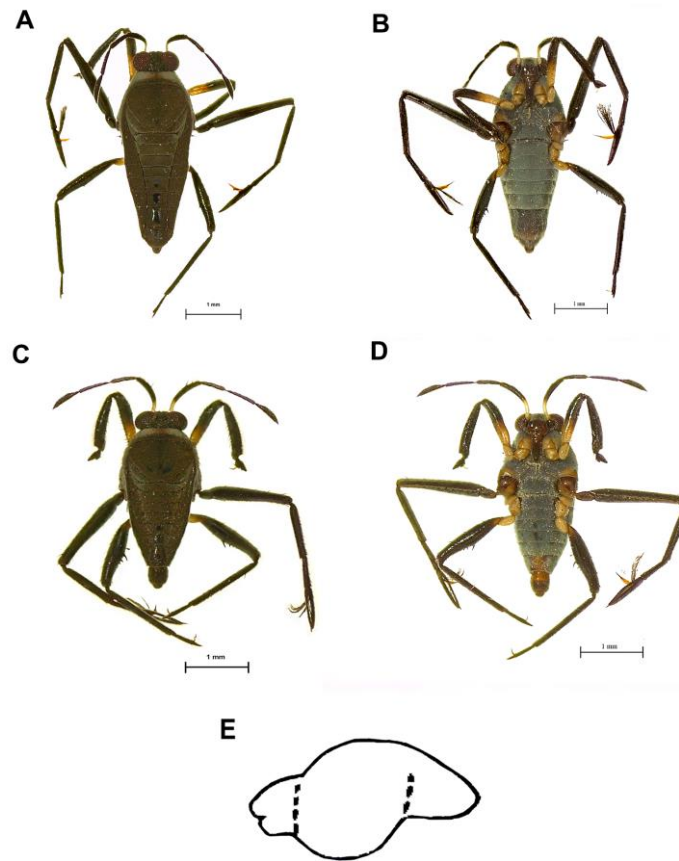


Figura 10. *Rhagovelia tantilla*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámetro (Tomado de Bacon, 1956).

Discusión. Las especies *Rhagovelia vonprahli* (Manzano, Nieser, & Caicedo, 1995), *Rhagovelia pacifica* (Padilla-Gil, 2011) y *Rhagovelia tumaquensis* (Padilla-Gil, 2015), son propuestas como sinonimias; debido a que al estudiar el holotipo de *Rhagovelia tantilla* Drake & Harris, 1933 y compararlo con las descripciones originales no presentan caracteres que los separen, excepto en la coloración dorsal del cuerpo que puede obedecer a las condiciones ambientales en las que habitan, las antenas, coxas, trocánteres y patas no varían en coloración ni forma, posiblemente los parámetros fueron interpretados erróneamente debido a una inadecuada ubicación.

Material examinado. Boyacá: Colombia, Boyacá, Puerto Boyacá, Vía Puerto Boyacá-Otanche, centro poblado dos y medio, 2016-08-15 (F. Molano): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Boyacá, San Luis de Gaceno, vereda Argeles Farallones, charca, 2008-06-02 (P. Mondragón, C. Hernández & X. Galindo): 1 ♀ macróptera, 2 ♀ ápteras, 4 ♂ ápteros (UPTC). **Caldas:** Colombia, Caldas, Norcasia, río Manso, aguas abajo del embalse Amaní, 2006-01-30 (L. F. Álvarez): 6 ♀ ápteras, 10 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Caldas, La Dorada, río La Miel, aguas abajo del embalse Amaní, sector La Palmera, 2010-10-05 (L. F. Álvarez): 3 ♀ macrópteras, 4 ♀ ápteras, 5 ♂ ápteros (CMA). **Cauca:** Colombia,



Cauca, Guapi, Isla Gorgona, desembocadura de la quebrada Playa Verde, 2009-03 (M. Longo): 1 ♀ áptera, 4 ♂ ápteros (CLUA035). **Chocó:** Colombia, Chocó, Nuquí, quebrada Jovi con la Chantadura, 2017-10-21 (F. Molano & I. Morales): 1 ♀ áptera, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, Coquí, Boca vieja, Bejuquillal, 2017-10-19 (F. Molano & I. Morales): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Chocó, Bahía Solano, Corregimiento El Valle, quebrada sin nombre, 2016-11-03 (F. Molano): 2 ♂ macrópteros (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, quebrada Muertero, antes del cruce del carretable, 2010-02-01 (L. F. Álvarez): 2 ♀ ápteras (CMA). **Meta:** Colombia, Meta, Puerto López, vía Puerto López-Puerto Gaitán, quebrada sin nombre, 2016-10-14 (F. Molano): 2 ♀ ápteras, 1 ♂ áptero (UPTC). **Quindío:** Colombia, Quindío, Montenegro, quebrada Remanso, 2005-07-12 (I. Morales): 4 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, La Tebaida, Vereda La Irlanda, quebrada Los Bohios, 2005-07-17 (Proyecto249): 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda El Laurel, Reserva Natural La Montaña del Ocaso, 2018-04-26 (D. Martínez): 4 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda El Laurel, Reserva Natural La Montaña del Ocaso, quebrada El Caracolí, 2007-04-20 (M. Manrique): 1 ♀ áptera, 2 ♂ ápteros (UPTC). **Santander:** Colombia, Santander, Barrancabermeja, río Sogamoso, 300m aguas arriba del sitio de desviación, 2014-02 (D. Hincapie & C. Pérez): 1 ♀ áptera, 2 ♂ ápteros (CLUA035).

***Rhagovelia tenuipes* Champion 1898**

(Figuras 11 A, B, C, D, E)

Diagnosis. Antenómero II más corto que el III, coxa anterior y posterior amarillas, coxa media y trocánteres negras, fémur posterior ensanchado y armado de espinas desde la mitad hacia el ápice, la primera más larga y las siguientes disminuyendo de tamaño, tibia posterior con dentículos y espuela apical, últimos esternitos con carena débil, tergitos V-VIII con mancha media negra brillante (Fig. 11).

Distribución. México (Champion, 1898; Bacon, 1956), Ecuador, Honduras, Guatemala and Perú, Costa Rica, Trinidad y Tobago, Venezuela (Bacon, 1956), Belice, Nicaragua, Islas Caimán, San Vicente y Granadinas Tobago (Padilla-Gil & Moreira, 2013), Brasil (Bacon, 1956; Moreira & Ribeiro, 2009). En Colombia en los departamentos de Huila (Bacon, 1956; Padilla-Gil, 2011), Meta (Roback & Nieser, 1974), Cundinamarca, Putumayo (Padilla-Gil, 2015; Padilla-Gil, 2016), Tolima (Parra-Trujillo *et al.*, 2014) y Sucre (Moreno-R *et al.*, 2018). Se amplía el registro para los departamentos del Amazonas, Antioquia, Arauca, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cesar, Chocó, Córdoba, Guajira, Magdalena, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander y Valle del Cauca (Fig. 1).

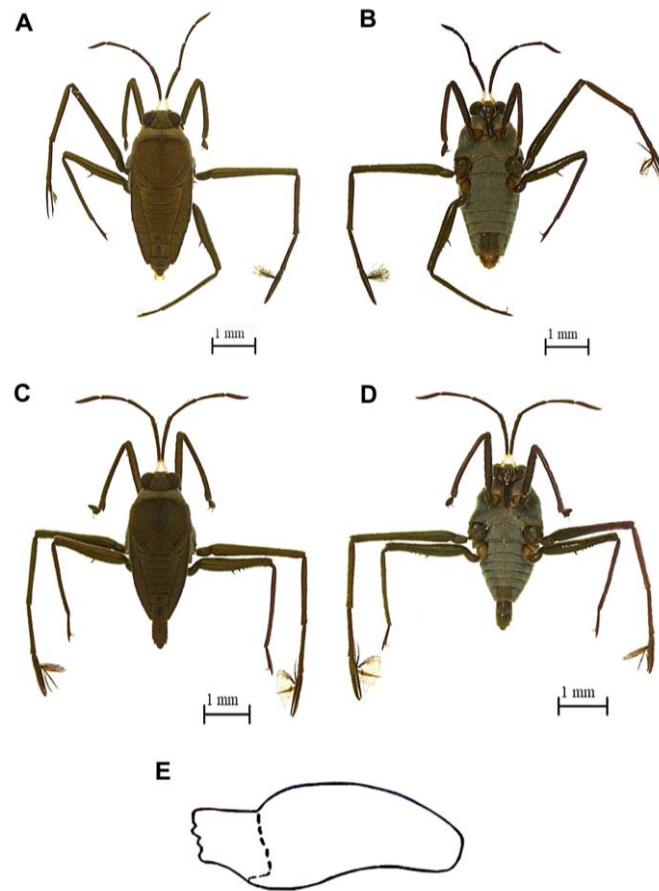


Figura 11. *Rhagovelia tenuipes*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámetro (Tomado de Bacon, 1956).

Discusión. *Rhagovelia vega* (Padilla-Gil, 2011), *Rhagovelia mocoa* y *Rhagovelia umbria* (Padilla-Gil, 2015), son especies similares a *Rhagovelia tenuipes* Champion 1898. Después del estudio del holotipo y de las descripciones originales, no se encontraron diferencias precisas en caracteres externos como: longitudes, coloración, tamaño de antenómeros, mancha media negra brillante en los tergitos, fémur ni tibia posterior, ni en los genitales del macho, razón por la cual se propone sinonimizarlas.

Material examinado. Amazonas: Colombia, Amazonas, Leticia, quebrada La Beatriz, 2013-02 (N. Tórres): 2 ♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (UPTC). **Antioquia:** Colombia, Antioquia, Cañas gordas, vía Frontino. río Cañas gordas, 2016-08-13 (F. Molano): 5 ♀ ápteras, 8 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Antioquia, vía Dabeiba-Mutata, desembocadura quebrada El Godo, 2016-08-13 (F. Molano): 2 ♀ macrópteras, 8 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Antioquia, Santa Fe de Antioquia, Olaya, puente de Occidente, río Cauca, 2016-08-12 (F. Molano): 3 ♀ macrópteras, 14 ♀ ápteras, 6 ♂ macrópteros, 18 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Colombia, Antioquia, Rionegro, vereda Abreo, quebrada Abreo, 2003-01-30 (L. F. Álvarez): 11 ♀ ápteras, 9 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Antioquia, Cocorná, vereda Santo Domingo, finca Las Mercedes,



quebrada sin nombre, 1999-06-21 (L. F. Álvarez): 1 ♀ macróptera (CMA). Colombia, Antioquia, Rionegro, finca La Morelia, quebrada sin nombre, 1999-06-21 (L. F. Álvarez): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (CMA). Colombia, Antioquia, El Retiro, quebrada La Agudelo, 1999-03-14 (L. F. Álvarez): 28 ♀ ápteras, 15 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Antioquia, Fredonia, Quebrada Tuntuna, 1981-01-18 (L. F. Álvarez): 6 ♀ ápteras, 1 ♂ áptero (CMA). Colombia, Antioquia, Puerto Triunfo, corregimiento Las Mercedes, río Claro, 2006-07-24 (L. F. Álvarez): 1 ♂ áptero (CMA). Colombia, Antioquia, Yolombó, quebrada Hojas Anchas, antes del embalse Porce I, 2007-06-29 (L. F. Álvarez): 1 ♂ áptero (CMA). Colombia, Antioquia, Gómez Plata, Porce II, descarga casa de máquinas, 2009-02-01 (D. M. Hincapié): 1 ♀ macróptera, 19 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 14 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Antioquia, Granada, río Tafetanes, 2018-06-12 (L. F. Álvarez): 2 ♀ macrópteras, 3 ♀ ápteras, 2 ♂ macrópteros, 3 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Antioquia, San Carlos, río Calderas, 2016-06-02 (P. Gómez): 8 ♀ macrópteras, 6 ♀ ápteras, 4 ♂ macrópteros, 4 ♂ ápteros (CMA). **Arauca:** Colombia, Arauca, Tame, quebrada Porongo, 2013-03-18 (M. Longo & C. Pérez): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (CLUA035). **Boyacá:** Colombia, Boyacá, Jenesano, 2007-02-18 (Estupiñan & Alvarado): 1 ♀ áptera, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Jenesano, río Guayas, puente La Palma, 2016-10-12 (F. Molano): 13 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 8 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Monquirá, vereda Monjas, quebrada La Sicha, 2007-03-20 (A. González & M. Castro): 1 ♀ áptera, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Monquirá, vereda Monjas, río Monquirá, 2007-03-20 (A. González & M. Castro): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Boyacá, Otanche, quebrada sin nombre, 2016-08-11 (F. Molano): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Boyacá, Puerto Boyacá, vereda Las Quinchas, quebrada Las Quinchas, 2016-10-28 (F. Castillo): 2 ♀ macrópteras, 1 ♀ áptera, 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Puerto Boyacá, vereda Las Quinchas, quebrada Los Mártires, 2016-10-12 (F. Castillo): 4 ♀ macrópteras, 1 ♂ macróptero (UPTC). Colombia, Boyacá, Puerto Boyacá, vereda La Cristalina, 2016-10-24 (F. Castillo): 21 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 11 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, San Luis de Gaceno, vereda Argeles Farallones, charca, 2008-06-02 (X. Galindo, P. Mondragón & C. Hernández): 1 ♀ áptera, 1 ♂ macróptero, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Boyacá, Tinjacá, San Pedro, río Tinjacá, 2008-02 a 2008-04 (C. Vargas): 6 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Togüí, vereda Centro, río Togüí, 2016-10-23 (F. Moreira): 3 ♀ macrópteras, 9 ♀ ápteras, 3 ♂ macrópteros, 12 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Togüí, quebrada sin nombre, 2016-10-23 (F. Moreira): 2 ♀ ápteras, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Boyacá, Togüí, vereda Centro, quebrada sin nombre, 2016-10-23 (F. Moreira): 5 ♀ macrópteras, 6 ♀ ápteras, 5 ♂ macrópteros, 14 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Togüí, vereda Centro, quebrada sin nombre, 2016-10-23 (F. Molano): 2 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Togüí, vereda Centro, río Togüí, 2016-10-23 (X. Galindo): 3 ♀ ápteras, 4 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Villa de Leyva, vereda El Roble, río Cane, 2007-03-20 (M. González): 4



♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Villa de Leyva, sector Pozo Viejo, puente río Cane, 2007-03-20 (Vargas, Estupiñan & Alvarado): 69 ♀ ápteras, 27 ♂ ápteros (UPTC). **Caldas:** Colombia, Caldas, Norcasia, río Manso, 2016-03-21 (C. Llano): 1 ♂ macróptero (CEBUC). Colombia, Caldas, Norcasia, río Manso, Laguna, 2016-10-09 (C. Llano): 2 ♂ macrópteros (CEBUC). Colombia, Caldas, La Dorada, sector La Palmera, río La Miel, aguas abajo del embalse Amaní, 2006-06-28 (L. F. Álvarez): 6 ♀ macrópteras, 20 ♀ ápteras, 8 ♂ macrópteros, 18 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Caldas, La Dorada, sector La Palmera, río La Miel, aguas abajo del embalse Amaní, 2010-10-05 (L. F. Álvarez): 1 ♂ macróptero, 1 ♂ áptero (CMA). Colombia, Caldas, Norcasia, Río Samaná Sur, aguas abajo del embalse Amaní, 2006-05-01 (L. F. Álvarez): 6 ♀ macrópteras, 2 ♂ macrópteros (CMA). Colombia, Caldas, Norcasia, Río Manso, aguas abajo del embalse Amaní, 2006-01-30 (L. F. Álvarez): 2 ♀ macrópteras, 11 ♀ ápteras, 2 ♂ macrópteros, 15 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Caldas, Norcasia, Río Manso, aguas abajo del embalse Amaní, 2008-04-01 (D. M. Hincapié & L. F. Álvarez): 1 ♀ macróptera, 5 ♀ ápteras, 2 ♂ macrópteros, 7 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Caldas, Victoria, río Guarinó, bocatoma de captación Acueducto de La Dorada, 2007-08-01 (L. F. Álvarez): 1 ♀ áptera, 1 ♂ macróptero, 4 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Caldas, Victoria, río La Miel antes del embalse Amaní, puente de hierro, 2009-10-01 (L. F. Álvarez): 2 ♀ macrópteras, 4 ♀ ápteras, 8 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Caldas, Victoria, río La Miel antes del embalse Amaní, puente de hierro, 2009-10-01 (L. F. Álvarez): 2 ♀ macrópteras, 4 ♀ ápteras, 8 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Caldas, Victoria, río Guarinó, bocatoma de captación Acueducto de La Dorada, 2009-08-01 (D. M. Hincapié & L. F. Álvarez): 2 ♀ ápteras, 1 ♂ áptero (CMA). Colombia, Caldas, Victoria, río Guarinó, 50 metros antes de la quebrada Casanguillas, 2009-12-01 (D. M. Hincapié & L. F. Álvarez): 2 ♀ macrópteras, 43 ♀ ápteras, 49 ♂ ápteros (CMA). **Caquetá:** Colombia, Caquetá, El Paujil, vereda El Borugo, 2017-09-21 (C. Flórez & V. Sánchez): 12 ♀ ápteras, 9 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Caquetá, El Paujil, vereda El Borugo, 2017-11-25 (C. Flórez & V. Sánchez): 6 ♀ ápteras, 10 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Caquetá, El Paujil, vereda El Borugo, 2017-09-21 (C. Flórez & V. Sánchez): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Caquetá, El Paujil, vereda El Borugo, 2017-09-21 (C. Flórez & V. Sánchez): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Caquetá, El Paujil, vereda El Borugo, 2017-11-25 (C. Flórez & V. Sánchez): 20 ♀ ápteras, 19 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Caquetá, El Paujil, vereda El Borugo, 2017-11-21 (C. Flórez & V. Sánchez): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Caquetá, El Paujil, vereda La Cristalina, 2017-09-21 (C. Flórez & V. Sánchez): 1 ♀ macróptera, 1 ♂ macróptero (UPTC). Colombia, Caquetá, El Paujil, vereda La Cristalina, 2017-11-25 (C. Flórez & V. Sánchez): 5 ♀ macrópteras, 2 ♀ ápteras, 5 ♂ macrópteros (UPTC). Colombia, Caquetá, El Paujil, vereda El Borugo, 2017-11-25 (C. Flórez & V. Sánchez): 3 ♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Caquetá, El Paujil, vereda El Borugo, 2017-11-25 (C. Flórez & V. Sánchez): 1 ♀ macróptera, 6 ♀ ápteras, 4 ♂ ápteros (UPTC).



Colombia, Caquetá, El Paujil, vereda El Borugo, 2017-11-25 (C. Flórez & V. Sánchez): 1 ♀ áptera, 1 ♂ macróptero, 4 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Caquetá, El Paujil, vereda El Borugo, 2017-09-21 (C. Flórez & V. Sánchez): 7 ♀ ápteras (UPTC). Colombia, Caquetá, Morelia, puente vial, 2017-11-04 (J. Rivera & P. Sterling): 12 ♀ macrópteras, 3 ♀ ápteras, 2 ♂ macrópteros, 9 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Caquetá, Morelia, vereda Santander, 2017-11-04 (J. Rivera & P. Sterling): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Caquetá, Morelia, antes bocatomá, 2017-09-04 (J. Rivera & P. Sterling): 4 ♀ macrópteras, 4 ♀ ápteras, 11 ♂ macrópteros, 6 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Caquetá, Morelia, puente colgante, 2017-11-04 (J. Rivera & P. Sterling): 7 ♀ macrópteras, 3 ♀ ápteras, 13 ♂ macrópteros, 13 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Caquetá, San José del Fragua, inspección Yurayaco, vereda La Florida, 2017-09-16 (J. Rivera & P. Sterling): 2 ♀ macrópteras, 11 ♀ ápteras, 9 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Caquetá, San José del Fragua, inspección Yurayaco, vereda El Prado, 2017-09-16 (J. Rivera & P. Sterling): 5 ♀ macrópteras, 4 ♂ macrópteros, 7 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Caquetá, San José del Fragua, inspección Yurayaco después del pueblo, 2017-09-16 (J. Rivera & P. Sterling): 1 ♀ macróptera, 1 ♂ macróptero, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Caquetá, San José del Fragua, inspección Yurayaco, puente vial, 2017-09-16 (J. Rivera & P. Sterling): 3 ♀ macróptera, 5 ♂ macrópteros, 8 ♂ ápteros (UPTC). **Cesar:** Colombia, Cesar, Aguachica, Besote, quebrada Rosa Blanca, 2011-01-31 (N. Tórres): 2 ♀ macrópteras, 1 ♂ macróptero (UPTC). Colombia, Cesar, Aguachica, Caño Caimán, 2010-08-08 (N. Tórres): 3 ♀ macrópteras, 40 ♀ ápteras, 8 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Cesar, Becerril, Besote, río Maracas, 2016 (J. Carvajal): 12 ♀ ápteras, 7 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Cesar, La Jagua de Ibirico, río Tukuy, 2008-09-01 (L. F. Álvarez): 2 ♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (CMA). **Chocó:** Colombia, Chocó, Quibdó, vía Tutunendo, quebrada cerca de Guadalupe, corriente, 2015-12-08 (E. Arias & F. Molano): 1 ♀ áptera (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, Sector Piedra Piedra, 2017-10-22 (F. Molano & I. Morales): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, Termal, quebrada sin nombre, 2017-10-22 (F. Molano & I. Morales): 2 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, quebrada Jovi con la Chantadura, 2017-10-21 (F. Molano & I. Morales): 4 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 7 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, sector Terguito, 2017-10-21 (F. Molano & I. Morales): 2 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, Panguí, quebrada Chigüi, 2017-10-23 (F. Molano & I. Morales): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC). **Córdoba:** Colombia, Córdoba, Tierra Alta, vereda Tuis Tuis, 2008-12-13 (V. Bernal): 2 ♀ ápteras (UPTC). **Cundinamarca:** Colombia, Cundinamarca, Viotá, Reserva Natural Camino Verde, 2017-05-10 (I. Morales): 1 ♀ macróptera, 4 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (UPTC). **Guajira:** Colombia, La Guajira, Fonseca, río Ranchería, 2011-06-01 (L. F. Álvarez): 3 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (CMA). **Huila:** Colombia, Huila, Villa Garzón, PNN Charguayaco, río Blanco Sur, 2010-07-02 (N. Tórres): 7 ♀ macrópteras, 6 ♀ ápteras, 8 ♂ macrópteros, 10 ♂ ápteros (UPTC). **Magdalena:**



Colombia, Magdalena, Ciénaga, corregimiento Cordobita, río Toribio, 2007-05-04 (F. Jiménez): 1 ♀ áptera (UPTC). Colombia, Magdalena, Santa Marta, Gaira, Puerto Mosquito, Reserva Natural La Iguana Verde, 2004 (C. Escobar): 2 ♀ ápteras, 10 ♂ ápteros (CEUMAG). Colombia, Magdalena, Santa Marta, Gaira, Puerto Mosquito, Reserva Natural La Iguana Verde, 2004 (C. Escobar): 1 ♂ áptero (CEUMAG). Colombia, Magdalena, Santa Marta, Minca. Finca La Victoria, Sector Jabalí, 2004 (C. Escobar): 10 ♀ macrópteras, 25 ♀ ápteras, 28 ♂ macrópteros, 20 ♂ ápteros (CEUMAG). Colombia, Magdalena, Santa Marta, Minca, Pozo Azul, 2004 (C. Escobar): 3 ♀ macrópteras, 27 ♀ ápteras, 2 ♂ macrópteros, 23 ♂ ápteros (CEUMAG). **Meta:** Colombia, Meta, Barranca de Upia, 2016-10-12 (F. Molano): 2 ♀ macrópteras, 5 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 7 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Meta, vía Granada-Fuente de Oro, 2016-10-13 (F. Molano): 2 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Meta, vía Granada-Fuente de Oro, caño El Laurelio, 2016-10-13 (F. Molano): 2 ♀ ápteras (UPTC). Colombia, Meta, vía Granada-Fuente de Oro, caño El Laurelio, 2016-10-13 (F. Molano): 2 ♀ ápteras, 13 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Meta, Puerto Lleras, Zona inundada, 2016-10-13 (F. Molano): 1 ♂ áptero (UPTC). **Putumayo:** Colombia, Putumayo, Orito, río Acae, 2010-07-08 (N. Tórres): 1 ♀ áptera (UPTC). **Quindío:** Colombia, Quindío, Alcalá, río La Vieja, 2005-07-09 (F. Molano): 1 ♀ macróptera, 5 ♀ ápteras, 9 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Alcalá, quebrada Los Ángeles, 2005-07-09 (J. Cobos): 8 ♀ ápteras, 7 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Alcalá, río La Vieja, 2005-07-09 (F. Molano): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Quindío, Córdoba, quebrada La Picola, 2005-07-10 (F. Molano): 13 ♀ ápteras, 5 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Córdoba, Corozal, quebrada sin nombre, 2005-07-14 (F. Molano): 6 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Córdoba, La Playa, río Verde, 2005-07-10 (F. Molano): 1 ♀ macróptera, 1 ♀ áptera, 1 ♂ macróptero (UPTC). Colombia, Quindío, Filandia, El bizcocho, Lago, 2005-07-08 (H. Suárez): 1 ♂ macróptero (UPTC). Colombia, Quindío, La Tebaida, Palogrande. quebrada Cristales, 2005-07-17 (J. Cobos): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Quindío, La Tebaida, Río la Vieja, 2005-04-10 (F. Molano): 3 ♀ macrópteras, 7 ♀ ápteras, 4 ♂ macrópteros, 11 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, La Tebaida, vereda Marmento, quebrada Marmento, 2005-07-17 (I. Morales): 2 ♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda El Laurel, Reserva Natural La Montaña del Ocaso, 2007-04-20 (F. Alvarado): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda El Laurel, Reserva Natural La Montaña del Ocaso, 2018-04-26 (D. Martínez): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda El Laurel, Reserva Natural La Montaña del Ocaso, 2018-04-26 (D. Martínez): 3 ♀ ápteras, 6 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda La Soledad, quebrada Buena Vista, 2005-07-08 (F. Molano): 1 ♂ macróptero, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda La Soledad, quebrada Buena Vista, 2005-07-08 (F. Molano): 1 ♀ áptera (UPTC). Colombia, Quindío, Montenegro, río Roble, 2013-05-31 (L. Alfonso y O. Orjuela):



3 ♀ ápteras, 7 ♂ ápteros (MAUQ). Colombia, Quindío, Salento, Boquía, 2013-09-07 (A. Orozco): 2 ♀ ápteras (MAUQ). Colombia, Quindío, Pijao, río Barragán, 2003-11-01 (P. Castaño y I. Acosta): 2 ♀ ápteras (MAUQ). Colombia, Quindío, Montenegro, finca Villa Sofía, 2004-10-10 (A. Londoño): 8 ♀ ápteras, 1 ♂ áptero (MAUQ). **Risaralda:** Colombia, Risaralda, Pueblo Rico, vereda Montebello, PNN Tatamá, Reserva Natural Montezuma, cuenca río Taiba, 2014-11-01 (M. Castro): 4 ♀ macrópteras (UPTC). **Santander:** Colombia, Santander, Piedecuesta, puente Pescadero, río Chicamocha, 2017-09-20 (F. Molano & I. Morales): 2 ♀ macrópteras, 7 ♀ ápteras, 6 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Santander, Piedecuesta, quebrada sin nombre, 2017-09-21 (F. Molano & I. Morales): 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Santander, San Gil, Parque El Gallineral, río Fonse, 2017-09-20 (F. Molano & I. Morales): 2 ♀ macrópteras, 8 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Santander, San Gil, Río Mogoticos, 2008-07-02 (L. F. Álvarez): 1 ♂ áptero (CMA). Colombia, Santander, Barrancabermeja, río Sogamoso, puente La Paz, 2010-09 (D. Hincapie & C. Pérez): 1 ♂ áptero (CLUA035). Colombia, Santander, Barrancabermeja, río Sogamoso, puente La Paz, 2010-08 (D. Hincapie & C. Pérez): 1 ♂ áptero (CLUA035). Colombia, Santander, Barrancabermeja, río Sogamoso, en la descarga de la casa de máquinas, 2010-08 (D. Hincapie & C. Pérez): 1 ♂ macróptero (CLUA035). Colombia, Santander, Barrancabermeja, río Sogamoso a 5km de la descarga, 2010-10 (D. Hincapie & C. Pérez): 1 ♂ áptero (CLUA035). Colombia, Santander, Barrancabermeja, río Sogamoso, 300m aguas arriba del sitio de desviación, 2013-03 (D. Hincapie & C. Pérez): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (CLUA035). Colombia, Santander, Barrancabermeja, río Sogamoso, 300m aguas arriba del sitio de desviación, 2014-02 (D. Hincapie & C. Pérez): 1 ♀ macróptera, 6 ♀ ápteras, 15 ♂ ápteros (CLUA035). Colombia, Santander, Rionegro, quebrada La Honda, 2013-03-19 (M. Longo & C. Pérez): 4 ♀ macrópteras, 42 ♀ ápteras, 48 ♂ ápteros (CLUA035). **Tolima:** Colombia, Tolima, Ibagué, río Opia, 2012-01-08 (N. Tórres): 12 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Tolima, Coello, quebrada Los Loros, 2012-01-09 (N. Tórres): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Tolima, Cajamarca, quebrada Coello, 2014-01-12 (A. Meza, C. Llano & A. Villareal): 2 ♂ ápteros (CEBUC). Colombia, Tolima, Cajamarca, quebrada Coello, 2012-07-29 (A. Meza, C. Llano & A. Villareal): 1 ♂ áptero (CEBUC). Colombia, Tolima, Cajamarca, quebrada Coello, 2012-g10-28 (A. Meza, C. Llano & A. Villareal): 1 ♀ áptera (CEBUC). Colombia, Tolima, Cajamarca, quebrada Coello, 2012-07-29 (A. Meza, C. Llano & A. Villareal): 1 ♀ áptera, 6 ♂ ápteros (CEBUC). Colombia, Tolima, Cajamarca, quebrada Coello, 2012-07-29 (A. Meza, C. Llano & A. Villareal): 2 ♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (CEBUC). Colombia, Tolima, Cajamarca, quebrada Coello, 2013-02.05 (A. Meza, C. Llano & A. Villareal): 4 ♀ ápteras, 7 ♂ ápteros (CEBUC). Colombia, Tolima, Cajamarca, quebrada Coello, 2013-08-09 (A. Meza, C. Llano & A. Villareal): 2 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (CEBUC). Colombia, Tolima, Cajamarca, quebrada Coello, 2013-02-05 (A. Meza, C. Llano & A. Villareal): 5 ♀ ápteras, 5 ♂ ápteros (CEBUC).



Colombia, Tolima, Cajamarca, quebrada Coello, 2013-06-29 (A. Meza, C. Llano & A. Villareal): 1 ♀ áptera, 2 ♂ ápteros (CEBUC). Colombia, Tolima, Cajamarca, quebrada Coello, 2013-01-13 (A. Meza, C. Llano & A. Villareal): 2 ♀ ápteras, 5 ♂ ápteros (CEBUC). Colombia, Tolima, Cajamarca, quebrada Coello, 2012-09-02 (A. Meza, C. Llano & A. Villareal): 1 ♂ áptero (CEBUC). Colombia, Tolima, San Sebastián de Mariquita, río Guarinó, 50 metros antes de la quebrada El Jardín, 2007-08-01 (L. F. Álvarez): 2 ♀ macrópteras, 3 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 4 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Tolima, San Sebastián de Mariquita, río Guarinó, 50 metros antes de la quebrada El Jardín, 2009-04-01 (L. F. Álvarez): 5 ♀ macrópteras, 1 ♀ áptera, 1 ♂ macróptero, 1 ♂ áptero (CMA). Colombia, Tolima, Armero/Guayabal, Universidad del Tolima Granja Armero/Guayabal, quebrada entrada, 2017-05-21 (C. Llano): 5 ♀ ápteras, 26 ♂ ápteros (CEBUC). Colombia, Tolima, Ibagué, quebrada Las Perlas, 2010-05-23 (L. Salinas): 3 ♀ ápteras (CEBUC). **Valle del Cauca:** Colombia, Valle del Cauca, Buenaventura, san Cipriano, 2005-05-15 (A. Ballén): 9 ♂ ápteros (MAUQ).

***Rhagovelia tintipan* Molano, Morales y Moreira, 2018**

(Figura 12 A, B, C, D, E)

Diagnosis. Ojos con abundantes setas, antenómero II más corto que III, coxas y trocánteres anteriores rojizos, tibia anterior fuertemente curvada, fémur posterior ensanchado y armado de espinas desde la mitad hacia el ápice, la primera más larga y las siguientes disminuyendo de tamaño, tibia posterior sin denticulos ni espuela apical (Fig. 12).

Distribución. Se ha registrado para Colombia en el departamento de Bolívar (Molano *et al.*, 2018) (Fig. 1).

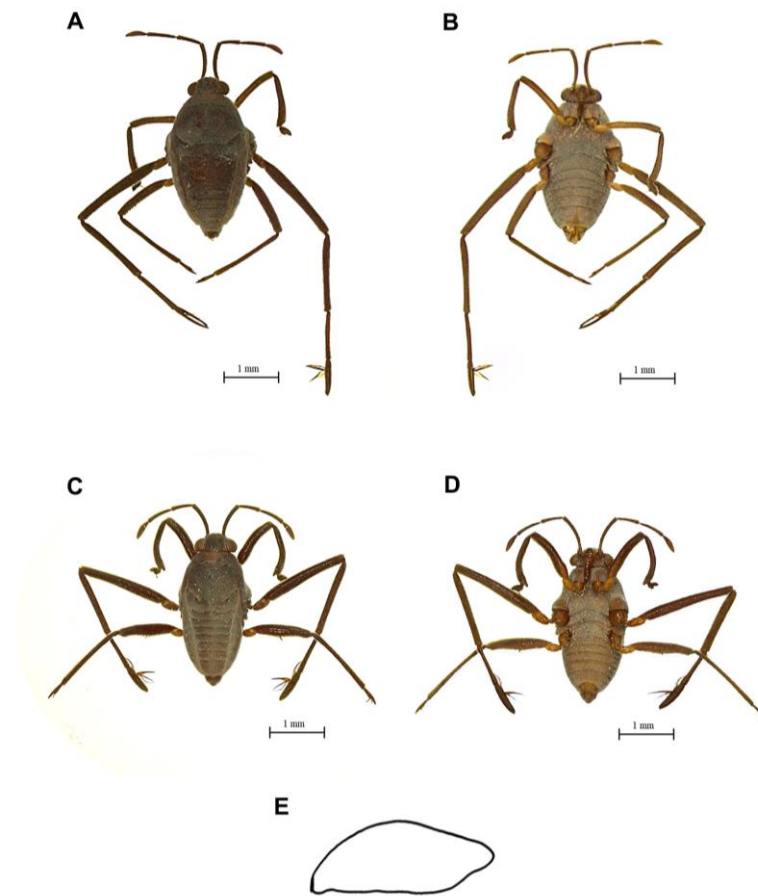


Figura 12. *Rhagovelia tintipan*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Parámetro (Tomado de Molano *et al.*, 2018).

Material examinado. Bolívar: Colombia, Bolívar, Cartagena, Isla Fuerte, La Playita, 2007-12-20 (Neira & Martínez): 3 hembras ápteras, 2 machos ápteros (UPTC). **Sucre:** Colombia, Sucre, Archipiélago de San Bernardo, Isla Tintipan, 2015-10-20 (F. Molano): 3 hembras ápteras, 2 machos ápteros (UPTC).

REDESCRIPCIONES

Con la finalidad de ampliar las descripciones originales se realizaron las re descripciones para las siguientes once especies.

***Rhagovelia rosarensis* (Padilla-Gil, 2010)**

(Figuras 13 A, B, C, D)

Diagnosis.

Longitud del macho aproximadamente 2.25 mm y hembra aproximadamente 3.06 mm. Antenómero II más corto que III. Coxas y trocánteres amarillos, fémur anterior y posterior con base amarilla y ápice negro, fémur medio, tibias y tarsos



negros. Tibia anterior fuertemente curvada. Fémur posterior levemente ensanchado, sobrepasa el ápice de la genitalia, provisto de aproximadamente 6 espinas que van desde la mitad hacia el ápice las cuales decrecen en tamaño. Tibia posterior sin dentículos en la margen interna ni espuela (Fig. 13).

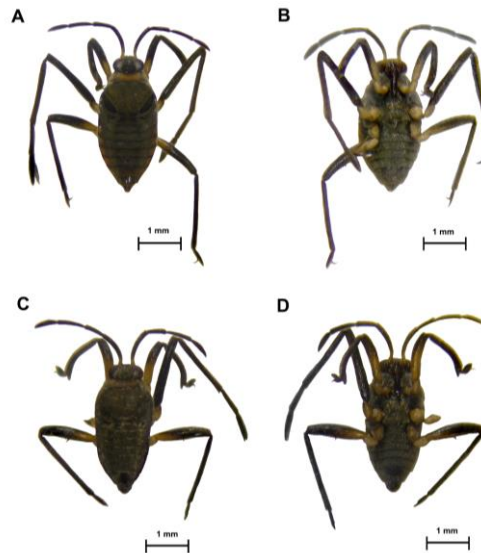


Figura 13. *Rhagovelia rosarensis*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral.

Descripción.

Macho áptero. (Figs. 13 C, D) Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia dorada; línea media longitudinal con un par de punturaciones impresas. Cabeza ventralmente negra. Búcula amarilla. Rostrum marrón. Ojos rojo oscuro. Tubérculos anteníferos marrones. Mitad basal antenómero I amarillo; ápice de I y resto de antena marrón. Pronoto naranja oscuro detrás del vértice de la cabeza, negro lateralmente. Meso y metanoto negro, con pubescencia dorada.

Pro, meso y metapleura negra, cubierta por pubescencia grisácea. Pro, meso y metasterno negro, cubierto por pubescencia grisácea y dorada. Acetábula anterior y posterior negra con margen amarillenta, acetábula media negra. Coxas y trocánteres amarillos. Fémur anterior amarillo en más de la mitad basal, ápice de color marrón. Fémur medio marrón oscuro a negro. Fémur posterior marrón oscuro a negro con mancha amarilla de la base hacia la parte media en vista ventral y dorsal. Tibias y tarsos marrones. Mediotergitos abdominales negros, cubiertos de pubescencia dorada. Segmentos abdominales VII, VIII y proctiger negro brillante dorsalmente, cubierto por pequeñas setas doradas.

Conexivas abdominales negras, cubiertas de pubescencia dorada, con márgenes laterales de color negro brillante. Esternitos abdominales negros, cubiertos por pubescencia grisácea y dorada, VII esternito con placa marrón



brillante y amarilla en borde posterior, esternito VIII negro brillante, esternitos VII-VIII cubiertos por pubescencia dorada.

Cabeza más ancha que larga, cubierta por setas cortas; frente con setas más largas. Antena cubierta por pequeñas setas marrón oscuro, más densas en antenómero IV; antenómero I con aproximadamente seis setas largas y gruesas, marrones. Antenómeros I-III cilíndricos; IV fusiforme; I y IV más ancho en parte media que II-III que son subiguales. Labro corto, con setas doradas lateralmente en el artejo III. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por cortas setas doradas, más densas lateralmente; margen posterior levemente curvado. Mesonoto cubierto por setas doradas cortas, más densas en el margen posterior; margen posterior convexo centralmente. Metanoto corto; margen posterior recto central. Meso y metasterno con largas setas doradas. Lados del tórax con largas setas marrones.

Patas cubiertas por setas cortas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior fuertemente curvada distalmente, con depresión preapical; peine de agarre extendido levemente más allá del ápice. Fémur posterior ligeramente más ancho que fémur medio; margen posterior sinuoso; sobrepasa los segmentos genitales; mitad distal interna con fila de cerca de 6 espinas que disminuyen de tamaño hacia el ápice. Tibia posterior desarmada.

Mediotergitos abdominales subrectangulares. Conexivas levemente elevadas, con cortas setas doradas. Esternitos abdominales sin dentículos negros o carena, cubiertos por cortas setas doradas. VIII tergito abdominal corto y redondeado.

Hembra áptera. (Figs. 13 A, B) Similar al macho áptero en estructura y color excepto en conexivas abdominales negras, cubiertas de pubescencia dorada, con márgenes laterales de color amarillo a naranja, levemente elevadas. VI-VII tergitos abdominales con mancha media marrón brillante. VII esternito con placa marrón brillante, segmento genital marrón brillante con pubescencia dorada.

Medidas Holotipo Macho. LC 2.25; C 0.3; AC 0.61; INT 0.2; ANT I 0.6, ANT II 0.31, ANT III 0.45, ANT IV 0.36; OJO 0.23; LP 0.12; AP 0.7; PATA ANTERIOR: FEM 0.76; TIB 0.88, TAR I 0.04, TAR II 0.2; PATA MEDIA: FEM 1.16, TIB 1.21, TAR I 0.48, TAR II 0.51; PATA POSTERIOR: FEM 1.06, TIB 1.35, TAR I 0.04, TAR II 0.27.

Measurements holotype apteorus female. LC 3.06; C 0.38; AC 0.75; INT 0.33; ANT I 0.8, ANT II 0.46, ANT III 0.53, ANT IV 0.5; OJO 0.3; LP 0.21; AP 0.9; PATA ANTERIOR: FEM 1.07; TIB 1.15, TAR I 0.06, TAR II 0.24; PATA MEDIA: FEM 1.7, TIB 1.51, TAR I 0.7, TAR II 0.75; PATA POSTERIOR: FEM 1.3, TIB 1.8, TAR I 0.06, TAR II 0.42.



Distribución. Se encuentra distribuida en el municipio de Tumaco, departamento de Nariño (Padilla-Gil, 2010) (Fig. 1).

Comentarios. El proctiger y parámero no pudieron ser descritos debido a que los holotipos se encuentran depositados en la colección del ICN con un único ejemplar (sin paratipos).

Material tipo examinado. Holotipo 1 ♂ áptero (ICN 049527): 'Colombia \ Nariño \ municipio de Tumaco \ río Rosario \ vereda Corriente Grande\ 24.X.2009 \ Col: D. N. Padilla'. Paratipo 1 ♀ áptera (ICN 049527): 'Colombia \ Nariño \ municipio de Tumaco \ río Rosario \ vereda Corriente Grande\ 24.X.2009 \ Col: D. N. Padilla'.

***Rhagovelia gastrotricha* (Padilla-Gil, 2011)**

(Figura 14 A, B, C, D, E, F)

Diagnosis.

Longitud del macho aproximadamente 3.53 mm y hembra aproximadamente 4.03 mm. Antenómero II más corto que III. Coxas anterior y posterior amarillas, coxa media, trocánteres, fémures, tibias y tarsos negros. Fémur posterior levemente ensanchado, sobrepasa ápice de genitalia, provisto de 8 a 10 espinas que van de mitad hacia el ápice, decreciendo en tamaño. Tibia posterior con dentículos en margen interna y espuela apical. Pata media con tarsómeros II y III de tamaño similar. Esternitos abdominales I-V fuertemente engrandecidos, con cepillo de setas largas doradas. Últimos esternitos con carena. Tergitos VII-VIII con mancha media negra brillante (Fig. 14).

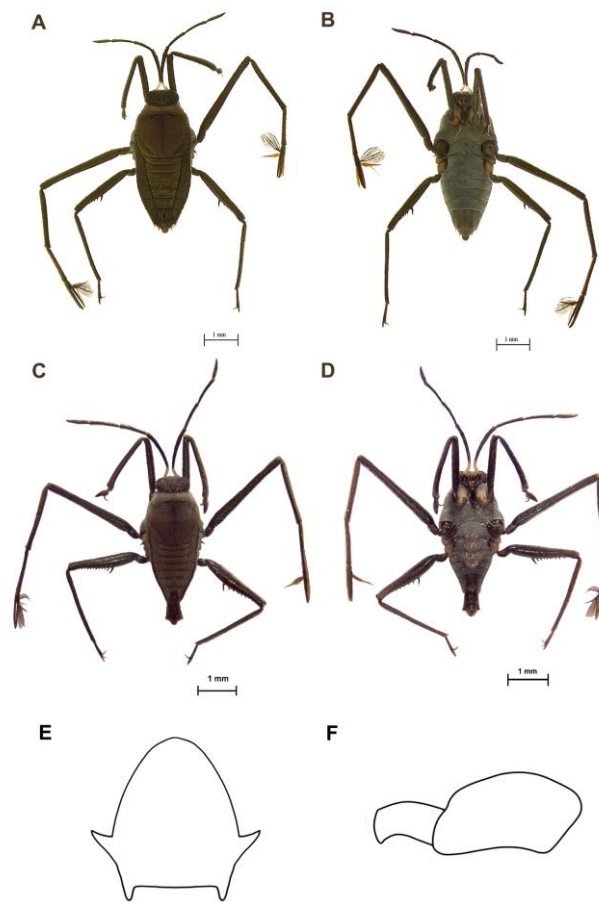


Figura 14. *Rhagovelia gastrotricha*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.

Descripción.

Macho áptero. (Figs. 14 C, D, E, F) Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia dorada. Línea media longitudinal con un par de muescas oblicuas en la base impresas y brillantes. Cabeza ventralmente negra. Búcula marrón. Rostrum marrón, excepto laterales de artejo II amarillo oscuro. Ojos rojo oscuro. Tubérculos anteníferos marrones. Antenómero I amarillo en la base; ápice de I y resto de antena marrón oscuro. Pronoto naranja oscuro detrás del vértice de la cabeza; marrón oscuro lateralmente. Meso y metanoto negro, cubierto por pubescencia dorada.

Pro, meso y metapleura negra, cubierta por pubescencia grisácea. Pro, meso y metasterno negro, cubierto por pubescencia grisácea. Proacetábula negra con mancha amarilla en la parte interna. Mesoacetábula negra. Metacetábula negra con márgenes amarillentos. Coxas anteriores y posteriores amarillas. Coxa media negra. Trocánteres, fémures, tibias y tarsos de las patas marrones a negros. Mediotergitos abdominales negros, cubiertos de pubescencia dorada.



Tergito abdominal VII con mancha media negra brillante, VIII y proctiger negro brillante dorsalmente, cubierto por pequeñas setas doradas.

Conexivas abdominales negras, cubiertas de pubescencia dorada, con márgenes laterales de color negro brillante. Esternitos abdominales negros, cubierto por pubescencia grisácea, excepto por placa marrón brillante en parte media de esternito VII. Metaesternito y esternitos abdominales I-IV fuertemente ensanchados, con cepillo de setas largas doradas en parte media. Esternitos V-VII de menor tamaño que anteriores, con carena pequeña. Esternito VIII marrón brillante de forma cuadrada.

Cabeza corta, cubierta por setas cortas; frente con setas largas. Antena cubierta por setas marrones, más densas en antenómero IV; antenómero I con cerca de seis setas largas y gruesas marrones; antenómero II con dos setas largas y gruesas cerca del ápice. Antenómeros I-III cilíndricos; IV fusiforme; I y IV más ancho en parte media que II-III que son subiguales. Antenómero II más corto que III. Labro corto. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por cortas setas doradas, más densas lateralmente, margen posterior levemente curvado. Mesonoto cubierto por cortas setas doradas, más densas en margen posterior; margen posterior convexo centralmente. Metanoto corto; margen posterior central recta. Metasterno cubierto por largas setas doradas. Lados del tórax con largas setas doradas.

Patas cubiertas por setas cortas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior levemente curvada distalmente, con depresión preapical débil. Fémur posterior ligeramente más ancho que fémur medio; margen posterior sinuoso; sobrepasa levemente segmento genital; mitad distal interna con fila de 8 a 10 espinas que disminuyen de tamaño hacia el ápice. Tibia posterior recta, base interna con 20-22 denticulos cortos subiguales; ápice de tibia con espolón recto.

Mediotergitos abdominales subrectangulares. Conexivas elevadas, pero no verticales, con cortas setas doradas. Proctiger ovalado con proyecciones puntiagudas laterales; lóbulos basales cortos y redondeados; ápice redondeado, densamente cubierto de setas. Parámeros pequeños; ápice truncado.

Hembra áptera. (Figs. 14 A, B) Similar a macho áptero en estructura y color excepto en metaesternito y esternitos abdominales homogéneos en forma y coloración sin cepillo de setas largas doradas. Tergitos abdominales sin mancha media marrón brillante. Márgenes de las conexivas con setas largas marrones hacia el ápice. Mediotergitos abdominales levemente cóncavos en segmentos IV-VII. VII esternito con placa marrón brillante, segmento genital marrón brillante cubierto por pubescencia dorada.

Medidas Holotipo Macho. LC 3.53; C 0.38; AC 0.9; INT 0.45; ANT I 1.12, ANT II 0.71, ANT III 0.8, ANT IV 0.65; OJO 0.31; LP 0.2; AP 1.15; PATA ANTERIOR:



FEM 1.45; TIB 1.65; TAR I 0.06; TAR II 0.04; TAR III 0.34; PATA MEDIA: FEM 2.6; TIB 1.75; TAR I 0.1; TAR II 0.95; TAR III 0.93; PATA POSTERIOR: FEM 1.85; TIB 1.95; TAR I 0.08; TAR II 0.14; TAR III 0.2.

Measurements holotype apteorus female. LC 4.03; C 0.4; HW 0.92; INT 0.45; ANT I 1.1, ANT II 0.63, ANT III 0.75, ANT IV 0.63; OJO 0.35; LP 0.2; AP 1.2; PATA ANTERIOR: FEM 1.4; TIB 1.55; TAR I 0.06; TAR II 0.03; TAR III 0.36; PATA MEDIA: FEM 2.55; TIB 1.7; TAR I 0.1; TAR II 0.9; TAR III 0.95; PATA POSTERIOR: FEM 1.9; TIB 2.05; TAR I 0.06; TAR II 0.14; TAR III 0.36.

Distribución. Se encuentra distribuida en el departamento de Nariño (Padilla-Gil, 2011; Padilla-Gil & García-López, 2016). Se amplía registro para los departamentos de Antioquia y Quindío (Fig. 1).

Material tipo examinado. Holotipo 1 ♂ áptero (ICN 054108): 'Colombia \ Nariño \ municipio de Barbacoas \ Altaquer \ río Ñambi \ 19.VIII.2008 \ Col: O. Arcos'. Paratipo 1 ♀ áptera (ICN 054108): 'Colombia \ Nariño \ municipio de Barbacoas \ Altaquer \ río Ñambi \ 19.VIII.2008 \ Col: O. Arcos'.

Material adicional examinado. Antioquia: Colombia, Antioquia, vía Dabeiba-Mutata, desembocadura quebrada El Godo, 2016-08-13 (F. Molano): 1 ♀ áptera, 1 ♂ macróptero (UPTC). Colombia, Antioquia, San Luis, vereda Manizales, quebrada sin nombre, 2006-05-15 (L. F. Álvarez): 4 ♀ ápteras (CMA). Colombia, Antioquia, San Luis, vereda San Francisco, quebrada sin nombre, 2006-04-30 (L. F. Álvarez): 1 ♀ áptera, 2 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Antioquia, San Carlos, 2016-06-02 (P. Gómez): 1 ♂ macróptero (CMA). **Quindío:** Colombia, Quindío, Calarcá, Vereda Pradera Baja, Quebrada Pescadorcito, 2005-07-13 (J. Cobos): 1 ♀ áptera, 4 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Calarcá, Vereda Pradera Baja, Quebrada Pescadorcito, 2005-07-13 (F. Molano): 1 ♀ áptera, 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Circasia, Vereda Los Pinos, Quebrada sin nombre, 2005-07-07 (C. Rivera): 4 ♀ macrópteras, 11 ♀ ápteras, 16 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Circasia, vereda El Silencio, Río, 2005-07-16 (J. Cobos): 6 ♀ macrópteras, 17 ♀ ápteras, 2 ♂ macrópteros, 8 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Finlandia, vereda Bambuco Alto, quebrada sin nombre, 2005-07-08 (H. Suárez): 8 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 5 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Montenegro, vereda Guatemala, quebrada sin nombre, 2005-07-12 (I. Morales): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda El Laurel, Reserva Natural La Montaña del Ocaso quebrada La Española, 2007-04-20 (M. Palacios): 2 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda El Laurel, Reserva Natural La Montaña del Ocaso quebrada La Española, 2007-04-20 (M. Manrique): 3 ♀ ápteras, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda El Laurel, Reserva Natural La Montaña del Ocaso quebrada La Española, 2007-04-21 (F. Alvarado): 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda La Soledad, quebrada Buena Vista, 2005-07-08 (F. Molano): 2 ♀ macrópteras, 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Quindío, Salento,



Boquia. quebrada sin nombre, 2005-07-07 (J. Cobos): 4 ♀ ápteras, 6 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Salento, vereda La Nubia, quebrada sin nombre, 2005-07-16 (J. Cobos): 1 ♀ macróptera, 2 ♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (UPTC).

***Rhagovelia cardia* (Padilla-Gil, 2011)**

(Figuras 15 A, B, C, D, E, F)

Diagnosis.

Longitud del macho aproximadamente 3.87 mm y hembra aproximadamente 4.38 mm. Antenómero II más corto que III. Coxa anterior y posterior amarilla, coxa media, trocánteres, fémures, tibias y tarsos negros. Fémur posterior levemente ensanchado, sobrepasa ápice de genitalia, provisto de aproximadamente 6 espinas que van de mitad hacia ápice, decreciendo en tamaño. Tibia posterior con dentículos en margen interna y con espuela apical. Pata media con tarsómero II más corto que III. Últimos esternitos con leve carena. Tergitos VII-VIII con mancha media negra brillante (Fig. 15).

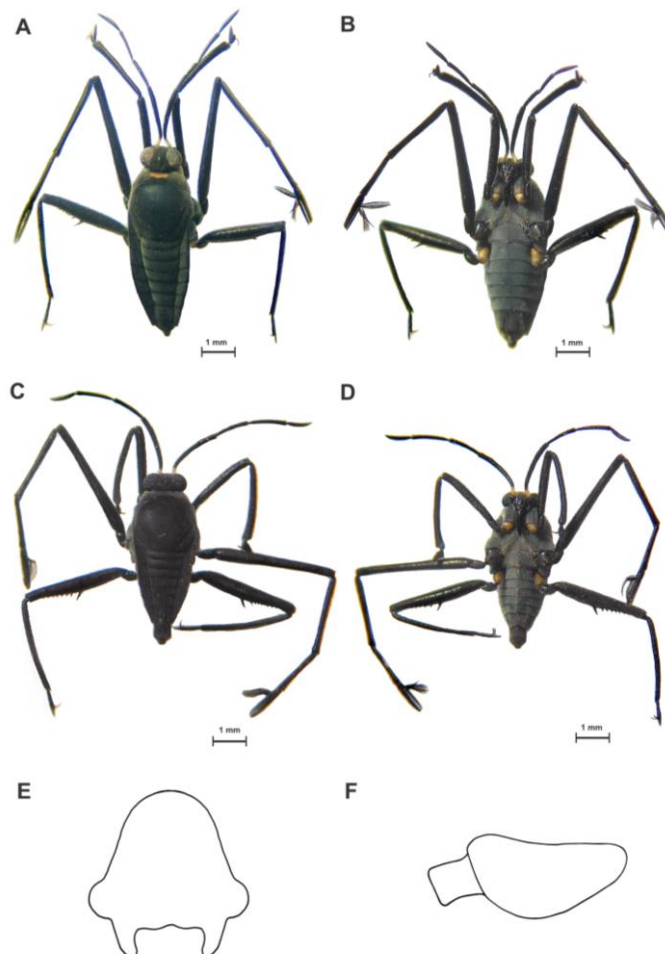


Figura 15. *Rhagovelia cardia*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámetro.



Descripción.

Macho áptero. (Figs. 15 C, D, E, F) Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia dorada; línea media longitudinal con un par de muescas oblicuas en la base, impresas y brillantes. Cabeza ventralmente negra. Búcula marrón. Rostrum marrón. Ojos rojo oscuro. Tubérculos anteníferos marrones. Antenómero I amarillo en la base; ápice de I y resto de antena marrón. Pronoto naranja oscuro detrás del vértice de la cabeza, marrón oscuro lateralmente. Meso y metanoto negro, cubierto por pubescencia dorada.

Propleura negra con pequeña mancha amarilla, meso y metapleura negra, cubiertos por pubescencia grisácea. Pro, meso y metasterno negro, cubierto por pubescencia grisácea. Acetábulo anterior negro con mancha ventral amarilla. Mesoacetábula negra. Metacetábula negra con márgenes amarillas. Coxas anteriores y posteriores amarillas. Coxa media negra. Trocánteres anterior y posterior negro con mancha marrón. Trocánter medio negro. Fémures, tibias y tarsos negros. Mediotergitos abdominales negros, cubiertos de pubescencia dorada. Tergito abdominal VII con mancha media brillante, tergito abdominal VIII y proctiger negro brillante dorsalmente, cubierto por pequeñas setas doradas.

Conexivas abdominales negras, cubiertas de pubescencia dorada, con márgenes laterales de color negro brillante. Esternitos abdominales negros, cubiertos por pubescencia grisácea, a excepción de vértice de VII que presenta placa negra brillante con carena levemente marcada. Esternito abdominal VIII negro brillante.

Cabeza corta, cubierta por setas cortas; frente con setas largas. Antena cubierta por pequeñas setas marrones, más densas en antenómero IV; antenómero I con ocho setas largas y gruesas marrones; antenómero II con dos de estas setas cerca de la mitad. Antenómeros I–III cilíndricos; IV fusiforme; I y IV más anchos en parte media que II–III que son subiguales. Labro corto. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por pequeñas setas doradas, más densas lateralmente; margen posterior curvado. Mesonoto cubierto por setas doradas cortas, más densas en el margen posterior; margen posterior convexo centralmente. Metanoto corto; margen posterior recto central. Meso y metasterno con largas setas doradas. Lados del tórax con largas setas marrones.

Patas cubiertas por setas cortas doradas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior ligeramente curvada distalmente, con depresión preapical débil; peine de agarre extendiéndose ligeramente más allá del ápice. Fémur posterior ligeramente más ancho que fémur medio, margen posterior sinuoso; sobrepasa segmento genital; mitad distal con fila de 14 a 16 espinas que disminuyen de tamaño. Tibia posterior



levemente curvada, basalmente con 22-23 dentículos cortos subiguales, ápice con espolón recto.

Mediotergitos abdominales subrectangulares. Conexivas elevadas, pero no verticales, con cortas setas doradas. Esternitos abdominales cubiertas por cortas setas doradas, sin dentículos negros, con pequeña carina en los segmentos VII-VIII.

Proctiger con márgenes laterales rectos, forma subtriangular, márgenes laterales inferiores con dos lóbulos redondeados; lóbulos basales fuertes, rectos cortos; ápice redondeado, densamente cubierto de setas. Parámero alargado, subtriangular curvado y redondeado en los bordes, con setas gruesas en ápice.

Hembra áptera. (Figs. 15 A, B) Similar al macho áptero en estructura y color excepto mediotergitos abdominales con mancha media negra brillante en segmentos VI-VIII. VII esternito con placa marrón brillante, segmento genital marrón brillante cubierto por pubescencia dorada.

Medidas Holotipo macho áptero. LC 3.87; C 0.41; AC 1.0; INT 0.51; ANT I 1.35, ANT II 0.75, ANT III 0.85, ANT IV 0.95; OJO 0.45; LP 0.21; AP 1.23; PATA ANTERIOR: FEM 1.65; TIB 1.75; TAR I 0.06; TAR II 0.04; TAR III 0.38; PATA MEDIA: FEM 2.8; TIB 1.8; TAR I 0.1; TAR II 1.05; TAR III 1; PATA POSTERIOR: FEM 2.35; TIB 2.15; TAR I 0.12; TAR II 0.16; TAR III 0.42.

Measurements holotype apteorus female áptera. LC 4.38; C 0.5; AC 1.05; INT 0.55; ANT I 1.35, ANT II 0.73, ANT III 0.83, ANT IV 0.6; OJO 0.45; LP 0.25; AP 1.2; PATA ANTERIOR: FEM 1.65; TIB 1.68; TAR I 0.06; TAR II 0.04; TAR III 0.38; PATA MEDIA: FEM 2.88; TIB 1.75; TAR I 0.1; TAR II 1.05; TAR III 1.0; PATA POSTERIOR: FEM 2.35; TIB 2.2; TAR I 0.08; TAR II 0.22; TAR III 0.42.

Discusión. En el presente trabajo se propone sinonimizar la especie *Rhagovelia carina* (Padilla-Gil, 2015), ya que al estudiar el holotipo de *Rhagovelia cardia* (Padilla-Gil, 2011), no se encuentran diferencias claras en los caracteres externos ni en las genitales examinadas, la proposición de este individuo como nueva especie puede deberse a la errada interpretación de caracteres, a la coloración que posiblemente varía intraespecíficamente (no constituye un carácter que delimite especies) y a la inadecuada ubicación de los parámetros para su observación.

Material tipo examinado. Holotipo 1 ♂ áptero 1 ♀ áptera (ICN 054104-ICN 054105): 'Colombia \ Nariño \ municipio de Barbacoas \ Altaquer \ río Ñambi \ 16.V.2008 \ Col: G. Montenegro'.

Distribución. Se ha reportado en los departamentos de Nariño (Padilla-Gil, 2011) y Tolima (Parra-Trujillo *et al.*, 2014) (Fig. 1).



***Rhagovelia grandis* (Padilla-Gil, 2011)**

(Figuras 16 A, B, C, D, E, F)

Diagnosis.

Longitud del macho aproximadamente 4.13 mm y hembra aproximadamente 4.63 mm. Antenómero II más corto que III. Coxas amarillas, trocánter anterior y posterior amarillos, trocánter medio marrón, fémur anterior con base amarilla y parte apical negra, fémur medio y posterior, tibias y tarsos negros. Fémur posterior levemente ensanchado, sobrepasa ápice de genitalia, provisto de 6 a 7 espinas que van de mitad hacia ápice, decreciendo en tamaño. Tibia posterior con dentículos en margen interna, espuela apical. Pata media con tarsómero II más corto que III. Últimos esternitos sin carena (Fig. 16).

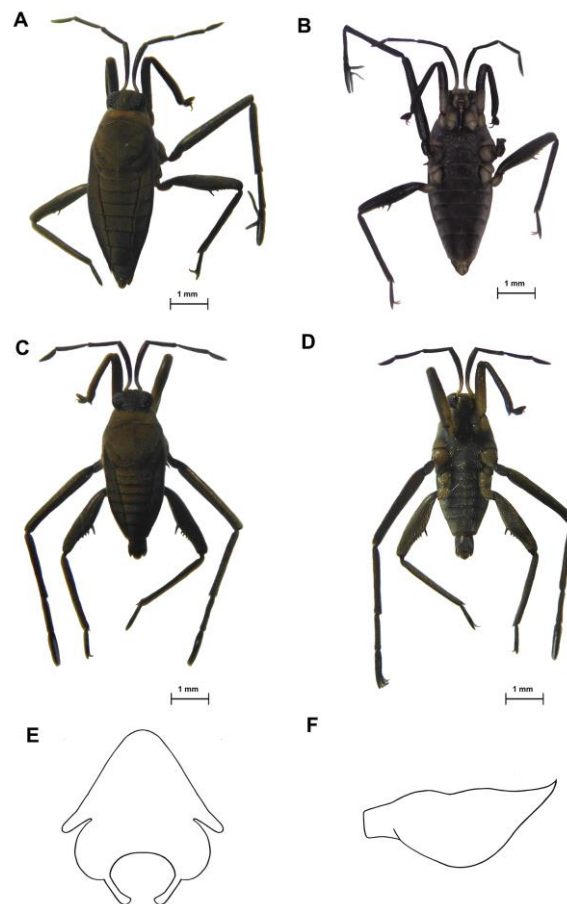


Figura 16. *Rhagovelia grandis*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.

Descripción.

Macho áptero. (Figs. 16 C, D, E, F) Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia dorada; línea media longitudinal con un par de muescas oblicuas en la base, impresas y brillantes. Cabeza ventralmente negra. Búcula amarilla.



Rostrum marrón. Ojos rojo oscuro. Tubérculos anteníferos marrones. Antenómero I amarillo en un poco menos de la mitad basal; ápice de I y resto de antena marrón oscuro. Pronoto naranja oscuro detrás del vértice de la cabeza; marrón oscuro lateralmente, con pubescencia dorada. Meso y metanota negro, cubierto por pubescencia dorada.

Propleuron negro con mancha amarilla en parte anterior; meso y metapleura negra, cubierta por pubescencia grisácea. Pro, meso y metasterna negro, cubierto por pubescencia grisácea. Proacetábulo amarillo naranja, meso y metacetábula negro con márgenes amarillentos. Coxas amarillas; trocánter anterior y posterior amarillos, trocánter medio marrón en la base y negro en la parte apical. Fémur anterior amarillo en mitad basal, mitad apical marrón. Fémures medio y posterior negros. Tibias y tarsos negros. Mediotergitos abdominales negros, cubiertos de pubescencia dorada. Segmento abdominal VIII y proctiger negro brillante dorsalmente, cubierto por cortas setas doradas.

Conexivas abdominales negras cubiertas de pubescencia dorada, márgenes laterales negras brillantes. Esternitos abdominales negros cubiertos por pubescencia grisácea y dorada, excepto por placa marrón en parte media de esternito VII. Esternito abdominal VIII marrón claro en base, más oscuro posteriormente.

Cabeza corta, cubierta por setas cortas; frente con setas largas. Antena cubierta por cortas setas marrones, más densas en antenómero IV; antenómero I con al menos seis setas largas y gruesas marrones; II con dos de estas setas cerca de mitad. Antenómeros I–III cilíndricos; IV fusiforme; I y IV subiguales en ancho en parte media; II subigual en ancho a III, ligeramente más delgados que I y IV, antenómero II más corto que III. Labro corto. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por cortas setas doradas, más densas lateralmente; margen posterior levemente curvado. Mesonoto cubierto por setas doradas cortas, más densas en margen posterior; margen posterior convexo centralmente. Metanoto corto; margen posterior recto central. Meso y metasterno con largas setas doradas. Lados del tórax con largas setas marrones.

Patas cubiertas por setas cortas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior levemente curvada distalmente, con depresión preapical débil; peine de agarre extendiéndose ligeramente más allá de ápice. Fémur posterior ligeramente más ancho que fémur medio, margen posterior sinuoso, margen interna curvada, sobrepasa ápice de segmento genital; mitad distal interna con fila de 6-7 espinas que disminuyen de tamaño hacia el ápice. Tibia posterior curvada anteriormente, presenta cerca de 20 denticulos en margen interna, espolón apical recto.



Mediotergitos abdominales subrectangulares. Conexivas convergentes, más fuerte en tres últimos segmentos, con cortas setas doradas. Esternitos abdominales sin dentículos negros o carena, cubiertas por cortas setas doradas.

Proctiger con márgenes laterales rectos forma casi triangular; lóbulos basales débiles, curvados; ápice redondeado, densamente cubierto de setas. Parámetros cortos, con escasas setas gruesas en la mitad; parte media engrosada y ápice termina en punta.

Hembra áptera. (Figs. 16 A, B) Similar al macho áptero en estructura y color excepto VII esternito con placa marrón brillante en la parte media de segmento y ápice amarillo oscuro, segmento genital marrón brillante cubierto por pubescencia dorada.

Medidas Holotipo macho áptero. LC 4.13; C 0.49; AC 0.9; INT 0.46; ANT I 1.15, ANT II 0.65, ANT III 0.73, ANT IV 0.63; OJO 0.4; LP 0.25; AP 1.08; PATA ANTERIOR: FEM 1.4; TIB 1.45; TAR I 0.08; TAR II 0.04; TAR III 0.36; PATA MEDIA: FEM 2.1; TIB 1.6; TAR I 0.1; TAR II 0.7; TAR III 0.85; PATA POSTERIOR: FEM 1.85; TIB 1.8; TAR I 0.1; TAR II 0.22; TAR III 0.38.

Measurements holotype apteorus female áptera. LC 4.63; C 0.51; AC 0.9; INT 0.6; ANT I 1.2, ANT II 0.7, ANT III 0.8, ANT IV 0.6; OJO 0.45; LP 0.3; AP 1.13; PATA ANTERIOR: FEM 1.4; TIB 1.45; TAR I 0.08; TAR II 0.04; TAR III 0.36; PATA MEDIA: FEM 2.3; TIB 1.65; TAR I 0.1; TAR II 0.75; TAR III 0.93; PATA POSTERIOR: FEM 1.95; TIB 1.9; TAR I 0.08; TAR II 0.2; TAR III 0.42.

Distribución. Se encuentra distribuida en el municipio de Oporapa, departamento del Huila (Padilla-Gil, 2011; Parra-Trujillo *et al.*, 2014) (Figura 1).

Material tipo examinado. Holotipo 1 ♂ áptero 1 ♀ áptera (ICN 054109-ICN 054110): 'Colombia \ Huila \ municipio de Oporapa \ quebrada Caparrosa \ 07.II.2001 \ Col: W. Bonilla'.

***Rhagovelía rosensis* (Padilla-Gil, 2011)**

(Figura 17 A, B, C, D, E, F)

Diagnosis.

Longitud del macho aproximadamente 2.63 mm y hembra aproximadamente 2.88 mm. Antenómero II más corto que III. Coxas y trocánteres anterior y posterior amarillos, coxa y trocánter medio, fémures, tibias y tarsos negros. Fémur posterior levemente ensanchado, sobrepasa ápice de genitalia, provisto de 8-10 espinas que van de mitad hacia ápice, decreciendo en tamaño. Tibia posterior con dentículos en mitad basal de margen interna, espuela apical. Pata media con tarsómero II más corto que III. Últimos esternitos con carena. Tergitos VII-VIII con mancha media negra brillante (Fig. 17).

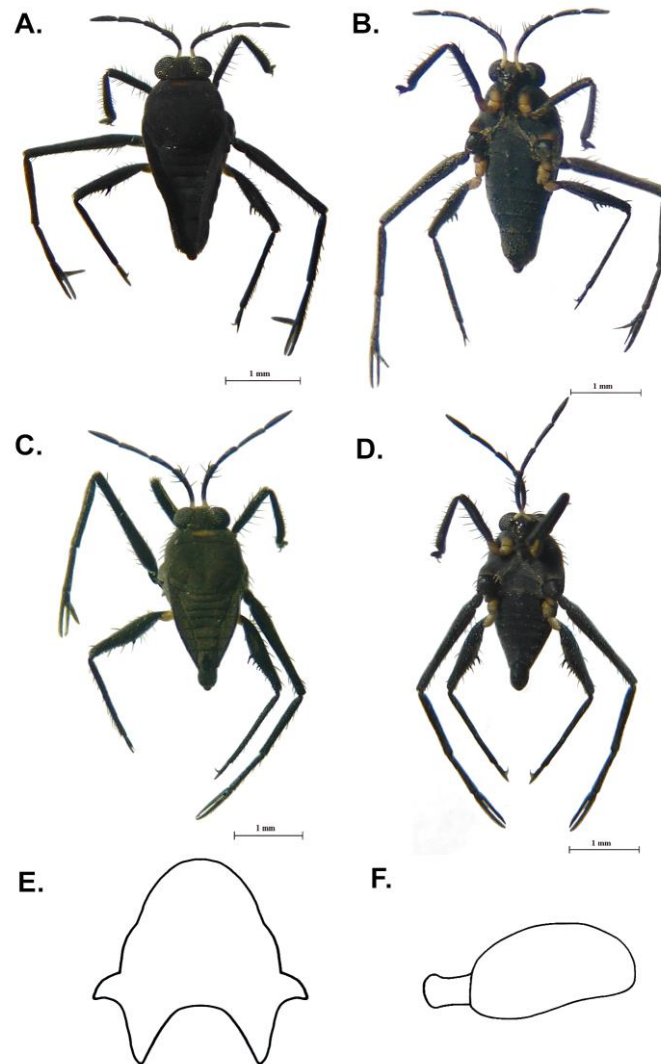


Figura 17. *Rhagovelia rosensis*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámetro.

Descripción.

Macho áptero. (Figs. 17 C, D, E, F) Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia dorada; línea media longitudinal con par de muescas oblicuas en base, impresas y brillantes. Cabeza ventralmente negra. Búcula marrón. Rostrum negro. Ojos rojo oscuro. Tubérculos anteníferos negros. Antenómero I amarillo en tercio basal; ápice de I y resto de antena marrón oscuro. Pronoto naranja oscuro en parte media anterior, lateralmente negro con pubescencia dorada. Meso y metanoto negro, cubierto por pubescencia dorada.

Pro, meso y metapleura negra, cubierta por pubescencia grisácea y dorada. Pro, meso y metasterno negro, cubierto por pubescencia grisácea. Acetábula anterior amarilla, media negra con margen posterior marrón amarillento y posterior negra con mitad distal amarilla. Coxas y trocánteres anteriores y posteriores amarillos. Coxa y trocánter medio negro con ápice marrón. Fémur anterior con base



amarilla, luego negro, fémures medio y posterior negros. Tibias y tarsos negros. Mediotergitos abdominales negros, cubiertos de pubescencia marrón. Segmento abdominal VII con mancha media marrón brillante, esternito VIII y proctiger negro brillante dorsalmente, cubierto por pequeñas setas doradas.

Conexivas negras, cubiertas de pubescencia dorada, márgenes laterales negro brillante. Esternitos abdominales negros, cubierto por pubescencia grisácea, excepto placa central marrón en segmento VII. Esternito abdominal VIII negro brillante más oscuro.

Cabeza corta, cubierta por setas cortas; frente con setas largas. Antena cubierta por cortas setas marrones, más densas en antenómero IV; antenómero I con al menos seis setas largas y gruesas marrones; II con una de estas setas cerca del ápice. Antenómero I–III cilíndricos; IV fusiforme; I y IV subiguales en ancho en parte media; II subigual en ancho a III, ligeramente más delgado que I y IV, antenómero II más corto que III. Labro corto. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por cortas setas doradas, más densas lateralmente; margen posterior sinuoso. Mesonoto cubierto por setas doradas cortas, más densas en margen posterior; margen posterior levemente deprimido en centro, márgenes laterales levemente deprimidas formando pequeña fóvea. Metanoto corto; margen posterior recto levemente redondeado. Meso y metasterno con largas setas doradas. Lados de tórax con largas setas marrones.

Patas cubiertas por setas cortas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior ligeramente curvada distalmente, con depresión preapical débil; peine de agarre extendiéndose ligeramente más allá del ápice. Fémur posterior ligeramente más ancho que fémur medio, margen posterior sinuoso, margen interna curvada; sobrepasa ápice de segmentos genitales; mitad distal con fila de 9 a 11 espinas gruesas que disminuyen de tamaño hacia el ápice. Tibia levemente curvada, tercio basal con alrededor de 11 dentículos subiguales cortos, espolón apical recto.

Mediotergitos abdominales subrectangulares, segmentos IV-V levemente deprimidos. Conexivas elevadas, convergentes fuertemente en tres últimos segmentos, con cortas setas doradas. Esternitos abdominales sin dentículos negros, con pequeña carena en mitad posterior de VII y anterior de VIII segmentos, cubiertas por cortas setas doradas.

Proctiger con márgenes laterales redondeados y un par de pequeñas proyecciones laterales triangulares; lóbulos basales medianos terminando en punta; ápice redondeado, densamente cubierto de setas. Parámero corto, en forma de coma, con setas largas en el ápice; ápice redondeado.

Hembra áptera. (Figs. 17 A, B) Similar al macho áptero en estructura y color excepto en conexivas elevadas verticalmente, tergitos abdominales con mancha negra brillante en parte media. Fémur posterior con 1 a 6 espinas. VII esternito



con placa negra brillante en parte media del segmento, ápice marrón, segmento genital marrón brillante cubierto por pubescencia dorada.

Medidas Holotipo macho áptero. LC 2.63; C 0.3; AC 0.7; INT 0.4; ANT I 0.7, ANT II 0.35, ANT III 0.45, ANT IV 0.48; OJO 0.3; LP 0.18; AP 0.85; PATA ANTERIOR: FEM 0.85; TIB 0.9; TAR I 0.04; TAR II 0.02; TAR III 0.22; PATA MEDIA: FEM 1.3; TIB 0.85; TAR I 0.08; TAR II 0.4; TAR III 0.63; PATA POSTERIOR: FEM 1.15; TIB 1.25; TAR I 0.04; TAR II 0.08; TAR III 0.2.

Measurements holotype apteorus female áptera. LC 2.88; C 0.3; AC 0.8; INT 0.35; ANT I 0.65, ANT II 0.3, ANT III 0.4, ANT IV 0.45; OJO 0.25; LP 0.15; AP 0.85; PATA ANTERIOR: FEM 0.8; TIB 0.85; TAR I 0.04; TAR II 0.02; TAR III 0.24; PATA MEDIA: FEM 1.55; TIB 0.95; TAR I 0.1; TAR II 0.6; TAR III 0.65; PATA POSTERIOR: FEM 1.1; TIB 1.2; TAR I 0.04; TAR II 0.08; TAR III 0.24.

Distribución. Se ha registrado en los departamentos de Nariño (Padilla-Gil, 2011) y Tolima (Parra-Trujillo *et al.*, 2014), en este trabajo se amplía el registro para el departamento de Norte de Santander (Fig. 1).

Discusión. En el presente trabajo se propone sinonimizar la especie *Rhagovelia espriella* (Padilla-Gil, 2011), ya que al estudiar el holotipo y compararlo con las descripciones originales de *Rhagovelia rosensis* (Padilla-Gil, 2011), no se encuentran diferencias claras en los caracteres externos ni en las genitales examinadas, la proposición de este individuo como nueva especie puede deberse a la mala interpretación de caracteres, a la coloración que posiblemente varía intraespecíficamente (no constituye un carácter que delimite especies) y a la inadecuada ubicación de los parámetros para su observación.

Material tipo examinado. Holotipo áptero ♂ (ICN 054097): 'Colombia \ Nariño \ municipio de Tumaco \ vereda Santa Rosa \ Río Mejicano \ 06.II.2009 \ Col: D. N. Padilla'. Holotipo áptero ♀ (ICN 054098): 'Colombia \ Nariño \ municipio de Tumaco \ vereda Santa Rosa \ Río Mejicano \ 06.II.2009 \ Col: D. N. Padilla'.

Material adicional examinado. Norte de Santander: Colombia, Norte de Santander, Cúcuta, Caño Las Cruces, 2018-10 (N. Tórres): 1 ♂ áptero, 2 ♀ ápteras (UPTC).

***Rhagovelia calceola* (Padilla, 2011)**

(Figuras 18 A, B, C, D, E, F)

Diagnosis.

Longitud del macho aproximadamente 3.06 mm y hembra aproximadamente 3.63 mm. Antenómero II más corto que III. Coxas y trocantes amarillos o marrones claros. Fémur anterior con mitad basal amarilla y ápice negro, fémures



medio y posterior, tibias y tarsos negros. Fémur posterior levemente ensanchado, provisto de aproximadamente 6 espinas que van de mitad hacia ápice, decreciendo en tamaño. Tibia posterior con dentículos en mitad basal de margen interna, espuela apical. Pata media con tarsómero II más corto que III. Últimos esternitos con carena (Fig. 18).

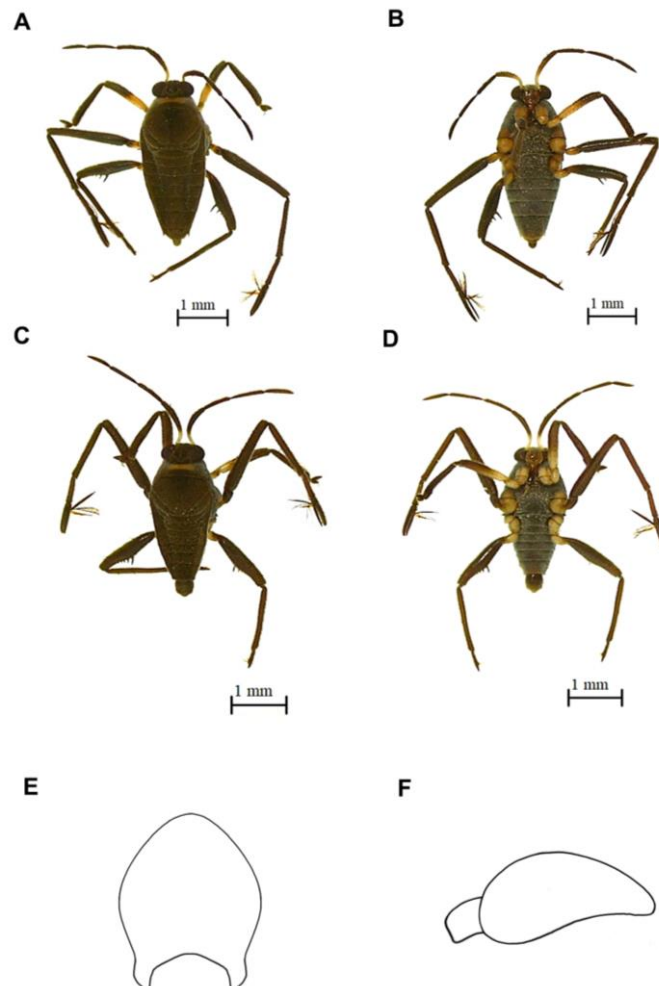


Figura 18. *Rhagovelia calceola*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.

Descripción.

Macho áptero. (Figs. 18 C, D, E, F) Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia dorada; línea media longitudinal con par de muescas oblicuas en base, impresas y brillantes. Cabeza ventralmente negra. Búcula negra. Rostrum negro, excepto artejo II amarillo oscuro. Ojos rojo oscuro. Tubérculos anteníferos negros. Antenómero I amarillo en tercio basal; ápice de I y resto de antena marrón oscuro. Pronoto naranja oscuro detrás de vértice de cabeza; marrón oscuro lateralmente cubierto de pubescencia dorada. Meso y metanoto negro, cubierto por pubescencia dorada.



Pro, meso y metapleura negra, cubierta por pubescencia grisácea. Pro, meso y metasterna negro, cubierto por pubescencia grisácea. Acetábulo anteriores y posteriores negros con márgenes marrones. Mesoacetábulo negro. Coxas anteriores y posteriores amarillas. Trocánteres anteriores y posteriores amarillos con mancha marrón en ápice. Coxa y trocánter medio marrón. Fémures, tibias y tarsos marrones. Mediotergitos abdominales negros, cubiertos de pubescencia dorada. Esternito abdominal VIII y proctiger negro brillante, cubierto por cortas setas doradas.

Conexivas abdominales negras cubiertas de pubescencia dorada, márgenes laterales negro brillante. Esternitos abdominales negros, cubierto por pubescencia grisácea, con algunas áreas glabras lateralmente; VII esternito abdominal con placa media negra brillante. Esternito abdominal VIII negro brillante con setas doradas.

Cabeza corta, cubierta por setas cortas; frente con setas largas. Antena cubierta por cortas setas marrones, más densas en antenómero IV; antenómero I con al menos seis setas más largas y gruesas marrones. Antenómero I–III cilíndricos; IV fusiforme; I y IV subiguales en anchos en parte media; II subigual en ancho a III, ligeramente más delgado que I y IV, antenómero II más corto que III. Labro corto. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por cortas setas doradas, más densas lateralmente; margen posterior levemente curvado. Mesonoto cubierto por setas doradas cortas, más densas en margen posterior; margen posterior recto centralmente. Metanoto corto; margen posterior recto centralmente. Meso y metasterno cubierto por largas setas doradas. Lados del tórax con largas setas marrones.

Patas cubiertas por setas cortas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior levemente curvada distalmente, con depresión preapical débil; peine de agarre extendiéndose ligeramente más allá de ápice. Fémur posterior ligeramente más ancho que fémur medio, sobrepasa levemente ápice de segmentos genitales, margen posterior sinuoso, margen interna curvada; mitad distal con fila de 6 espinas que disminuyen de tamaño hacia ápice. Tibia posterior recta, tercio basal con 6 dentículos cortos y ápice con 4 dentículos, espolón apical recto.

Mediotergitos abdominales subrectangulares. Conexivas levemente elevadas, convergentes más fuertemente en los dos últimos tergitos, con cortas setas doradas. Esternitos abdominales sin dentículos negros, carena débil en VI y VII esternitos, con pequeño cepillo de cerdas doradas.

Proctiger con márgenes laterales sinuosos; lóbulos basales débiles, curvados; ápice redondeado, densamente cubierto de setas. Parámetros cortos, con setas gruesas en mitad distal; ápice redondeado.



Hembra áptera. (Figs. 18 A, B) Similar al macho áptero en estructura y color excepto en conexivas elevadas verticalmente. VII esternito con placa negra brillante en parte media de segmento y ápice segmento marrón, segmento genital marrón brillante cubierto por pubescencia dorada.

Medidas Holotipo macho áptero. LC 3.06; C 0.4; AC 0.85; INT 0.4; ANT I 0.9, ANT II 0.6, ANT III 0.7, ANT IV 0.6; OJO 0.38; LP 0.2; AP 0.9; PATA ANTERIOR: FEM 1.08; TIB 1.2; TAR I 0.06; TAR II 0.02; TAR III 0.26; PATA MEDIA: FEM 1.8; TIB 1.25; TAR I 0.1; TAR II 0.65; TAR III 0.75; PATA POSTERIOR: FEM 1.53; TIB 1.45; TAR I 0.06; TAR II 0.1; TAR III 0.3.

Measurements holotype apteorus female áptera. LC 3.63; C 0.4; AC 0.9; INT 0.4; ANT I 1.0, ANT II 0.55, ANT III LOST, ANT IV; OJO 0.4; LP 0.2; AP 0.85; PATA ANTERIOR: FEM 1.1; TIB 1.2; TAR I 0.06; TAR II 0.03; TAR III 0.3; PATA MEDIA: FEM 1.83; TIB 1.3; TAR I 0.1; TAR II 0.65; TAR III 0.8; PATA POSTERIOR: FEM 1.5; TIB 1.45; TAR I 0.08; TAR II 0.12; TAR III 0.75.

Distribución. Se ha reportado para Colombia en los departamentos de Nariño (Padilla-Gil, 2011), de Tolima (Parra-Trujillo *et al.*, 2014) y se amplía el registro para los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Chocó, Córdoba, Huila y Quindío (Fig. 1).

Discusión. En el presente trabajo se propone sinonimizar la especie *Rhagovelia tricoma* Padilla-Gil, 2015, ya que al estudiar el holotipo y compararlo con las descripciones originales de *Rhagovelia calceola* (Padilla, 2011), no se encuentran diferencias claras en los caracteres externos ni en las genitales examinadas, la proposición de este individuo como nueva especie puede deberse a la mala interpretación de caracteres, a la coloración que posiblemente varía intraespecíficamente (no constituye un carácter que delimite especies) y a la inadecuada ubicación de los parámetros para su observación.

Material tipo examinado. Holotipo áptero ♂ (ICN 054084): 'Colombia \ Nariño \ municipio de Barbacoas \ Altaquer \ río Ñambi \ 19.IV.2008 \ Col: O. Arcos'. Paratipo? áptero ♀ (ICN 054085): 'Colombia \ Nariño \ municipio de Barbacoas \ Altaquer \ río Ñambi \ 19.IV.2008 \ Col: O. Arcos'.

Material adicional examinado. Antioquia: Colombia, Antioquia, Cocorná, Vereda Santo Domingo, Finca Las Mercedes, quebrada sin nombre, 1999-06-21 (L. F. Álvarez): 4 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 3 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Antioquia, Rionegro, Finca La Morelia, quebrada sin nombre, 1999-06-21 (L. F. Álvarez): 1 ♀ macróptera, 6 ♀ ápteras, 5 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Antioquia, San Luis, quebrada La Cristalina, 2006-04-01 (L. F. Álvarez): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (CMA). Colombia, Antioquia, San Luis, Vereda Manizales, quebrada sin nombre, 2006-05-15 (L. F. Álvarez): 5 ♀ ápteras, 4 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Antioquia, San Luis, quebrada La Risaralda, 2006-02-10 (L. F. Álvarez): 1 ♀ macróptera, 8 ♀ ápteras, 8 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Antioquia, San Luis,



quebrada La Risaralda, 2006-04-25 (L. F. Álvarez): 1 ♀ macróptera, 1 ♂ áptero (CMA). Colombia, Antioquia, San Luis, Vereda San Francisco, quebrada sin nombre, 2006-04-30 (L. F. Álvarez): 4 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (CMA). Colombia, Antioquia, Remedios, Vereda La Cruz, Finca La Brillantina, Quebrada La Brillantina, 2018-02-24/2018-02-26 (M.I. Salinas; M. Avendaño): 3 ♀ ápteras, 1 ♂ áptero (CEMUA230). **Boyacá:** Colombia, Boyacá, Otanche, 2017-04-27 (J. Carvajal): 5 ♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Otanche, Vía Otanche-Puerto Romero, quebrada sin nombre, 2016-08-11 (F. Molano): 3 ♀ macrópteras, 6 ♀ ápteras, 6 ♂ macrópteros, 11 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Puerto Boyacá, Vereda Las Quinchas, Quebrada sin nombre, 2016-10-10 (F. Castillo): 10 ♀ ápteras, 11 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Puerto Boyacá, Vereda Las Quinchas, Quebrada Las Quinchas, 2016-10-28 (F. Castillo): 1 ♀ macróptera, 10 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 12 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Puerto Boyacá, Vereda Las Quinchas. Quebrada Los Mártires, 2016-10-12 (F. Castillo): 3 ♀ ápteras, 13 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Puerto Boyacá, Vereda Las Quinchas. Quebrada Las Angustias, 2016-10-19 (F. Castillo): 17 ♀ ápteras, 24 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Otanche, Vía Otanche-Puerto Romero. Quebrada sin nombre, 2016-08-11 (F. Molano): 5 ♀ ápteras, 5 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Otanche, Vía Otanche-Puerto Romero, Cascada, 2016-08-11 (F. Molano): 3 ♀ macrópteras, 13 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 7 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Otanche, Quebrada sin nombre, 2016-08-11 (F. Molano): 2 ♀ macrópteras, 11 ♀ ápteras, 3 ♂ macrópteros, 8 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Otanche, Vía Otanche-Puerto Romero, Cascada, 2016-08-11 (F. Molano): 6 ♀ macrópteras, 5 ♀ ápteras, 8 ♂ macrópteros, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Boyacá, Togüí, Vereda Centro. Quebrada, 2016-10-23 (F. Molano): 4 ♀ ápteras, 4 ♂ ápteros (UPTC). **Caldas:** Colombia, Caldas, La Dorada, Río La Miel. aguas abajo del embalse Amaní, sector La Palmera, 2006-06-28 (L. F. Álvarez): 3 ♀ ápteras, 1 ♂ áptero (CMA). Colombia, Caldas, Norcasia, Río Manso, aguas abajo del embalse Amaní, 2008-04-01 (D. M. Hincapié & L. F. Álvarez): 1 ♂ áptero (CMA). **Chocó:** Colombia, Chocó, Bahía Solano, Corregimiento El Valle, PNN Utria, Playa La Aguada, Quebrada La Aguada, 2016-11-05 (F. Molano): 1 ♀ macróptera, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Chocó, Bahía Solano, Corregimiento El Valle, PNN Utria, 2016-11-04 (F. Molano): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Chocó, Nuquí, 2017-10-21 (F. Molano & I. Morales): 1 ♀ macróptera, 1 ♀ áptera (UPTC). **Córdoba:** Colombia, Córdoba, Tierralta, Río Manso, 2017-10-21 (F. Molano & I. Morales): 1 ♀ macróptera, 1 ♀ áptera (UPTC). **Huila:** Colombia, Huila, Neiva, vereda Tamarindo, corregimiento de Guacirco, Reserva Natural La Tribuna, Cascada El Chimbilo, 2009-10-22/2009-11-27 (J. Rojas & A. Tórres): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC). **Quindío:** Colombia, Quindío, Caicedonia, quebrada Verdún, 2005-10-14 (J. Cobos): 1 ♀ áptera (UPTC). Colombia, Quindío, Montenegro, quebrada sin nombre, 2005-05-09 (F. Molano): 3 ♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Montenegro, vereda Orinco, quebrada El Cenizo, 2005-07-



12 (F. Molano): 5 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda El Laurel, Reserva Natural La Montaña del Ocaso, 2018-04-26 (D. Martínez): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda La Soledad, quebrada Buena Vista, 2005-07-08 (F. Molano): 3 ♀ áptera, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda El Laurel, Reserva Natural La Montaña del Ocaso, quebrada El Caracolí, 2016-04-20 (M. Manrique): 2 ♀ ápteras, 7 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Caicedonia, quebrada Verdún, 2005-10-14 (J. Cobos): 1 ♀ áptera (UPTC). Colombia, Quindío, Montenegro, quebrada sin nombre, 2005-05-09 (F. Molano): 3 ♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Montenegro, vereda Orinco, quebrada El Cenizo, 2005-07-12 (F. Molano): 5 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda El Laurel, Reserva Natural La Montaña del Ocaso, 2018-04-26 (D. Martínez): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda La Soledad, quebrada Buena Vista, 2005-07-08 (F. Molano): 3 ♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, vereda El Laurel, Reserva Natural La Montaña del Ocaso, quebrada El Caracolí, 2016-04-20 (M. Manrique): 2 ♀ ápteras, 7 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Quindío, Quimbaya, Barcelona, quebrada Congal, 2003-11-03 (A. Londoño y I. Morales): 2 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (MAUQ). Colombia, Quindío, Quimbaya, Barcelona, Santodomingo, 2013-05-31 (L. Alfonso y O. Orjuela): 1 ♀ macróptera, 1 ♀ áptera, 1 ♂ macróptero, 3 ♂ ápteros (MAUQ). Colombia, Quindío, Montenegro, finca Villa Sofía, 2004-10-10 (A. Londoño): 1 ♂ áptero (MAUQ). **Tolima:** Colombia, Tolima, Cajamarca, quebrada Coello, 2012-07-29 (A. Meza, C. Llano & A. Villareal): 1 ♂ áptero (CEBUC).

***Rhagovelia cimarrona* (Padilla-Gil, 2011)**

(Figuras 19 A, B, C, D, E, F)

Diagnosis.

Longitud del macho aproximadamente 3.53 mm y hembra aproximadamente 4 mm. Antenómero II más corto que III. Coxas anterior y posterior amarillos, coxa media, trocánteres, fémures, tibias y tarsos negros. Fémur posterior levemente ensanchado, sobrepasa ápice de genitalia, provisto de aproximadamente 10 espinas que van de mitad hacia ápice, decreciendo en tamaño. Tibia posterior con dentículos en margen interna y espuela apical. Pata media con tarsómeros II y III de tamaño similar. Esternitos abdominales con línea central de setas doradas. Últimos esternitos con carena. Tergitos VI-VIII con mancha media negra brillante (Fig. 19).

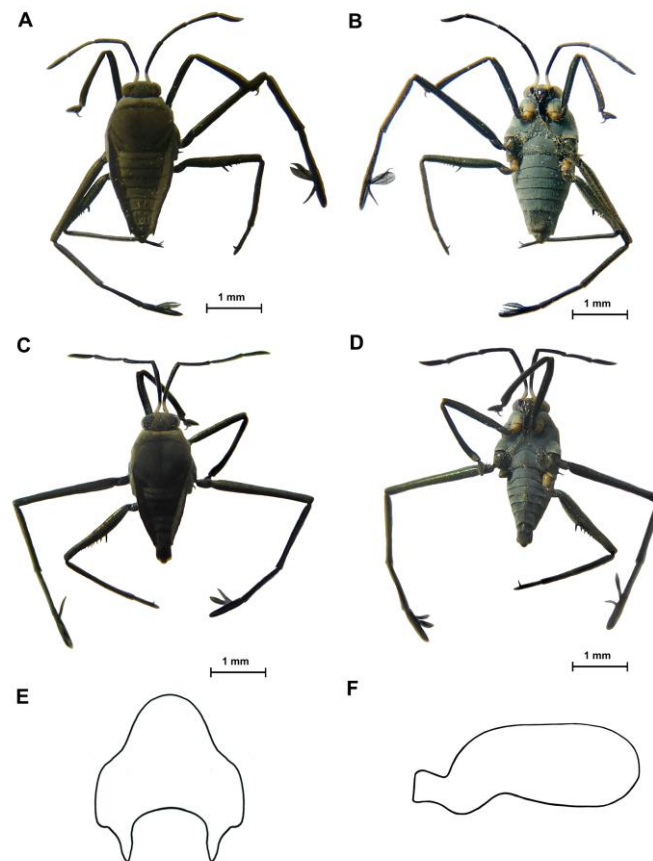


Figura 19. *Rhagovelia cimarrona*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámetro.

Descripción.

Macho áptero. (Figs. 19 C, D, E, F) Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia dorada; línea media longitudinal con par de muescas oblicuas en la base, impresas y brillantes. Cabeza ventralmente negra. Búcula negra. Rostrum negro, excepto lados de artejo II marrones. Ojos rojo oscuro. Tubérculos anteníferos marrones. Antenómero I amarillo en tercio basal; ápice de I y resto de antena marrón oscuro. Pronoto naranja oscuro detrás de vértice de cabeza; marrón lateralmente cubierto por pubescencia dorada. Meso y metanoto negro, cubierto por pubescencia dorada.

Pro, meso y metapleura negra, cubierta por pubescencia grisácea. Pro, meso y metasterno negro, cubierto por pubescencia grisácea. Pro y mesoacetábula negros en base con amarillo ventral y posteriormente. Metacetábula negra con margen ventral amarilla. Coxas anteriores y posteriores amarillas; coxa media negra o amarilla. Trocánter anterior y posterior negro con mancha basal marrón; trocánter medio negro o amarillo. Fémures, tibias y tarsos negros. Mediotergitos abdominales negros, cubiertos de pubescencia dorada. Tergitos VI-VII con



mancha media negra brillante, VIII y proctiger negro brillante dorsalmente, cubierto por cortas setas doradas.

Conexivas negras, cubiertos de pubescencia dorada, márgenes laterales negro brillante. Esternitos abdominales negros, cubiertos por pubescencia grisácea, excepto por placa negra central en esternito VII. Esternito VIII negro brillante.

Cabeza corta, cubierta por setas cortas; frente con setas largas. Antena cubierta por cortas setas marrones, más densas en antenómero IV; antenómero I con al menos seis setas largas y gruesas marrones; II con dos de estas setas cerca de medio. Antenómeros I–III cilíndricos; IV fusiforme; I y IV subiguales en ancho en parte media; II subigual en ancho a III, ligeramente más delgado que I y IV; antenómero II más corto que III. Labro corto. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por cortas setas doradas, más densas lateralmente; margen posterior sinuoso. Mesonoto cubierto por setas doradas cortas, más densas en margen posterior; margen posterior convexo centralmente. Metanoto corto; margen posterior recto central. Meso y metasterno con setas largas doradas. Lados de tórax con largas setas marrones.

Patas cubiertas por setas cortas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior ligeramente curvada distalmente, con depresión preapical débil; peine de agarre extendiéndose ligeramente más allá de ápice. Fémur posterior ligeramente más ancho que fémur medio, margen posterior sinuoso, sobrepasa ápice de genitalia, margen interna curvada; mitad distal con fila de 10 espinas que disminuyen de tamaño hacia el ápice. Tibia posterior levemente curvada, con aproximadamente 24 dentículos cortos en margen interna, espolón apical recto.

Mediotergitos abdominales subrectangulares. Conexivas elevadas, pero no verticales, convergentes más fuertemente en últimos tres segmentos. Esternitos abdominales sin dentículos negros, carena en esternitos V-VII, más clara en el VII, cubiertas por cortas setas doradas.

Proctiger con márgenes laterales en forma pentagonal; lóbulos basales cortos y gruesos fuertemente esclerotizados; ápice redondeado, densamente cubierto de setas. Parámetros en forma de zeta, con ápice redondeado, con setas largas desde la parte media inferior hacia ápice.

Hembra áptera. (Figs. 19 A, B) Similar al macho áptero en estructura y color excepto en conexivas elevadas verticalmente, más fuertemente convergentes en últimos tres segmentos, tergitos abdominales con mancha negra brillante en parte media de segmentos V-VIII. Fémur posterior más estrecho que en macho. Esternito VII con placa negra brillante en parte media de segmento, con setas doradas largas, segmento genital marrón brillante cubierto por pubescencia dorada larga.



Medidas Holotipo macho áptero. LC 3.5; C 0.4; AC 0.9; INT 0.5; ANT I 1.05, ANT II 0.55, ANT III 0.73, ANT IV 0.6; OJO 0.35; LP 0.2; AP 1.1; PATA ANTERIOR: FEM 1.45; TIB 1.55; TAR I 0.06; TAR II 0.02; TAR III 0.34; PATA MEDIA: FEM 2.4; TIB 1.7; TAR I 0.1; TAR II 0.95; TAR III 0.95; PATA POSTERIOR: FEM 1.95; TIB 1.8; TAR I 0.1; TAR II 0.22; TAR III 0.38.

Measurements holotype apteorus female áptera. LC 4.0; C 0.4; AC 0.9; INT 0.5; ANT I 1.15, ANT II 0.7, ANT III 0.75, ANT IV 0.6; OJO 0.35; LP 0.25; AP 1.1; PATA ANTERIOR: FEM 1.35; TIB 1.45; TAR I 0.06; TAR II 0.03; TAR III 0.36; PATA MEDIA: FEM 2.4; TIB 1.55; TAR I 0.1; TAR II 0.95; TAR III 0.95; PATA POSTERIOR: FEM 1.95; TIB 1.9; TAR I 0.08; TAR II 0.2; TAR III 0.41.

Distribución. Se ha registrado en el municipio Chachagüí, departamento de Nariño (Padilla-Gil, 2011) (Fig. 1).

Material tipo examinado. Holotipo áptero ♂ (ICN 054081): 'Colombia \ Nariño \ municipio Chachagüí \ Cimarrones \ 1650m \ 26.IX.2007 \ Col: O. Arcos'. Paratipo áptero ♀ (ICN 054082): 'Colombia \ Nariño \ Chachaquí \ Cimarrones \ 1650m \ 26.IX.2007 \ Col: O. Arcos'.

***Rhagovelia barbacoensis* (Padilla-Gil, 2015)**

(Figuras 20 A, B, C, D)

Diagnosis.

Longitud del macho aproximadamente 3.31 mm y hembra aproximadamente 3.75 mm. Antenómero II más corto que III. Coxas amarillas, trocánter anterior y posterior amarillo, trocánter medio negro, fémur anterior con mitad basal amarilla y mitad apical negra, tibias y tarsos negros. Fémur posterior levemente ensanchado, sobrepasa ápice de genitalia, provisto de aproximadamente 8 espinas que van de mitad hacia ápice, decreciendo en tamaño. Tibia posterior con dentículos en margen interna, espuela apical. Pata media con tarsómero II más corto que III. Últimos esternitos sin carena. Tergitos VII-VIII con mancha media negra brillante (Fig. 20).

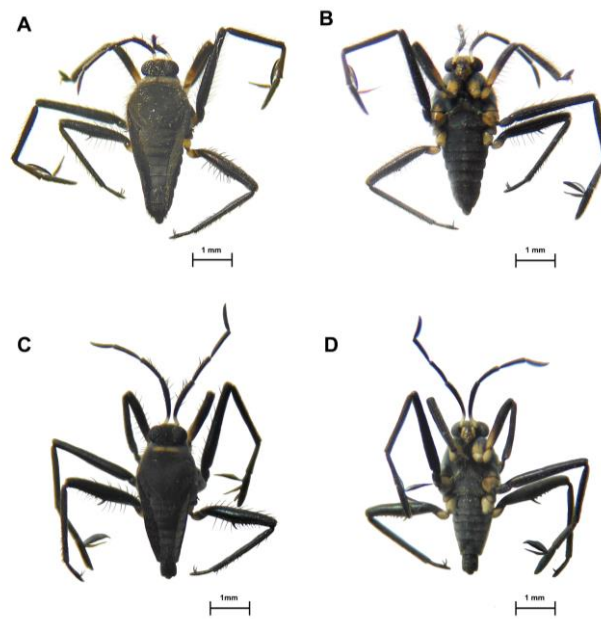


Figura 20. *Rhagovelia barbacoensis*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral.

Descripción.

Macho áptero. (Figs. 20 C, D) Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia dorada; línea media longitudinal con un par de muescas oblicuas en base, impresas y brillantes. Cabeza ventralmente negra. Búcula amarilla. Rostrum marrón, excepto artejo II amarillo. Ojos plateados. Tubérculos anteníferos marrones y ápice negro. Antenómero I amarillo en cuarto basal; ápice de I y resto de antena marrón oscuro. Pronoto naranja oscuro detrás de vértice de cabeza; marrón oscuro lateralmente. Meso y metanoto negro, cubierto por pubescencia dorada.

Pro, meso y metapleura negra, cubierta por pubescencia grisácea. Pro, meso y metasterno negro, cubierto por pubescencia grisácea. Pro y metacetábulo negro con amarillo posterior y ventralmente; mesoacetábulo negro con margen naranja ventralmente. Coxas anteriores y posteriores amarillas; coxa media amarilla con ápice marrón. Trocánter anterior amarillo, medio negro con base marrón, posterior amarillo con ápice marrón. Fémur anterior con tercio basal amarillo y posterior negro, fémur medio negro, fémur posterior negro con base marrón. Tibias y tarsos negros. Mediotergitos abdominales negros, cubiertos de pubescencia dorada. Tergito VII con mancha media negra brillante, tergito VIII y proctiger negro brillante, cubierto por pequeñas setas doradas.

Conexivas abdominales negras, cubiertos de pubescencia dorada, con márgenes laterales negro brillante. Esternitos abdominales negros, cubiertos por pubescencia grisácea, excepto por placa central negra brillante en esternito VII. Esternito VIII negro brillante con setas doradas.



Cabeza corta, cubierta por setas cortas. Antena cubierta por pequeñas setas marrones, más densas en antenómero IV; antenómero I con al menos seis setas largas y gruesas marrones; II con dos de estas setas cerca de medio. Antenómeros I–III cilíndricos; IV fusiforme; II-IV con ancho subigual en parte media, II-III con ancho subigual, antenómero II más corto que III. Labro corto. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por cortas setas doradas, más densas lateralmente; margen posterior levemente redondeado. Mesonoto cubierto por setas doradas cortas, más densas en margen posterior; margen posterior convexo centralmente. Metanoto corto; margen central posterior recto. Mesoesterno con largas setas doradas. Lados de tórax con largas setas marrones.

Patas cubiertas por setas cortas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior ligeramente curvada distalmente, con depresión preapical débil; peine de agarre extendiéndose ligeramente más allá de ápice. Fémur posterior ligeramente más ancho que fémur medio, margen posterior sinuoso, sobrepasa ápice de genitalia, margen interno curvado; mitad distal con fila de 8 espinas que disminuyen de tamaño hacia el ápice. Tibia posterior recta, con aproximadamente 20 dentículos cortos en margen interna, con espolón apical recto.

Mediotergitos abdominales subrectangulares. Conexivas elevadas, convergentes, pero no verticales, con cortas setas doradas. Esternitos abdominales sin dentículos negros ni carena, cubiertas por cortas setas doradas.

Hembra áptera. (Figs. 20 A, B) Similar al macho áptero en estructura y color excepto en conexivas elevadas verticalmente, más fuertemente en segmentos VI-VII, tergitos fuertemente deprimidos en segmentos IV-VI, tergitos VII-VIII con mancha media negra brillante y pequeña mancha en el ápice de segmento VI. Fémur posterior más estrecho que en macho. VII esternito con placa negra brillante en parte media del segmento y ápice marrón con setas doradas largas, segmento genital marrón claro brillante cubierto por pubescencia dorada larga.

Medidas Holotipo macho áptero. LC 3.31; C 0.4; AC 0.8; INT 0.45; ANT I 1.05, ANT II 0.55, ANT III 0.65, ANT IV 0.65; OJO 0.4; LP 0.2; AP 1.0; PATA ANTERIOR: FEM 1.25; TIB 1.3; TAR I 0.04; TAR II 0.02; TAR III 0.32; PATA MEDIA: FEM 1.95; TIB 1.35; TAR I 0.1; TAR II 0.6; TAR III 0.75; PATA POSTERIOR: FEM 1.75; TIB 1.65; TAR I 0.06; TAR II 0.16; TAR III 0.32.

Measurements holotype apteorus female áptera. LC 3.75; C 0.45; AC 0.9; INT 0.4; ANT I 1.05, ANT II 0.6, ANT III 0.7, ANT IV 0.58; OJO 0.45; LP 0.25; AP 1.0; PATA ANTERIOR: FEM 1.25; TIB 1.3; TAR I 0.08; TAR II 0.03; TAR III 0.34; PATA MEDIA: FEM 1.98; TIB 1.35; TAR I 0.75; TAR II 0.85; TAR III 0.8; PATA POSTERIOR: FEM 1.65; TIB 1.7; TAR I 0.08; TAR II 0.18; TAR III 0.38.



Distribución. Se ha registrado en el municipio de Barbacoas, departamento de Nariño (Padilla-Gil, 2015) (Fig. 1).

Comentarios. El proctiger y parámero no pudieron ser descritos debido a que los holotipos se encuentran depositados en la colección del ICN con un único ejemplar (sin paratipos).

Material tipo examinado. Holotipo áptero 1♂ 1♀ (ICN): 'Colombia \ Nariño \ Barbacoas \ Altaquer \ 23.VI.2011 \ Col: D. N. Padilla'

***Rhagovelia penta* (Padilla-Gil, 2015)**

(Figuras 21 A, B, C, D)

Diagnosis.

Longitud del macho aproximadamente 3.25 mm y hembra aproximadamente 3.75 mm. Antenómero II más corto que III. Coxas amarillas, trocánter anterior y posterior amarillo, trocánter medio con mitad basal amarilla y apical negra, fémur anterior con mitad basal amarilla y mitad apical negra, tibias y tarsos negros. Fémur posterior levemente ensanchado, sobrepasa ápice de genitalia, provisto de aproximadamente 4 espinas que van de mitad hacia ápice, decreciendo en tamaño. Tibia posterior con dentículos en mitad basal de margen interna y espuela apical. Tarsómeros II más corto que III. Últimos esternitos sin carena (Fig. 21).

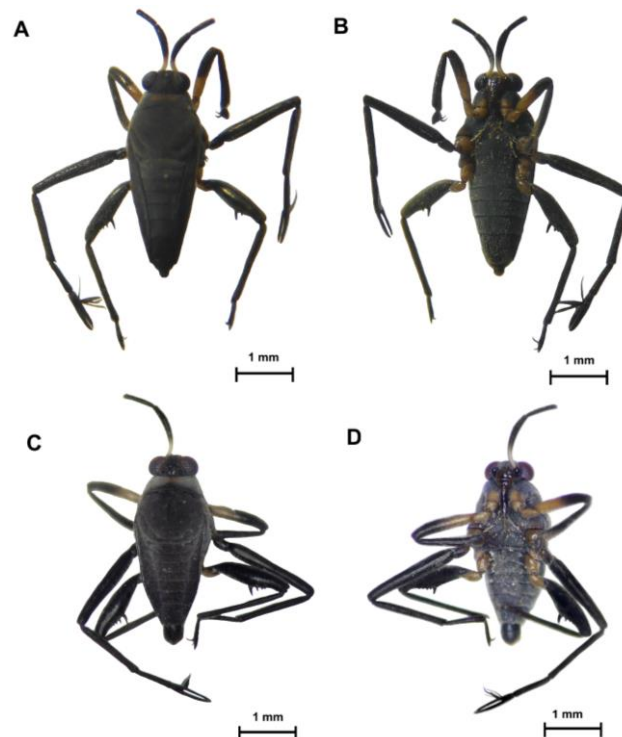


Figura 21. *Rhagovelia penta*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral.



Descripción.

Macho áptero. (Figs. 21 C, D) Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia dorada; línea media longitudinal con par de muescas oblicuas en base, impresas y brillantes. Cabeza ventralmente negra. Búcula amarilla. Rostrum marrón. Ojos rojo oscuro. Tubérculos anteníferos negros con ápice marrón. Antenómero I amarillo en más de la mitad basal; ápice de I y resto de antena marrón. Pronoto naranja oscuro detrás de vértice de cabeza; marrón lateralmente. Meso y metanoto negro, cubierto por pubescencia dorada.

Pro, meso y metapleura negra, cubierta por pubescencia grisácea. Pro, meso y metasterna negro, cubierto por pubescencia grisácea. Pro, meso y metacetábulo negro con mancha amarilla ventral y posteriormente. Coxas amarillas. Trocánter anterior y posterior amarillo, trocánter medio amarillo con ápice marrón. Fémur anterior amarillo en dos tercios basales, luego negro. Fémures medio y posterior negros con base marrón. Tibias y tarsos negros. Mediotergitos abdominales y proctiger negros, cubiertos de pubescencia dorada.

Conexivas abdominales negras, cubiertas de pubescencia dorada, con márgenes laterales negro brillante. Esternitos abdominales negros, cubiertos por pubescencia grisácea, esternito VII con placa marrón central negra brillante. Esternito VIII negro brillante con setas doradas.

Cabeza corta, cubierta por setas cortas; frente con setas largas. Antena cubierta por cortas setas marrones, más densas en antenómero IV; antenómero I con al menos seis setas largas y gruesas marrones; II con dos de estas setas cerca del ápice. Antenómeros I–III cilíndricos; IV fusiforme; I y IV subiguales en ancho en parte media; II subigual en ancho a III, ligeramente más delgado que I y IV; antenómero II más corto que III. Labro corto. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por cortas setas doradas, más densas lateralmente; margen posterior levemente curvado. Mesonoto cubierto por setas doradas cortas, más densas en margen posterior; margen posterior convexo centralmente. Metanoto corto; margen posterior central recto. Meso y metasterno con largas setas doradas. Lados del tórax con largas setas marrones.

Patas cubiertas por setas cortas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior ligeramente curvada distalmente, con depresión preapical débil; peine de agarre extendiéndose ligeramente más allá de ápice. Fémur posterior ligeramente más ancho que fémur medio, con margen posterior sinuoso, margen interno curvado, sobrepasa ápice de segmentos genitales; mitad distal con fila de 4 espinas que disminuyen de tamaño hacia el ápice. Tibia posterior recta, basalmente con aproximadamente 10 dentículos cortos y apicalmente con 3, espón apical recto.



Mediotergitos abdominales subrectangulares. Conexivas levemente elevadas, con cortas setas doradas. Esternitos abdominales sin dentículos o carena, cubiertas por cortas setas doradas.

Hembra áptera. (Figs. 21 A, B) Similar al macho áptero en estructura y color excepto en fémur posterior más estrecho que el macho. Esternito VII con placa negra brillante en parte media de segmento y ápice marrón con setas doradas largas, segmento genital marrón claro brillante cubierto por pubescencia dorada larga.

Descripción. Macho áptero. Holotipo. LC 3.25; C 0.3; AC 0.8; INT 0.4; ANT I 0.8, ANT II 0.45, ANT III 0.6, ANT IV 0.55; OJO 0.35; LP 0.23; AP 1.4; PATA ANTERIOR: FEM 1.1; TIB 1.15; TAR I 0.06; TAR II 0.03; TAR III 0.32; PATA MEDIA: FEM 1.6; TIB 1.3; TAR I 0.05; TAR II 0.55; TAR III 0.78; PATA POSTERIOR: FEM 1.3; TIB 1.45; TAR I 0.08; TAR II 0.12; TAR III 0.32.

Hembra áptera. Holotipo. LC 3.75; C 0.45; AC 0.85; INT 0.5; ANT I 0.95, ANT II 0.5, ANT III 0.65, ANT IV 0.6; OJO 0.4; LP 0.25; AP 1.05; PATA ANTERIOR: FEM 1.15; TIB 1.2; TAR I 0.06; TAR II 0.02; TAR III 0.32; PATA MEDIA: FEM 1.8; TIB 1.3; TAR I 0.05; TAR II 0.63; TAR III 0.85; PATA POSTERIOR: FEM 1.45; TIB 1.6; TAR I 0.04; TAR II 0.24; TAR III 0.36.

Distribución. Se ha registrado en el municipio de Gigante, departamento del Huila (Padilla-Gil, 2015) (Fig. 1).

Comentarios. El proctiger y parámero no pudieron ser descritos debido a que los holotipos se encuentran depositados en la colección del ICN con un único ejemplar al igual que paratipos.

Material tipo examinado. Holotipo áptero 1♂ 1♀ (ICN): 'Colombia \ Huila \ Gigante \ Río Loro \ 20.V.2010 \ Col: D. N. Padilla'

***Rhagovelia santanderi* (Padilla-Gil, 2015)**

(Figuras 22 A, B, C, D, E, F)

Diagnosis.

Longitud del macho aproximadamente 2.63 mm y hembra aproximadamente 2.88 mm. Antenómeros II y III de tamaño similar. Coxas y trocánteres anterior y posterior amarillo, coxa y trocánter medio negro, fémur anterior con tercio basal amarillo y parte apical negro, tibias y tarsos negros. Fémur posterior levemente ensanchado, sobrepasa ápice de genitalia, provisto de aproximadamente 7 espinas que van de mitad hacia ápice, decreciendo en tamaño. Tibia posterior con dentículos en mitad apical de margen interna y espuela apical. Pata media con tarsómeros II más corto que III. Últimos esternitos sin carena (Fig. 22).

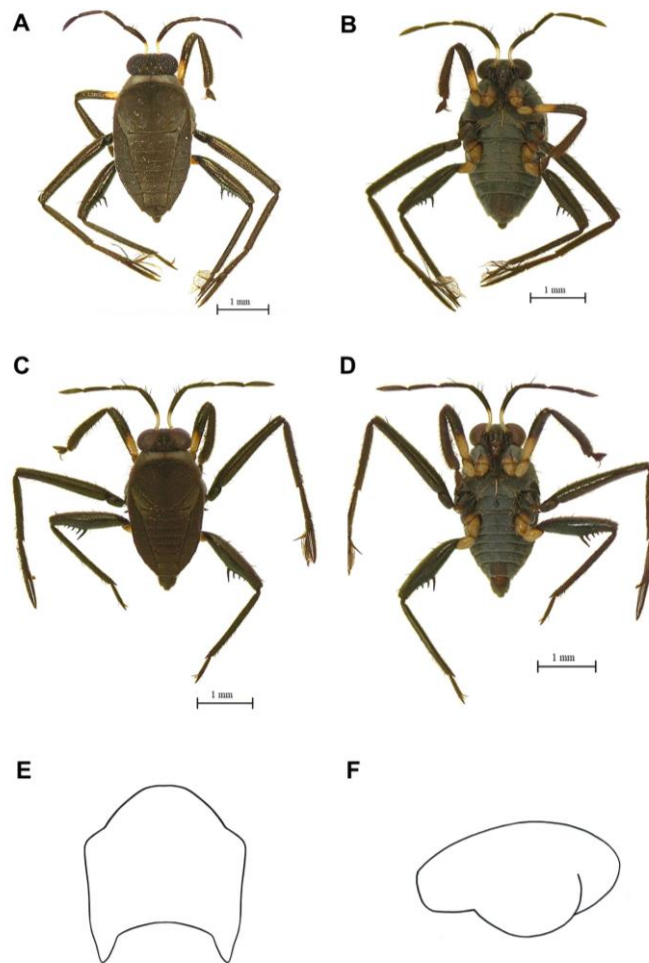


Figura 22. *Rhagovelia santanderi*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámetro.

Descripción.

Macho áptero. (Figs. 22 C, D, E, F) Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia dorada; línea media longitudinal con par de muescas oblicuas en base, impresas y brillantes. Cabeza ventralmente negra. Búcula negra. Rostrum negro, excepto artejo II marrón. Ojos rojo oscuro. Tubérculos anteníferos negros con pequeña mancha marrón. Antenómero I amarillo claro en mitad basal; ápice de I y resto de antena marrón. Pronoto naranja oscuro detrás de vértice de cabeza; marrón oscuro lateralmente con pubescencia dorada. Meso y metanoto negro, cubierto por pubescencia dorada.

Pro, meso y metapleura negra, cubierta por pubescencia grisácea. Pro, meso y metasterna negro, cubierto por pubescencia grisácea. Pro y metacetábula negra con mancha amarilla ventral y posteriormente; mesoacetábula negra con mancha negra brillante central y margen amarilla. Coxas y trocánteres anteriores y posteriores amarillos. Coxa y trocánter medio negros con borde apical marrón. Fémur anterior amarillo mitad proximal, luego negro. Fémur medio y posterior



negro. Tibias y tarsos negros. Mediotergitos abdominales negros, cubiertos de pubescencia dorada. Tergito VIII y proctiger negro, con pequeñas setas doradas.

Conexivas abdominales negras, cubiertas de pubescencia dorada, con márgenes laterales negro brillante. Esternitos abdominales negros, cubiertos por pubescencia grisácea, excepto por placa media negra brillante en VII esternito. Esternito VIII marrón en base, luego negro, segmento genital negro en base y apicalmente marrón.

Cabeza corta, cubierta por setas cortas; frente con setas largas. Antena cubierta por cortas setas marrones, más densas en antenómero IV; antenómero I con al menos cuatro setas largas y gruesas marrones; II con dos de estas setas cerca de parte media. Antenómeros I–III cilíndricos; IV fusiforme; I y IV subiguales en ancho en parte media; II subigual en ancho a III, ligeramente más delgado que I y IV, antenómeros II y III subiguales. Labro corto. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por cortas setas doradas, más densas lateralmente; margen posterior levemente curvado. Mesonoto cubierto por setas doradas cortas, más densas en margen posterior; margen posterior convexo centralmente. Metanoto corto; margen posterior central recto. Meso y metaesterno con largas setas doradas. Lados del tórax con largas setas marrones.

Patas cubiertas por setas cortas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior levemente curvada distalmente, con depresión preapical débil; peine de agarre extendiéndose ligeramente más allá de ápice. Fémur posterior ligeramente más ancho que fémur medio, margen posterior sinuoso, margen interno curvado sobrepasa segmentos genitales; mitad distal con fila de 7 espinas que disminuyen de tamaño hacia el ápice. Tibia posterior recta, con un par de cortos dentículos apicales en margen interno, espolón apical recto.

Mediotergitos abdominales subrectangulares. Conexivas horizontales, convergentes más fuertemente en últimos tres segmentos. Esternitos abdominales sin dentículos negros ni carena, cubiertas por cortas setas doradas.

Proctiger con márgenes laterales rectos; lóbulos basales cortos y rectos; ápice levemente redondeado, densamente cubierto de setas. Parámero corto, con setas gruesas en ápice, forma ovalada.

Hembra áptera. (Figs. 22 A, B) Similar al macho áptero en estructura y color excepto en conexivas levemente elevadas, pero no verticales, fémur posterior más estrecho que en macho y con 4 espinas. VII esternito con placa negra brillante en parte media de segmento y ápice marrón con setas doradas largas, segmento genital marrón claro brillante cubierto por pubescencia dorada larga, tergitos VII y VIII con pequeñas manchas medias negras brillantes.



Medidas Holotipo macho áptero. LC 2.63; C 0.35; AC 0.85; INT 0.5; ANT I 0.75, ANT II 0.45, ANT III 0.48, ANT IV 0.46; OJO 0.35; LP 0.2; AP 0.93; PATA ANTERIOR: FEM 0.9; TIB 0.95; TAR I 0.06; TAR II 0.02; TAR III 0.26; PATA MEDIA: FEM 1.6; TIB 1.15; TAR I 0.1; TAR II 0.45; TAR III 0.75; PATA POSTERIOR: FEM 1.3; TIB 1.1; TAR I 0.06; TAR II 0.12; TAR III 0.28.

Measurements holotype apteorus female áptera. LC 2.88; C 0.35; AC 0.82; INT 0.5; ANT I 0.75, ANT II 0.35, ANT III 0.38, ANT IV 0.45; OJO 0.38; LP 0.2; AP 0.95; PATA ANTERIOR: FEM 0.85; TIB 0.9; TAR I 0.04; TAR II 0.02; TAR III 0.24; PATA MEDIA: FEM 1.55; TIB 1.1; TAR I 0.1; TAR II 0.45; TAR III 0.8; PATA POSTERIOR: FEM 1.25; TIB 1.3; TAR I 0.06; TAR II 0.1; TAR III 0.34.

Distribución. Se ha registrado en el municipio de Puerto Parra, departamento de Santander (Padilla-Gil, 2015); se amplía registro para los departamentos de Boyacá y Meta (Fig. 1).

Material tipo examinado. Holotipo áptero 1♂ 1♀ (ICN): 'Colombia \ Santander \ Puerto Parra \ Campo Capote \ quebrada Borojo \ 13.III.2008 \ Col: Jaimes'

Material adicional examinado. Antioquia: Colombia, Antioquia, Remedios, Vereda La Cruz, Finca La Brillantina, 2018-02-23/2018-02-27 (J. Torres-Toro; A. Orozco): 1 ♀ áptera (CEMUA230). **Boyacá:** Colombia, Boyacá, Puerto Boyacá, Vía Puerto Boyacá-Otanche, centro poblado dos y medio, 2016-08-15 (F. Molano): 9 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (UPTC). **Meta:** Colombia, Meta, vía Granada-Fuente de oro, caño El Laurelio, 2016-10-13 (F. Molano): 2 ♀ ápteras, 3 ♂ ápteros (UPTC).

***Rhagovelía caunapi* (Padilla-Gil, 2015)**

(Figuras 23 A, B, C, D)

Diagnosis.

Longitud del macho aproximadamente 3 mm y hembra aproximadamente 3.1 mm. Antenómero II más largo que III. Coxas y trocánteres anterior y posterior amarillo, coxa y trocánter medio negro, fémures, tibias y tarsos negros. Fémur posterior delgado, sin espinas, sobrepasa ápice de genitalia. Tibia posterior sin denticulos ni espuela apical. Pata media con tarsómeros II y III de tamaño similar. Últimos esternitos con carena (Fig. 23).

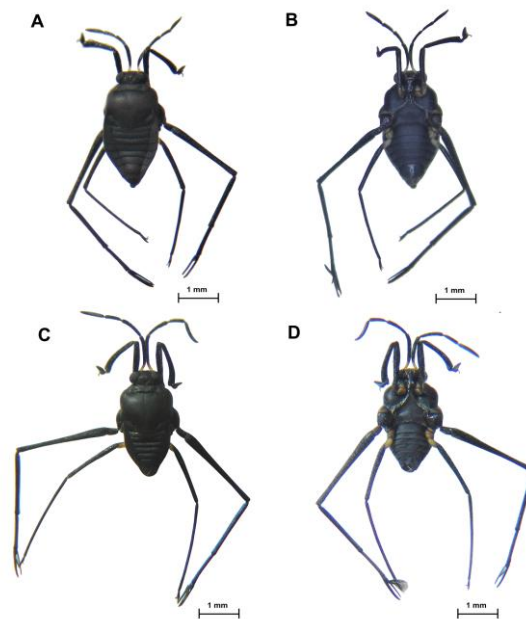


Figura 23. *Rhagovelia caunapi*. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral.

Descripción.

Macho áptero. (Figs. 23 C, D) Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia grisácea; línea media longitudinal con par de muescas oblicuas en base, impresas y brillantes. Cabeza ventralmente negra. Búcula y rostrum marrón. Ojos rojo oscuro. Tubérculos marrones. Antenómero I amarillo en tercio basal; ápice de I y resto de antena marrón. Pronoto naranja oscuro detrás de vértice de cabeza; negro lateralmente. Meso y metanoto negro, cubierto por pubescencia grisácea.

Pro, meso y metapleura negra, cubierta por pubescencia grisácea. Pro, meso y metasterna negro, cubierto por pubescencia grisácea. Pro, meso y metacetábulo negro con amarillo posteriormente. Coxas anteriores y posteriores marrón amarillento. Coxa media negra con manchas marrones. Trocánter anterior amarillo marrón, medio negro con manchas marrones y posterior amarillo. Fémures, tibias y tarsos negros. Mediotergitos abdominales negros, cubiertos de pubescencia grisácea. Tergito VIII negro brillante con base marrón, proctiger negro brillante cubierto por pequeñas setas doradas.

Conexivas abdominales negras, cubiertos de pubescencia grisácea, con márgenes laterales negras brillantes. Esternitos abdominales negros, cubiertos por pubescencia grisácea, a excepción del esternito VII negra brillante. Esternito VIII marrón claro en base, más oscuro posteriormente.

Cabeza corta, cubierta por setas cortas; frente con setas largas. Antena cubierta por cortas setas marrones, más densas en antenómero IV; antenómero I con al menos seis setas largas y gruesas marrones; II con abundantes setas de este



tipo a lo largo de margen externa del segmento. Antenómeros I–III cilíndricos; IV fusiforme; I y IV subiguales en anchos en parte media; II subigual en ancho a III, ligeramente más delgado que I y IV, antenómero II más largo que III. Labro corto. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por cortas setas grisáceas, más densas lateralmente; margen posterior sinuoso. Mesonoto con setas grisáceas cortas, más densas en margen posterior; Margen posterior central curvado. Metanoto corto; margen posterior recto central, parte lateral anterior con mancha negra brillante. Pro y metasterno con setas doradas largas.

Trocánter y fémur anterior con numerosas setas largas. Patas cubiertas por setas cortas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior ligeramente curvada distalmente, con depresión preapical débil; peine de agarre extendiéndose ligeramente más allá del ápice. Fémur posterior no ensanchado más delgado que fémur medio, sin espinas, sobrepasa ápice de segmentos genitales. Tibia posterior levemente curvada, sin denticulos ni espolón apical. Mediotergitos abdominales subrectangulares. Conexivas elevadas, pero no verticales, cubiertos con cortas setas grisáceas. Esternito abdominal VII con carena, cubiertas por cortas setas grisáceas.

Hembra áptera. (Figs. 23 A, B) Similar al macho áptero en estructura y color excepto en antenómero II más corto que III, sin setas largas y gruesas a lo largo del margen externo. VII esternito con placa negra brillante en parte media del segmento y ápice marrón con setas doradas largas, segmento genital marrón brillante cubierto por pubescencia dorada.

Medidas Holotipo macho áptero. LC 3.0; C 0.3; AC 0.8; INT 0.5; ANT I 0.95, ANT II 0.55, ANT III 0.45, ANT IV 0.65; OJO 0.3; LP 0.2; AP 0.95; PATA ANTERIOR: FEM 1.25; TIB 1.1; TAR I 0.06; TAR II 0.03; TAR III 0.28; PATA MEDIA: FEM 2.37; TIB 1.6; TAR I 0.08; TAR II 0.8; TAR III 0.75; PATA POSTERIOR: FEM 1.55; TIB 2.2; TAR I 0.04; TAR II 0.04; TAR III 0.23.

Measurements holotype apteorus female áptera. LC 3.1; C 0.35; AC 0.8; INT 0.48; ANT I 0.7, ANT II 0.35, ANT III 0.3, ANT IV 0.48; OJO 0.3; LP 0.2; AP 0.9; PATA ANTERIOR: FEM 0.9; TIB 0.9; TAR I 0.06; TAR II 0.02; TAR III 0.28; PATA MEDIA: FEM 1.95; TIB 1.35; TAR I 0.1; TAR II 0.8; TAR III 0.7; PATA POSTERIOR: FEM 1.3; TIB 1.85; TAR I 0.04; TAR II 0.06; TAR III 0.2.

Distribución. Se ha registrado para el municipio de Tumaco, departamento de Nariño (Padilla-Gil, 2015); se amplía el registro para el departamento de Vichada (Fig. 1).

Comentarios. El proctiger y parámero no pudieron ser descritos debido a que los holotipos se encuentran depositados en la colección del ICN con un único ejemplar al igual que el paratipo.



Material tipo examinado. Holotipo áptero 1♂ 1♀ (ICN): 'Colombia \ Nariño \ Tumaco \ La Espiella \ río Caunapi \ 21.VI.2010 \ Col: D. N. Padilla'

Material adicional examinado. Vichada: Colombia, Vichada, Puerto Carreño, Sector Venturosa, río Meta, 2018-06-08 (D. Martínez): 2 ♀ ápteras (UPTC).

DESCRIPCIÓN NUEVAS ESPECIES

Rhagovelía sp. nov. 1

(Figuras 24 a, B, C, D, E, F)

Diagnosis.

Macho pequeño, aproximadamente 2.72 mm y hembra aproximadamente 3 mm. Antenómero II más corto que III. Coxas y trocánteres amarillos, mitad basal de fémur anterior amarillo parte apical marrón oscuro a negro. Pata media con tarsomero II más corto que III. Metafémur levemente ensanchado con aproximadamente 7 espinas que van de mitad hacia ápice, decreciendo en tamaño. Tibia posterior con pequeños dentículos en margen interna, espuela recta apical. Últimos esternitos con carena leve, esternitos I-VI con cepillo de setas largas y doradas en región media. Tergitos VII-VIII con mancha media negra brillante (Fig. 24).

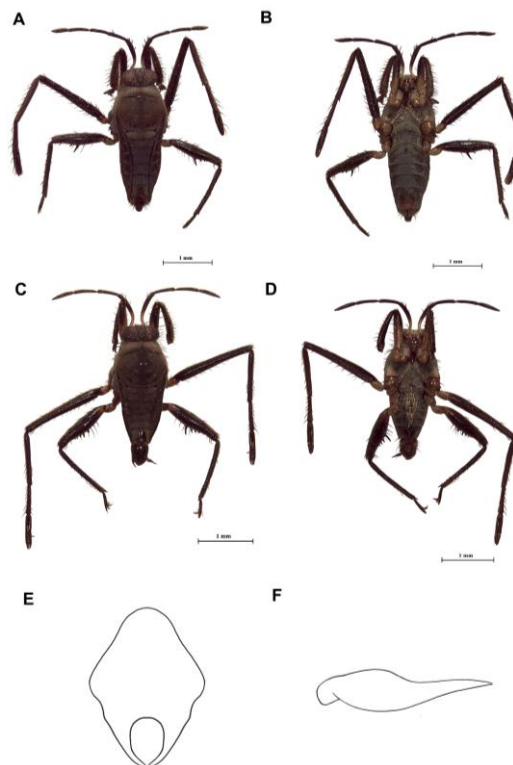


Figura 24. *Rhagovelía* sp. nov. 1. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.



Descripción.

Macho áptero. Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia dorada; línea media longitudinal con par de muescas oblicuas en base, impresas y brillantes. Cabeza ventralmente negra. Búcula amarilla. Rostrum marrón claro. Ojos rojo oscuro. Tubérculos anteníferos marrones. Antenómero I amarillo en mitad basal; ápice de I y resto de antena marrón. Pronoto naranja oscuro detrás de vértice de cabeza, marrón oscuro lateralmente. Meso y metanoto negro, cubierto por pubescencia dorada.

Pro, meso y metapleura negra, cubiertos por pubescencia grisácea. Pro, meso y metasternos negros, cubierto por pubescencia grisácea. Pro, meso y metacetábulos amarillos. Coxas y trocánteres amarillos. Fémur anterior con mitad basal amarilla el resto negro, mesofémur negro y metafémur con base amarilla y resto negro. Tibias y tarsos negros. Mediotergitos abdominales negros, cubiertos de pubescencia dorada. Tergito abdominal VII con mancha media brillante, tergito abdominal VIII y proctiger negro brillante dorsalmente, cubierto por setas doradas.

Conexivas abdominales negras, cubiertas de pubescencia dorada, con márgenes laterales negro brillante. Esternitos abdominales negros, cubiertos por pubescencia grisácea y con cepillo central de setas doradas largas en los segmentos I-VI, excepto vértice de VII que presenta placa negra brillante con carena levemente marcada en parte distal. Esternito abdominal VIII marrón claro fuertemente hendido, con carena central y setas doradas largas laterales. Segmento genital marrón claro con pequeñas setas doradas.

Cabeza corta, cubierta por setas cortas; frente con setas largas. Antena cubierta por cortas setas marrones, más densas en antenómero IV; antenómero I con seis setas largas y gruesas marrones. Antenómeros I-III cilíndricos; IV fusiforme; I y IV más ancho en parte media que II-III que son subiguales. Labro corto. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por cortas setas doradas, más densas lateralmente; margen posterior levemente curvado. Mesonoto cubierto por setas doradas cortas, más densas en margen posterior; margen posterior recto central. Metanoto corto; margen posterior recto central. Mesosterno con largas setas doradas. Lados de tórax con largas setas marrones.

Patas cubiertas por setas cortas doradas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior recta, con depresión preapical débil; peine de agarre extendiéndose ligeramente más allá de ápice. Fémur posterior ligeramente más ancho que fémur medio, margen posterior sinuoso; alcanza segmento genital; mitad distal con fila de 7 espinas, que disminuyen de tamaño. Tibia posterior recta, apicalmente con 4 dentículos cortos subiguales en margen interna, espolón apical recto.



Mediotergitos abdominales subrectangulares. Conexivas elevadas, pero no verticales, con cortas setas doradas. Proctiger con márgenes subtriangulares, parte dorsal con setas gruesas y largas marrones; lóbulos basales fuertes, dirigidos hacia línea media rectos y cortos; ápice redondeado, densamente cubierto de setas. Parámero alargado, parte basal ovala con setas largas en margen superior y terminación puntiaguda larga extendiéndose hacia arriba.

Hembra áptera. Similar al macho áptero en estructura y color excepto en tergitos abdominales marrones, con abundantes setas cortas plateadas. Tergito abdominal I elevado hacia la parte posterior media, marrón, con abundantes setas doradas largas, tergito II no elevado y uniforme a tergitos III-VI, tergitos VII y VIII con mancha brillante en parte media y setas doradas largas. Conexivas marrones con setas cortas, borde externo de segmentos III-V con abundantes setas largas doradas, levemente inclinados hacia abajo y fusionándose con ápice de VIII tergito abdominal, segmentos conexivales IV-VI más amplios que los segmentos anteriores y posteriores. Esternitos de forma homogénea, sin cepillo de setas en parte media, esternito VII con placa marrón brillante en parte media, esternitos VII-VIII marrones claros con setas cortas doradas.

Medidas Holotipo macho áptero. LC 2.72; C 0.33; AC 0.70; INT 0.40; ANT I 0.75, ANT II 0.38, ANT III 0.46, ANT IV 0.47; OJO 0.30; LP 0.19; AP 0.75; PATA ANTERIOR: FEM 0.86; TIB 0.91; TAR I 0.02; TAR II 0.01; TAR III 0.21; PATA MEDIA: FEM 1.53; TIB 1.01; TAR I 0.07; TAR II 0.52; TAR III 0.67; PATA POSTERIOR: FEM 1.12; TIB 1.17; TAR I 0.04; TAR II 0.09; TAR III 0.27.

Measurements holotype apteorus female áptera. LC 3.00; C 0.39; AC 0.75; INT 0.42; ANT I 0.74, ANT II 0.38, ANT III 0.44, ANT IV 0.41; OJO 0.35; LP 0.20; AP 0.83; PATA ANTERIOR: FEM 0.82; TIB 0.83; TAR I 0.05; TAR II 0.02; TAR III 0.24; PATA MEDIA: FEM 1.52; TIB 1.06; TAR I 0.09; TAR II 0.49; TAR III 0.63; PATA POSTERIOR: FEM 1.13; TIB 1.20; TAR I 0.05; TAR II 0.09; TAR III 0.27.

Distribución. Está especie se reportó en el municipio de Puerto Gaitán, Meta (Fig. 1).

Discusión. *Rhagovelia* sp. nov. 1 es similar a *R. calceola* en la longitud del antenómero II menor que el III; coxas y trocánteres de color amarillo; pata media con tarsómero II más corto que III; tibia posterior con espuela corta y recta; fémur posterior ensanchado provisto de espinas desde mitad hacia ápice, la primera más grande que las consecutivas, no sobrepasa ápice de genitalia; últimos esternitos con carena débil. Se diferencia de *R. calceola* en longitud del cuerpo, *Rhagovelia* sp. 1 nov. es más pequeña (ver medidas de las descripciones); margen interna de tibia posterior con denticulos, en *Rhagovelia* sp. 1 nov. se encuentran desde la mitad hacia el ápice, mientras que en *R. calceola* se encuentran desde la base hasta la mitad; *Rhagovelia* sp. 1 nov. presenta mancha media negra brillante en los tergitos VII y VIII, *R. calceola* no las presenta.



Etimología. Esta especie se nombró en honor a la investigadora brasilera Jocélia Grazia, quien ha realizado innumerables aportes al conocimiento del orden Hemiptera (Pentatomoidae) en el Neotrópico.

Material tipo examinado. Holotipo 1 ♂ áptero (UPTC): 'Colombia \ Meta \ municipio Puerto Gaitán \ vereda Puerto Trujillo \ río Iteviaré \ 189 m \ 10.II.2015 \ Col: N. Tórres'. Paratipos: misma localidad que el holotipo, 1 ♂ áptero 1 ♀ áptera.

***Rhagovelía* sp. nov. 2**

(Figuras 25 A, B, C, D, E, F)

Diagnosis.

Macho pequeño, aproximadamente 2.62 mm y hembra aproximadamente 3.02 mm. Antenómeros II y III subiguales. Coxas y trocánteres anteriores y posteriores amarillos, coxa y trocánter medio marrones, base del fémur anterior amarillo parte apical marrón oscuro a negro. Pata media con tarsomero II más corto que III. Metafémur levemente ensanchado, sobrepasa ápice de genitalia, provisto de aproximadamente 6 a 7 espinas que van de mitad hacia ápice, decreciendo en tamaño. Tibia posterior sin dentículos ni espuela apical. Últimos esternitos con carena leve. Tergitos V-VIII con mancha media negra brillante (Fig. 25).

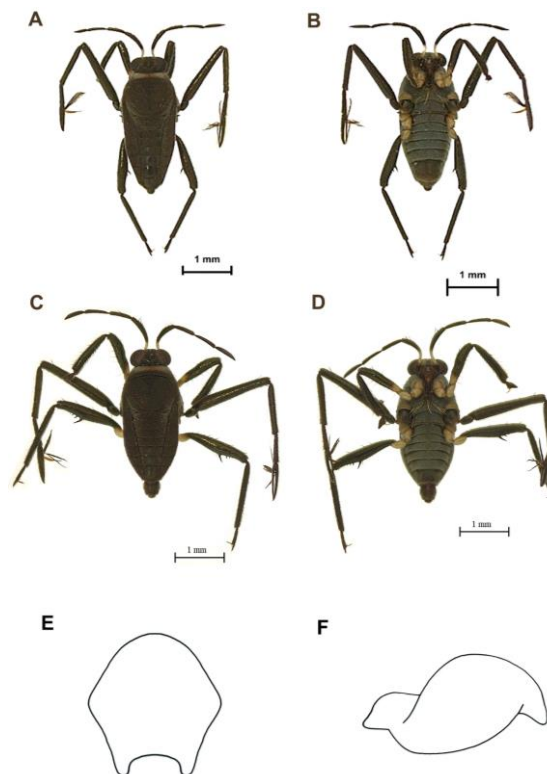


Figura 25. *Rhagovelía* sp. nov. 2. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.



Descripción.

Macho áptero. (Figs. 25 C, D, E, F) Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia dorada; línea media longitudinal con par de muescas oblicuas en base, impresas y brillantes. Cabeza ventralmente negra. Búcula y rostrum marrón. Ojos rojo oscuro. Tubérculos anteníferos marrones. Antenómero I amarillo en tercio basal; ápice de I y resto de antena marrón. Pronoto naranja oscuro detrás de vértice de cabeza, marrón oscuro lateralmente. Meso y metanoto negro, cubierto por pubescencia dorada.

Pro, meso y metapleura negra, cubiertos por pubescencia grisácea. Pro, meso y metasternos negros, cubierto por pubescencia grisácea. Pro, meso y metacetábulo amarillos. Coxas y trocánteres anteriores y posteriores amarillos, coxa y trocánter medio marrones. Profémur con base amarilla resto negro, mesofémur y metafémur negro. Tibias y tarsos negros. Mediotergitos abdominales negros, cubiertos de pubescencia dorada. Tergito abdominal V-VII con mancha media negra brillante, tergito VIII y proctiger negro brillante dorsalmente, cubierto por setas doradas.

Conexivas abdominales negras, cubiertas de pubescencia dorada, con márgenes laterales negras brillantes. Esternitos abdominales negros, cubiertos por pubescencia grisácea, excepto vértice de VII que presenta placa negra brillante. Esternito abdominal VIII negro, con pequeña carena central cubierta con cortas setas doradas. Segmento genital negro con setas doradas.

Cabeza corta, cubierta por setas cortas. Antena cubierta por pequeñas setas marrones, más densas en antenómero IV; antenómero I con seis setas largas y gruesas marrones, antenómero II con dos setas de estas en parte media. Antenómeros I-III cilíndricos; IV fusiforme; I y IV más ancho en parte media que II-III que son subiguales. Labro corto. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por coras setas doradas, más densas lateralmente; margen posterior levemente curvado. Mesonoto cubierto por setas doradas cortas, más densas en margen posterior; margen posterior recto central. Metanoto corto; margen posterior recto central. Mesosterno con largas setas doradas. Lados del tórax con largas setas marrones.

Patas cubiertas por setas cortas doradas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior levemente curvada apicalmente, con depresión preapical débil; peine de agarre extendiéndose ligeramente más allá de ápice. Fémur posterior ligeramente más ancho que fémur medio, margen posterior sinuoso; sobrepasa segmento genital; mitad distal interna con fila de 6 a 7 espinas, que disminuyen de tamaño. Tibia posterior recta, sin dentículos ni espolón apical.

Mediotergitos abdominales subrectangulares. Conexivas levemente elevadas, pero no verticales, con cortas setas doradas. Proctiger en forma subpentagonal



con extremos redondeados, parte dorsal con abundantes setas cortas doradas; lóbulos delgados y largos, dirigidos hacia línea media; ápice redondeado, densamente cubierto de setas. Parámetro corto subtriangular, parte basal inferior levemente proyectada y en ángulo agudo, parte basal superior redondeada, parte apical termina en punta redondeada con setas largas en margen superior.

Hembra áptera. (Figs. 25 A, B) Similar al macho áptero en estructura y color excepto en, tergito abdominal I levemente elevado hacia parte posterior media. Esternito VII con placa medial marrón brillante cubierta de cortas setas doradas.

Medidas Holotipo macho áptero. LC 2.62; C 0.27; AC 0.68; INT 0.39; ANT I 0.73, ANT II 0.40, ANT III 0.43, ANT IV 0.44; OJO 0.29; LP 0.16; AP 0.72; PATA ANTERIOR: FEM 0.81; TIB 0.83; TAR I 0.05; TAR II 0.03; TAR III 0.21; PATA MEDIA: FEM 1.40; TIB 0.88; TAR I 0.08; TAR II 0.46; TAR III 0.70; PATA POSTERIOR: FEM 1.13; TIB 1.20; TAR I 0.05; TAR II 0.13; TAR III 0.28.

Measurements holotype apteorus female áptera. LC 3.02; C 0.37; AC 0.82; INT 0.43; ANT I 0.74, ANT II 0.32, ANT III 0.39, ANT IV 0.40; OJO 0.37; LP 0.18; AP 0.87; PATA ANTERIOR: FEM 0.76; TIB 0.83; TAR I 0.04; TAR II 0.02; TAR III 0.20; PATA MEDIA: FEM 1.49; TIB 0.95; TAR I 0.06; TAR II 0.52; TAR III 0.68; PATA POSTERIOR: FEM 1.11; TIB 1.28; TAR I 0.05; TAR II 0.09; TAR III 0.24.

Distribución. Esta especie se encuentra distribuida en los departamentos de Antioquia y Chocó (Fig. 1).

Discusión. *Rhagovelia* sp. nov. 2 es similar a *R. angustipes*, *R. tantilla* y *R. spinosa* en la longitud total del cuerpo de 3 mm o menos; coxas y trocánteres anteriores y posteriores amarillos; base del fémur anterior amarillo, no sobrepasando la mitad de este; pata media con tarsómero II más corto que III; fémur posterior ensanchado provisto de espinas desde la mitad hacia el ápice, la primera más grande que las consecutivas; tibia posterior sin dentículos en la margen interna ni espuela apical, excepto en *R. angustipes* que si presenta espuela; es similar a *R. spinosa* en una carena débil en el VII y VIII esternitos; con *R. angustipes* es similar en mancha media negra brillante en los tergitos V-VIII. Se diferencia de estas especies en que los antenómeros II y III son subiguales, mientras que para *R. angustipes*, *R. tantilla* y *R. spinosa* el antenómero II es más corto que el III; el fémur posterior sobrepasa el segmento genital; presenta una línea media de setas largas y doradas en los esternitos abdominales (Bacon, 1956).

Etimología. Esta especie en honor a la memoria del profesor Fredy Molano Rendón (Q.E.P.D), quien realizó múltiples trabajos del infraorden Gerromorpha para la región Neotropical.



Material tipo examinado. Holotipo 1 ♂ áptero (UPTC): 'Colombia \ Chocó \ Bahía Solano \ corregimiento El Valle \ quebrada \ 19 m \ 04-09-2016 \ Col: F. Molano'. Paratipos: misma localidad que el holotipo, 1 ♂ áptero 1 ♀ áptera.

Material adicional revisado. Antioquia: Colombia, Antioquia, Dabeiba, Vía Dabeiba-Mutatá. Quebrada Puente Popalito, 2016-08-11 (F. Molano): 2 ♀ ápteras, 2 ♂ ápteros (UPTC). **Chocó:** Colombia, Chocó, Bahía Solano, corregimiento El Valle, quebrada, 2016-11-04 (F. Molano): 2 ♀ macrópteros, 1 ♀ áptera, 3 ♂ macrópteros (UPTC). Colombia, Chocó, Bahía Solano, corregimiento El Valle, PNN Utria, Playa de Cocalito, quebrada Cocalito, 2016-11-05 (F. Molano): 13 ♀ ápteras, 8 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Chocó, Bahía Solano, corregimiento El Valle, PNN Utria, Playa de Cocalito. Ecurridero, 2016-11-05 (F. Molano): 1 ♂ áptero (UPTC). Colombia, Chocó, Bahía Solano, corregimiento El Valle, PNN Utria, Playa La Aguada, quebrada La Aguada, 2016-11-05 (F. Molano): 5 ♀ ápteras, 7 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Chocó, Bahía Solano, corregimiento El Valle, quebrada, 2016-11-04 (F. Molano): 1 ♀ macróptera, 2 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Chocó, Bahía Solano, corregimiento El Valle, quebrada, 2016-11-04 (F. Molano): 1 ♀ macróptera, 5 ♀ ápteras, 5 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Chocó, Bahía Solano, corregimiento El Valle, quebrada, 2016-11-03 (F. Molano): 2 ♀ macrópteras, 2 ♀ ápteras, 1 ♂ macróptero, 4 ♂ ápteros (UPTC). Colombia, Chocó, Bahía Solano, corregimiento El Valle, quebrada, 2016-11-04 (F. Molano): 12 ♀ ápteras, 22 ♂ ápteros (UPTC).

***Rhagovelía* sp. nov. 3**

(Figuras 26 A, B, C, D, E, F)

Diagnosis.

Individuos de tamaño grande, macho aproximadamente 3.86 mm y hembra aproximadamente 4.44 mm. Antenómeros II y III subiguales. Coxas anteriores y posteriores amarillas, coxa media y trocánter negros, Fémures, tibias y tarsos negros. Pata media con tarsómero II y III subiguales. Metafémur levemente ensanchado, sobrepasa ápice de genitalia, provisto aproximadamente de 10 a 11 espinas que van de mitad hacia ápice, decreciendo en tamaño. Tibia posterior con dentículos en margen interna, espuela apical recta. Esternitos con pequeño cepillo de setas largas doradas. Últimos esternitos con carena fuerte. Tergitos VI-VIII con mancha media negra brillante (Fig. 26).

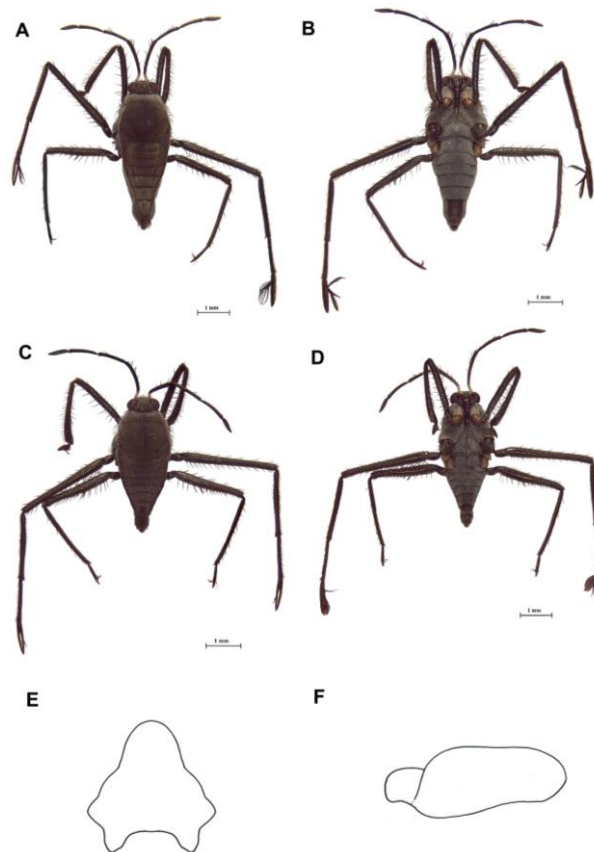


Figura 26. *Rhagovelia* sp. nov. 3. A. Hembra vista dorsal, B. Hembra vista ventral, C. Macho vista dorsal, D. Macho vista ventral, E. Proctiger, F. Parámero.

Descripción.

Macho áptero. (Figs. 26, C, D, E, F) Cabeza dorsalmente negra, cubierta por pubescencia dorada; línea media longitudinal con par de muescas oblicuas en la base, impresas y brillantes. Cabeza ventralmente negra. Búcula y rostrum marrón. Ojos rojo oscuro. Tubérculos anteníferos marrón. Antenómero I amarillo en tercio basal; ápice de I y resto de antena marrón. Pronoto naranja oscuro detrás de vértice de cabeza, marrón oscuro lateralmente. Meso y metanota negro, cubierto por pubescencia dorada.

Pro, meso y metapleura negra, cubiertos por pubescencia grisácea. Pro, meso y metasterno negro, cubierto por pubescencia grisácea. Pro y metacetábula amarillas, mesoacetábula negra con borde amarillo. Pro y metacoxas amarillas, mesocoxa negra. Trocánteres negros. Fémures, tibias y tarsos negros. Mediotergitos abdominales negros, cubiertos de pubescencia marrón. Tergitos abdominales VI-VII con mancha media negra brillante, tergito VIII y proctiger negro brillante dorsalmente, cubierto por setas doradas.

Conexivas abdominales negras, cubiertas de pubescencia dorada, con márgenes laterales negro brillante. Esternitos abdominales negros, cubiertos por pubescencia grisácea, excepto vértice de VII que presenta placa negra brillante.



Esternitos abdominales V-VIII negros, con carena marcada central cubierta con pequeñas setas doradas, esternitos I-V con abundantes setas doradas largas hacia parte media. Segmento genital negro con pequeñas setas doradas.

Cabeza corta, cubierta por setas cortas; frente con setas largas. Antena cubierta por cortas setas marrones, más densas en antenómero IV; antenómero I con ocho setas largas y gruesas marrones, antenómero II con dos setas de estas en parte media. Antenómeros I-III cilíndricos; IV fusiforme; I y IV más anchos en parte media que II-III que son subiguales, antenómero II más largo que III. Labro corto. Setas oculares presentes. Pronoto corto, no cubre mesonoto, cubierto por cortas setas doradas, más densas lateralmente; margen posterior recto. Mesonoto cubierto por setas doradas cortas, más densas en margen posterior; margen posterior cóncavo. Metanoto corto; margen posterior recto. Meso y metasterno con largas setas doradas. Lados de tórax con largas setas marrones.

Patas cubiertas por setas cortas doradas, con hileras de setas largas y gruesas en fémures y tibias. Trocánteres sin espinas. Tibia anterior levemente curvada en ápice, con depresión preapical débil; peine de agarre extendiéndose ligeramente más allá de ápice. Fémur posterior ligeramente más ancho que fémur medio, margen posterior sinuoso; sobrepasa segmento genital; mitad posterior interna con fila de aproximadamente 10 a 11 espinas que disminuyen de tamaño. Tibia posterior levemente curvada, con dentículos en margen interna, espolón apical.

Mediotergitos abdominales subrectangulares. Conexivas elevadas, verticales, no tocándose, con cortas setas doradas. Proctiger en forma subtriangular con extremos redondeados; lóbulos robustos y cortos; ápice redondeado, densamente cubierto de setas. Parámero largo subrectangular, parte apical redondeada, con setas largas en margen superior.

Hembra áptera. (Figs. 26 A, B) Similar al macho áptero en estructura y color excepto en, fémures posteriores más cortos y con menor número de espinas, conexivas abdominales fuertemente elevadas, casi tocándose en el ápice, con abundantes setas marrones en parte posterior. Esternito VII con placa medial marrón brillante cubierta de cortas setas doradas.

Distribución. Esta especie se registró en el departamento de Boyacá, en los municipios de Sutamarchán y Ráquira (Fig. 1).

Discusión. *Rhagovelia* sp. nov. 3 es similar a *R. tenuipes*, *R. cimarrona* y *R. gastrotricha* en coxas anteriores y posteriores amarillos, coxas medias y trocánteres negros o marrones oscuros; pata media con tarsómeros II y III subiguales; fémur posterior ensanchado provisto de espinas desde mitad hacia ápice, la primera más grande que las consecutivas, sobrepasa segmento genital; tibia posterior con dentículos a lo largo de margen interna, con espuela apical; últimos esternitos con carena; esternitos con línea media de setas largas



doradas; mediotergitos con mancha negra brillante (en *Rhagovelia* sp. 3 nov. en el VI-VIII segmentos). Se diferencia de estas especies en la longitud de *Rhagovelia* sp. 3 nov. supera los 4 mm; sus antenómeros II y III son subiguales, mientras que en *R. tenuipes*, *R. cimarrona* y *R. gastrotricha* el antenómero II es más corto que III; últimos esternitos con carena fuertemente marcada; fémur posterior sobrepasa segmento genital; presenta la línea media de setas largas y doradas en esternitos abdominales; la hembra presenta conexivas fuertemente elevadas y provistas de setas en ápice (Bacon, 1956).

Etimología. Esta especie se nombró en honor al departamento en el que fue recolectado por primera vez.

Medidas Holotipo macho áptero. LC 3.86; C 0.43; AC 0.92; INT 0.57; ANT I 1.3, ANT II 0.85, ANT III 0.82, ANT IV 0.61; OJO 0.36; LP 0.26; AP 1.2; PATA ANTERIOR: FEM 1.65; TIB 1.82; TAR I 0.07; TAR II 0.06; TAR III 0.39; PATA MEDIA: FEM 2.72; TIB 1.98; TAR I 0.15; TAR II 1.05; TAR III 0.98; PATA POSTERIOR: FEM 2.05; TIB 2.07; TAR I 0.11; TAR II 0.25; TAR III 0.37.

Measurements holotype apteorus female áptera. LC 4.44; C 0.4; AC 0.95; INT 0.61; ANT I 1.37, ANT II 0.79, ANT III 0.79, ANT IV 0.62; OJO 0.37; LP 0.23; AP 1.19; PATA ANTERIOR: FEM 1.6; TIB 1.69; TAR I 0.06; TAR II 0.05; TAR III 0.41; PATA MEDIA: FEM 2.62; TIB 1.83; TAR I 0.1; TAR II 1.03; TAR III 1.01; PATA POSTERIOR: FEM 1.91; TIB 2.03; TAR I 0.09; TAR II 0.23; TAR III 0.41.

Material tipo examinado. Holotipo 1 ♂ áptero (UPTC): 'Colombia \ Boyacá \ Sutamarchán \ Río Sutamarchán \ Acueducto Roa-Carrisal \ 2112 m \ 2008-02 \ Col: C. Vargas'. Paratipo: misma localidad que el holotipo, 8 ♀ ápteras, 22 ♂ ápteros (UPTC).

Material adicional revisado. Boyacá: Colombia, Boyacá, Ráquira, río Candelaria, salida Monasterio, 2179 m, 2016-02 (C. Vargas): 1 ♀ áptera, 1 ♂ áptero (UPTC).

CONSIDERACIONES FINALES

La genitalia en Hemiptera es de importancia en la identificación de las especies. *Rhagovelia* presenta una genitalia relativamente sencilla, en comparación con otros hemípteros, y la principal estructura usada en taxonomía es el parámero y adicionalmente se puede utilizar el proctiger (Andersen, 1982). A causa de las imprecisiones en la descripción de genitalias del complejo *angustipes*, que han sido observadas a lo largo del presente trabajo, es necesario realizar aclaraciones sobre la forma adecuada de ilustrar estas estructuras, ya que se encontró que debido a una falta de claridad sobre la posición en la que se debe ubicar el parámero, se presentaron múltiples sinonimias de especies en los



trabajos de Polhemus & Manzano (1992), y los de Padilla-Gil (2010, 2011, 2015). Se recomienda que el proctiger sea ilustrado ubicando el ápice en la parte superior y los lóbulos en la parte inferior en vista dorsal, en el presente trabajo únicamente se ilustró la silueta de la estructura y los detalles de pilosidad y coloración fueron especificados en la descripción de la especie. Para la descripción e ilustración del parámero se seleccionó el izquierdo, se ubicó en posición dorsal en la misma dirección en la que se ilustró el proctiger, la parte izquierda corresponde a la inserción del parámero y la parte derecha al ápice, siguiendo a Bacon (1956).

Finalmente, durante la revisión del material tipo depositado en la colección del Instituto de Ciencias Naturales (ICN) y verificando con las publicaciones realizadas por Padilla-Gil (2010, 2011, 2015), se encontró que el material tipo designado como Holotipo incumple el Código de Nomenclatura Zoológica (Comisión Internacional de Nomenclatura, 1999), debido a que en el lote de Holotipo se designaba un macho y una hembra y no queda claro cuál espécimen fue designado como holotipo y cuál como paratipo, razón por la que en el material examinado de este trabajo se mantuvieron estos datos.

LITERATURA CITADA

Andersen, N. M. (1982). *The Semiaquatic Bugs (Hemiptera, Gerromorpha) Phylogeny, Adaptations, Biogeography and Classification (Vol. 3)*. Klampenborg, Denmark: Scandinavian Science Press LTD.

Bacon, J. (1956). A taxonomic study of the genus *Rhagovelia* (Hemiptera, Veliidae) of the western hemisphere. *The University of Kansas Science Bulletin*, 38(10), 695–913.

Drake, C. J. & H. M. Harris. (1927). Notes on the genus *Rhagovelia*, with descriptions of six new species. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 44, 131–188.

Comisión Internacional de Nomenclatura. (1999). Código Internacional de Nomenclatura Zoológica online. *Fernandosantiago.Com.Br*. Retrieved from <http://www.fernandosantiago.com.br/cinb.pdf>

Da Motta, F., Moreira, F. F. F., Crumiere, A., Santos, M., & Khila, A. (2018). A new species of *Rhagovelia* Mayr, 1865 (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from French Guiana, with new records of Gerromorpha from the country. *Zootaxa*, 4433(3), 520–530.

Drake, C. J., & Harris, H. M. (1933). New American Veliidae (Hemiptera). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 46, 45–54.



Drake, C. J., & Van Doesburg, P. H. (1966). Water-Striders of the American Genus *Trochopus* (Hemiptera: Veliidae). *Studies on the Fauna of Suriname and Other Guyanas*, 8, 65–76.

Manzano, M., Nieser, N., & Caicedo, G. (1995). Lista preliminar de heterópteros acuáticos en la Isla de Gorgona y Llanura del Pacífico. *Biblioteca José Jerónimo Triana. Instituto de Ciencias Naturales (Colombia)*, (11), 47–72.

Mayr, G. (1865). Diagnosen neuer Hemipteren. *Zool. Bot. Ges. Österreich, Austria*, 429–446.

Mesa, L., Corzo, G., Hernández-Manrique, O., Lasso, C., & Galvis, G. (2016). Ecorregiones dulceacuícolas de Colombia: una propuesta para la planificación territorial de la región trasandina y parte de las cuencas del Orinoco y Amazonas. *Biota Colombiana*, 17(2), 62–179. <https://doi.org/10.21068/c001>

Molano, F., & Morales, I. (2017). Chinchas patinadoras marinas (Hemiptera: Heteroptera: Gerromorpha): diversidad de los hábitats oceánicos del Neotrópico. *Biota Colombiana*, 18(1), 172–191. <https://doi.org/10.21068/c2017.v18n01a10>

Molano, F., Morales, I., & Moreira, F. F. F. (2018). Two new species and key to the salina group of the genus *Rhagovelia* Mayr, 1865 (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from Colombia. *Zootaxa*, 4457(2), 305–314. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4457.2.6>

Moreira, F. F. F. (2015). The semiaquatic Gerromorphans. In A. & G. J. Panizzi (Ed.), *True Bugs of the Neotropics* (2nd ed., pp. 113–150). New York London: Springer Science+Business Media Dordrecht. <https://doi.org/10.0007/978-94-017-9861-7>

Moreira, F. F. F., & Ribeiro, J. R. I. (2009). Two new *Rhagovelia* (Heteroptera: Veliidae) and new records for twelve species in southeastern Brazil. *Aquatic Insects*, 31(1), 45–61. <https://doi.org/10.1080/01650420802444449>

Moreira, F. F. F., Rodrigues, H., Sites, R., da Rocha, I., & Martins, O. (2018). Order Hemiptera. In Thorp & Covich's (Eds.), *Freshwater Invertebrates* (pp. 175–216). Elsevier Inc.

Moreno-R, C., Molina-J, W., Barbosa, J. F., & Moreira, F. F. F. (2018). Aquatic and semiaquatic bugs (Insecta, Hemiptera, Heteroptera) from Toluviéjo Municipality, Sucre Department, Caribbean region of Colombia. *Check List*, 14(6), 985–1002.

Naranjo, C., Muñoz, S., Moreira, F. F. F., & Correa, R. (2010). Taxonomy and distribution of aquatic and semiaquatic Heteroptera (Insecta) from Cuba. *Revista de Biología Tropical*, 58(3): 897–907. <https://doi.org/10.15517/rbt.v58i2.5253>



Padilla-Gil, D. N. (2010). Two new species of *Rhagovelia* in the salina group from Colombia (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae). *Zootaxa*, 2621, 63-68.

Padilla-Gil, D. N. (2011). Ten new species of *Rhagovelia* in the *R. angustipes* complex from Colombia (Heteroptera: Veliidae). *Aquatic Insects*, 33(3): 203-231. <https://doi.org/10.1080/01650424.2010.533128>.

Padilla-Gil, D. N. (2012). Los hemípteros acuáticos del municipio de Tumaco (Nariño, Colombia). *Guía Ilustrada*. Editorial Universitaria- Universidad de Nariño (1a ed., pp. 88). ISBN: 978-958-8609-34-8.

Padilla-Gil, D. N. (2015). Ten new species of *Rhagovelia* in the *angustipes* complex (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from Colombia, with a key to the Colombian species. *Zootaxa*, 4059(1): 71-95. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4059.1.4>.

Padilla-Gil, D. N. (2016a). Las chinches semiacuáticas de la Reserva Natural Río Ñambí (Nariño), Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 21(1), 201–206. <https://doi.org/10.15446/abc.v21n1.50001>.

Padilla-Gil, D. N. (2016b). *Rhagovelia* (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) de la cuenta alta del Río Putumayo (Putumayo, Colombia). *Acta Biológica Colombiana*, 21(3), 661–666. <https://doi.org/10.15446/abc.v21n3.55086>.

Padilla-Gil, D. N. (2019). Diversidad del género *Rhagovelia* (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) del Piedemonte Andino-Amazónico (Putumayo, Colombia). *Acta Biológica Colombiana*, 24(1), 174–179.

Padilla-Gil, D. N., & Arcos, O. (2011). Hemiptera acuáticos asociados a los estuarios de la costa pacífica colombiana. *Revista Colombiana de Entomología*, 37(1), 350–353.

Padilla-Gil, D. N., & García-López, J. P. (2016). Variación morfométrica de la pata mesotorácica de *Rhagovelia gastrotricha* (Hemiptera: Veliidae) en los Andes de Colombia. *Hidrobiologica*, 26(3), 395–401.

Padilla-Gil, D. N., & Moreira, F. F. F. (2013a). Checklist, taxonomy and distribution of the *Rhagovelia* Mayr, 1865 (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) of the Americas. *Zootaxa*, 3640(3), 409–424. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3640.3.5>

Padilla-Gil, D. N., & Moreira, F. F. F. (2013b). Two new species of *Microvelia* Westwood, 1834 (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from Colombia, with a key to Colombian species. *Zootaxa*, 3745(5), 587–595. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3745.5.7>



Parra-Trujillo, Y., Padilla-Gil, D. N., & Reinoso-Flórez, G. (2014). Diversidad y distribución de *Rhagovelia* (Hemiptera: Veliidae) del departamento del Tolima. *Revista Asociación Colombiana de Ciencias*, 26, 79–85.

Polhemus, D. A. (1997). *Systematics of the Genus Rhagovelia Mayr (Heteroptera: Veliidae) in the Western Hemisphere (exclude of the angustipes complex)*. Lanham, Maryland: Thomas Say Publications in Entomology.

Polhemus, J., & Manzano, M. (1992). Marine Heteroptera of the Eastern Tropical Pacific (Gelastocoridae, Gerridae, Mesoveliidae, Saldidae, Veliidae). In D. Quintero & A. Aiello (Eds.), *Insects of Panama and Mesoamerica. Selected Studies* (pp. 302–320). Oxford University Press.

Roback, S. S., & Nieser, N. (1974). Aquatic Hemiptera (Heteroptera) from the llanos of Colombia. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 126(4), 29–49.

Roldán, G. (1996). *Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia (Primera ed)*. Bogotá, Colombia.: Impreandes presencia S.A.

Triplehorn, C., Johnson, N., & Borror, D. (2005). *Borror and DeLong's introduction to the study of insects (Seventh)*. Brooks/Cole. <https://doi.org/10.1017/S0068690500001276>

Uhler, P. R. (1984). On the Hemiptera-Heteroptera of the island of Grenada, West Indies. In *List of Council and officers of the Zoological Society of London* (pp. 167–224). London: Zoological Society of London.



CAPÍTULO III

Morfometría de las especies del complejo *angustipes* (Hemiptera: Veliidae: *Rhagovelia*) de Colombia

RESUMEN

El complejo *angustipes* (Hemiptera: Veliidae: *Rhagovelia*), contiene aproximadamente 65 especies de las cuales 25 se distribuyen en Colombia. Entre estas se encuentran especies con una baja variación interespecífica y otras con una alta variación intraespecífica, provocando errores de identificación y discriminación de especies, dificultando el estudio taxonómico. Para resolver esta clase de problemas, existen técnicas morfométricas que permiten describir las variaciones entre individuos por medio del cálculo del tamaño y la forma, para identificar caracteres relevantes en la taxonomía. Es por esto que el presente trabajo tiene como objetivo establecer los caracteres de mayor variación de forma y su valor en la taxonomía del complejo *angustipes*. Para esto, se realizó una matriz morfológica tradicional en la cual se establecieron 28 caracteres merísticos, la información se analizó por medio de un análisis de correlación para identificar las variables redundantes, un análisis de componentes principales (PCA) y un análisis multidimensional no métrico (NMDS). Además, se implementó un protocolo de morfometría geométrica para analizar la variación en la forma y el tamaño de la cabeza, abdomen, tibia anterior y fémur posterior descritas a partir de configuraciones de marcas y semimarcas. Las configuraciones alineadas se analizaron mediante métodos de ordenación (PCA, CVA) y estadísticos multivariados para evaluar diferencias entre grupos. También, se obtuvieron rejillas de deformación para describir los cambios entre los mismos. El análisis de los datos morfométricos tradicionales arrojó fuertes correlaciones, por lo cual se seleccionaron los caracteres con valores bajos de correlación o que aportarán información relevante (máxima distancia interocular, longitud del ojo, longitud del pronoto, ancho del pronoto, longitud de los tarsómeros posteriores I y II). En el PCA con todas las variables se encontró que los dos primeros componentes explicaron el 88.17%, mientras que el PCA con las variables seleccionadas explicaron el 91.6% de la varianza. El NMDS mostró una efectiva discriminación de las especies con el uso de todas las variables evaluadas con un estrés de 0.05 y con las variables seleccionadas de 0.0764. El análisis de conglomerados permitió encontrar que las variables medidas tienen una alta efectividad en la clasificación de los individuos en las especies correspondientes, aunque deben ser en algunos casos soportadas por caracteres discretos que faciliten este proceso. En los análisis de morfometría geométrica se encontró que todos los caracteres evaluados presentan diferencias significativas entre las especies y sirven como estructuras importantes en la discriminación taxonómica del complejo. El uso de estas



herramientas ha sido escasamente utilizado en los trabajos taxonómicos del género y demostró tener una alta importancia en el establecimiento de caracteres relevantes para la discriminación de las especies.

PALABRAS CLAVE: *Rhagovelia*, morfometría, taxonomía, caracteres, Colombia.

INTRODUCCIÓN

El complejo angustipes hace parte del género *Rhagovelia* Mayr 1965, el cual constituye un grupo de chinches de la familia Veliidae (Hemiptera: Gerromorpha), caracterizado principalmente por la presencia de un abanico de setas plumosas hidrófugas en el último tarso de la pata media, por el pronoto más corto que la longitud del ojo a través de la línea media, la margen posterior del pronoto de forma recta o levemente cóncava y las márgenes conexivales estrechándose uniformemente hacia el ápice (Andersen, 1982; Bacon, 1956). Estos insectos viven en la superficie de ecosistemas acuáticos desde quebradas, ríos, algunos cuerpos de agua estancados hasta el mar, donde cumplen un rol intermedio en la cadena trófica (Depredador-Presa, Presa-Depredador) (Menke, 1979; Moreira, 2015). La taxonomía de este complejo ha sido estudiada en Colombia por Polhemus & Manzano, (1992), Manzano *et al.*, (1995); Molano *et al.*, (2018); Padilla-Gil, (2010, 2011, 2015), Galindo-Malagón & Morales (2019, en preparación). Sin embargo, los trabajos realizados en el país en los últimos años han permitido evidenciar los problemas existentes en la delimitación de especies, ya que algunas de estas presentan una alta variabilidad intraespecífica, que ha sido mal interpretada taxonómicamente y ha desencadenado en la alta proliferación de descripciones de nuevas especies que corresponden a sinonimias. Es por esto, que en la actualidad se busca solucionar los problemas taxonómicos, con el uso de herramientas estadísticas que permitan establecer el grado de variación de las especies, que puede ser generado por variación geográfica, ontogenia, dimorfismo sexual u otras fuentes (Zelditch *et al.*, 2012).

La morfometría tradicional y la morfometría geométrica son herramientas aplicadas al estudio taxonómico, sistemático, ecológico, etológico, paleontológico, biomecánico, entre otros (Toro *et al.*, 2010). La primera se basa en medidas lineales que responden a factores de cambio de tamaño, mientras que la segunda explora cambios en la composición de la forma de las estructuras evaluadas eliminando los efectos de la rotación, la escala y la posición (Toro *et al.*, 2010; Benítez & Püschel, 2014). Para Colombia, se encuentran trabajos de taxonomía de insectos evaluados con morfometría lineal como el de Aguirre *et al.* (2011), donde se discriminaron las especies del género *Meteorus* (Hymenoptera: Braconidae: Meteorinae), y trabajos con morfometría geométrica como los realizados por Torres *et al.* (2018) para determinar la variación



intraespecífica de una especie del orden Amblypyghi; Romero-Zuñiga *et al.* (2018) quienes evaluaron la asimetría de las tegminas derecha e izquierda en subfamilias de Tettigoniidae; Calle *et al.* (2008) que realizaron un estudio para diferenciar especies de *Anopheles* de interés en salud pública, mientras que para la especie *Rhagovelia gastrotricha* Padilla-Gil & García-López (2016) evaluaron la variación morfométrica de la pata media.

Estas técnicas han demostrado ser potentes en la discriminación de variaciones tanto a nivel intraespecífico como interespecífico, por lo que en el presente trabajo se plantea establecer mediante análisis morfométricos cuantitativos (lineal y geométrico) el valor taxonómico de los caracteres y la capacidad discriminatoria de estos en el complejo *angustipes*.

METODOLOGÍA

Muestreo

Se seleccionaron ejemplares del complejo *angustipes* pertenecientes a las colecciones de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Colección Entomológica del Programa de Biología de la Universidad de Caldas (CEBUC), Colecciones Biológicas Grupo de Investigación LimnoBase y Biotamar de la Universidad de Antioquía (CLUA035/ CEMUA230), Colección de Macroinvertebrados Acuáticos de La Universidad Católica de Oriente (CMA) y la Colección de Entomología de la Universidad del Magdalena (CEUMAG). Los ejemplares se identificaron por medio de claves especializadas de Bacon, (1956), Molano *et al.*, (2018), Galindo-Malagón & Morales (2019, en preparación) y descripciones originales.

En total se fotografiaron 114 individuos machos correspondientes a 14 especies, seleccionando especies que tuviesen entre 3 y 10 ejemplares. Se analizaron únicamente machos ápteros, debido a que presentan los caracteres con mayor grado de resolución de acuerdo a lo expuesto por Bacon, (1956) y para evitar la variación generada por el dimorfismo sexual (Aguirre *et al.*, 2011). Las fotografías se tomaron con un estereoscopio marca Leica S9 con cámara acoplada y se digitalizaron por medio del software LAS EZ.

MORFOMETRÍA LINEAL

Muestreo de datos de longitud

A partir de las fotografías se utilizaron los programas TpsUtil ver. 1.76 (Rohlf, 2018) y TpsDIG232 (Rohlf, 2015) ver. 2.31. En el programa TpsUtil se prepararon los archivos conteniendo las imágenes a analizar y en el programa TpsDig se llevó a cabo la captura de las distancias. Con la finalidad de establecer los caracteres que permiten discriminar las especies, se seleccionaron en total 28



medidas, todas en unidad de milímetros (mm), siguiendo los caracteres taxonómicos relevantes para el grupo, propuestos por Da Motta *et al.*, (2018) (Tabla 3). Se excluyeron las medidas de los tergitos, debido a que los segmentos no siempre son claramente diferenciables por la presencia de abundante pubescencia, y también el ancho máximo del ojo que no es fácilmente identificable, lo que desencadenaría en un sesgo.

Tabla 3. Medidas de morfometría lineal tomadas a los ejemplares del complejo angustipes (*Veliidae: Rhagovelia*).

# Carácter	Sigla	Definición	# Carácter	Sigla	Definición
1	LC	Longitud total del cuerpo	15	TA	Longitud de la tibia anterior
2	C	Longitud de la cabeza	16	TRAI	Longitud tarsomero anterior I
3	AC	Ancho de la cabeza	17	TRAI	Longitud tarsomero anterior II
4	INT	Máxima distancia interocular	18	TRAI	Longitud tarsomero anterior III
5	ANTI	Longitud antenómero I	19	FM	Longitud del fémur medio
6	ANTII	Longitud antenómero II	20	TM	Longitud de la tibia media
7	ANTII I	Longitud antenómero III	21	TRMI	Longitud tarsomero medio I
8	ANTI V	Longitud antenómero IV	22	TRMI	Longitud tarsomero medio II
9	OJO	Longitud del ojo	23	TRMI	Longitud tarsomero medio III
10	LP	Longitud del pronoto en la línea media	24	FP	Longitud del fémur posterior
11	AP	Ancho del pronoto	25	TP	Longitud del tibia posterior
12	MS	Longitud mesonoto en la línea media	26	TRPI	Longitud tarsomero posterior I
13	MT	Longitud metanoto en la línea media	27	TRPII	Longitud tarsomero posterior II
14	FA	Longitud del fémur anterior	28	TRPII	Longitud tarsomero posterior III

Tratamiento de Datos

Inicialmente se realizó un análisis exploratorio de datos de la matriz morfométrica (Anexo 1) para inspeccionar la presencia de datos atípicos y probar los supuestos de normalidad y homocedasticidad. Para analizar la existencia de variables redundantes de la matriz de morfometría lineal se calculó una matriz de correlación de Pearson, para medir la dependencia entre las variables estudiadas, la cual estandariza los datos a una media de cero y una desviación estándar de uno (Legendre & Legendre, 2012), por medio del programa RStudio con la librería “corrplot” ver. 0.84 (Wei *et al.*, 2017), el valor umbral de correlación establecido fue de 0.2, el cual se fijó por medio del tamaño de muestra y el valor crítico de correlación con un valor de significancia de 5%. A partir de este gráfico,



se seleccionaron las variables que aportaban mayor información, excluyendo datos que fueran redundantes para tomarlos en los análisis posteriores.

Con el fin de reducir la dimensionalidad de los datos, y buscando establecer la dirección de máxima variación de los caracteres, se realizó un Análisis de Componentes Principales (PCA) de acuerdo a lo expuesto por Aguirre *et al.*, (2011), por medio del programa R y la interfaz Rstudio (R Core Team, 2019). Se describió la variación en la posición de los grupos a partir del gráfico de los dos primeros componentes principales, por medio de las librerías “ggplot2” ver. 3.2.1 (Wickham *et al.*, 2019) y “ggfortify” ver. 0.4.7 (Horikoshi *et al.*, 2019), el cual se realizó con todas las variables y con las variables seleccionadas por medio de la correlación de Pearson, para evidenciar cambios en la ordenación.

Posteriormente, se realizó un Análisis de Escalamiento Multidimensional no Métrico (NMDS), el cual minimiza las distancias entre los miembros de la misma especie y amplifica las distancias entre las diferentes especies permitiendo observar la conformación de los grupos existentes (Legendre & Legendre, 2012), este análisis fue realizado con la librería “vegan” ver. 2.5.6 (Oksanen *et al.*, 2019) del programa RStudio.

Finalmente, se realizó un análisis de conglomerados por medio del método jerárquico de agrupación promedio aritmética no ponderada (UPGMA), para identificar las agrupaciones y clasificaciones de los individuos (Legendre & Legendre, 2012), utilizando los datos totales de especies y medidas, esto se realizó por medio de las librerías “vegan” ver. 2.5.6 (Oksanen *et al.*, 2019), del programa RStudio.

MORFOMETRÍA GEOMÉTRICA

Muestreo de datos de forma

Los individuos seleccionados fueron fotografiados de cuerpo completo (vista dorsal), cabeza (vista dorsal), tibia anterior (vista ventral) y fémur posterior (vista dorsal) en el laboratorio de Entomología de la UPTC, con un microesteroscopio con cámara acoplada marca Leica modelo S9i, las fotografías fueron digitalizadas por medio del programa LAS EZ. Se analizaron las estructuras corporales mediante conjuntos de marcas y semimarcas.

La digitalización de las marcas y semimarcas se realizó por medio del programa TpsDig2 ver. 2.31 (Rohlf, 2018). Las semimarcas fueron ubicadas de manera equidistante sobre los contornos de las estructuras. De este procedimiento se obtuvieron coordenadas en dos dimensiones (ejes x, y), que en conjunto describen la forma de la estructura. Previo a la superposición se obtuvo un descriptor de tamaño de cada configuración, el tamaño centroide (TC), que



corresponde a la suma de las distancias cuadradas entre cada marca y el centroide de la configuración (Zelditch *et al.*, 2012). Los ejemplares recibieron un código, el cual correspondió a la inicial del género (R) seguido de las dos o tres primeras letras del epíteto específico y un número de individuo.

Cabeza:

Se ubicaron 4 marcas y 5 semimarcas del lado derecho y 4 marcas y 5 semimarcas del lado izquierdo, correspondientes al ápice de la sutura de la línea media (M1, M10), sutura de la línea media de la base de la cabeza (M2, M11), curvatura superior del margen interno del ojo (M3, M12), inserción del ojo en la parte basal de la cabeza (M9, M18) las semimarcas conforman la curva de la margen interna del ojo (SM= 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 17) (Fig. 27A).

Abdomen:

Se ubicaron 7 marcas y 2 semimarcas del lado derecho y 7 marcas y 2 semimarcas del lado izquierdo, correspondientes a la intersección lateral externa izquierda de las conexivas cuarta con quinta (M1, M10), intersección lateral externa izquierda de las conexivas sexta con séptima (M2, M11), ápice lateral externa izquierda de la conexiva séptima (M3, M12), intersección izquierda de los mediotergitos sexto con séptimo (M4, M13), punto medio del séptimo mediotergito en la parte apical (M5, M14), intersección externa primera conexiva con metanoto (M6, M15), intersección mediotergitos cuarto y quinto (M9, M18), las semimarcas 7 y 8 se dibujaron entre las marcas M6-M9 y las semimarcas 16 y 17 entre las marcas M15-M18 (Fig. 27B).

Tibia anterior:

Se ubicaron 5 semimarcas dibujando el contorno de la estructura en la margen interior y dos marcas en los extremos anterior y posterior de la estructura (Fig. 27C).

Fémur posterior:

Se establecieron 4 marcas y 10 semimarcas dibujando el contorno de la estructura, 5 semimarcas corresponden a la margen interna y las otras 5 a la margen externa de la estructura (Fig. 27D).

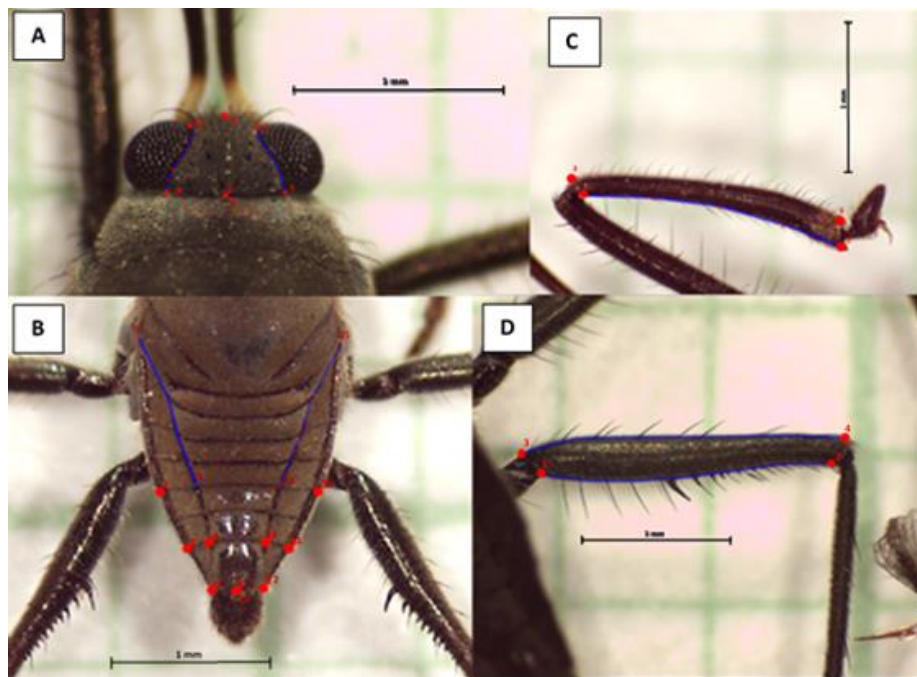


Figura 27. Marcas y semimarcas de los ejemplares de *Rhagovelia* para análisis de morfometría geométrica. A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.

Tratamiento de Datos

Para obtener la variación morfológica biológicamente interpretable se eliminaron las diferencias en la rotación, la escala y la posición de la matriz de configuraciones, por medio de un Análisis Generalizado de Procrustes (GPA), para las marcas. En el caso de las semimarcas, se estableció un protocolo indicando cuales puntos corresponden a semimarcas, que fueron posteriormente alineadas usando el criterio de distancia de Procrustes. Para la cabeza y el abdomen, después de realizar el GPA, se utilizó un análisis de simetría bilateral para un “objeto de simetría”, en el cual se ubicaron marcas y semimarcas pareados en cada lado de la estructura (izquierdo y derecho), los cuales se establecieron en un documento tipo texto, con lo cual se obtuvo el promedio de la forma de cada individuo para los análisis posteriores, esto realizó por medio de la librería “geomorph” en el programa RStudio, con la función `bilat.symmetry`.

Se ordenaron las configuraciones de cada estructura en función de la varianza mediante un Análisis de Componentes Principales (PCA). Se cuantificó la deformación de cada eje principal y se describieron las tendencias de cambios morfológicos asociado a cada eje, en función de la posición de los grupos en este espacio, por medio de la función Thin Plate Spline global, el cual genera un mapeo de la deformación del objeto trabajado, respecto del consenso de forma, en las zonas donde se encuentra mayor variación (De la Cruz *et al.*, 2011; Ramírez-Sánchez *et al.*, 2016).



Para los posteriores análisis estadísticos se excluyeron las especies con un tamaño de muestra inferior a ocho. Se evaluó cuanto de la varianza en la forma es explicada por la especie, el tamaño centroide y la interacción entre ambos, mediante un modelo de Proscustes ANOVA. La significancia del estadístico de prueba se asignó mediante el remuestreo de los residuales del modelo, durante mil replicas. Finalmente, se realizó un Análisis de Variables Canónicas (CVA), como una herramienta que permita identificar la capacidad de las variables en la diferenciación de las especies y una prueba de asignaciones de grupos basada en la distancia de Mahalanobis para encontrar el porcentaje de reasignación, distancias entre individuos y la probabilidad asociada a cada distancia (Zelditch *et al.*, 2012; Benítez & Püschel, 2014; Ramírez *et al.*, 2016). Todos los análisis se realizaron con las librerías “geomorph” ver. 3.1.3 (Adams *et al.*, 2019), “Morpho” ver. 2.7 (Schlager *et al.*, 2019) y “shapes” ver. 1.2.5 (Dryden, 2019) y los gráficos con la librería “ggplot2” ver. 3.2.1 (Wickham *et al.*, 2019) del programa RStudio.

El análisis de conglomerados se realizó a partir de las coordenadas Procrustes, calculando las distancias entre especies mediante el remuestreo de las distancias durante mil replicas, por medio de la función permudist de la librería “Morpho” ver. 2.7 (Schlager *et al.*, 2019), el dendograma se realizó con el método jerárquico de agrupación promedio aritmética no ponderada (UPGMA), para identificar las agrupaciones y clasificaciones de los grupos (Legendre & Legendre, 2012).

RESULTADOS

Morfometría lineal

Al realizar el análisis exploratorio de datos se encontró que los datos no cumplían con los supuestos de normalidad y homocedasticidad, por lo tanto, se realizaron análisis donde no se requería cumplirlos para evitar la transformación de la información. Se identificaron en los diagramas de cajas (Anexo 2), la presencia de datos atípicos (por ejemplo, en la longitud del cuerpo las especies *Rhagovelia* sp. 3 nov., *R. calopa*, *R. colombiana*, *R. gastrotricha*, *R. tantilla* y *R. tenuipes*) los cuales fueron verificados con respecto a la identificación taxonómica y las medidas, por lo que se decidió mantenerlos en los análisis. Además, se identificaron las diferencias de medias y varianzas de todas las especies en todos los caracteres evaluados.

El análisis de componentes principales realizado con todas las variables presentó un 89.17% de la varianza explicada por los dos primeros componentes (PC1= 75.08%, PC2= 14.09%) (Anexo 3), en el primer componente, las variables que aportaron más a la ordenación fueron la longitud del cuerpo (LC), antenómero I (ANTI), fémur anterior (FA), tibia anterior (TA), fémur medio (FM),



tibia media (TM), tarsómero medio III (TRMIII), fémur posterior (FP) y tibia posterior (TP) (Anexo 4). Se observa una varianza dirigida principalmente por el primer componente, debido a que los caracteres más importantes en este eje son las longitudes corporales que presentan una alta variabilidad entre individuos, especialmente en *R. angustipes*, *R. calopa*, *R. tenuipes* y *R. gastrotricha*, mientras que el segundo componente está explicado principalmente por la presencia de dos tarsómeros en el grupo salina, conformado por *R. colombiana*, *R. nuqui*, *R. plumbea* y *R. tintipan* (Fig. 28).

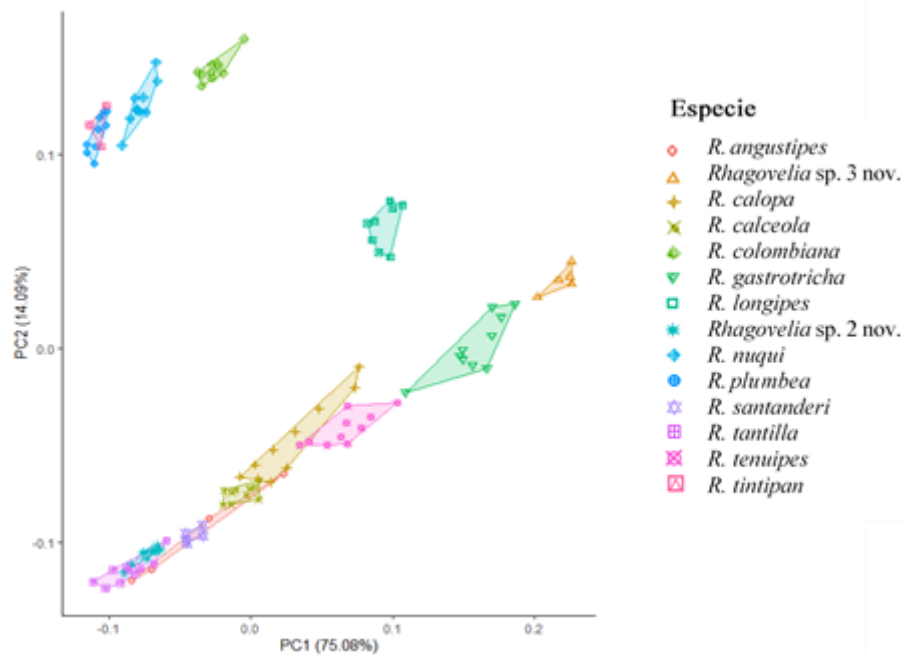


Figura 28. Gráfico de Análisis de Componentes Principales (PCA), para los dos primeros componentes de datos de caracteres continuos de especies del complejo *angustipes* (Veliidae: *Rhagovelia*).

Se exploraron las variables que presentaron menores correlaciones con otras por medio de la correlación de Pearson (Anexo 5), los caracteres fueron la longitud del metanoto (MT), el tarsómero posterior I (TRPI) y el tarsómero posterior II (TRPII), mientras que las variables que presentaron mayor correlación fueron longitud del cuerpo (LC), longitud de la cabeza (C), ancho de la cabeza (AC), distancia máxima interocular (INT), longitud del ojo (OJO), longitud antenómeros (ANTI, ANTII, ANTIII, ANTIV), longitud pronoto (LP), ancho del pronoto (AP) y longitud mesonoto (MS), los cuales presentaron comportamiento positivo en especial con la longitud del cuerpo; las correlaciones negativas más fuertes se presentaron entre la longitud del tarsómero medio II (TRMII) con la longitud del tarsómero posterior I (TRPI), longitud del tarsómero anterior II (TRAI) con longitud del tarsómero anterior III (TRAI), longitud del tarsómero medio II (TRMII) con longitud del tarsómero medio III (TRMIII), longitud



del tarsómero posterior I (TRPI) con longitud del tarsómero posterior III (TRPIII) (Fig. 29).

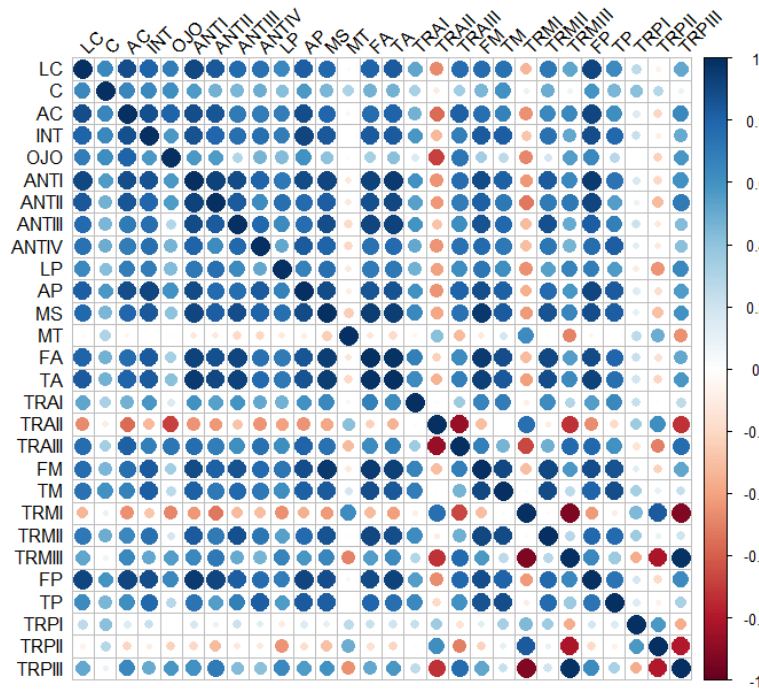


Figura 29. Gráfico de correlación de Pearson, el tamaño del círculo indica la fuerza de la relación entre las variables y el color la relación positiva (azul) o negativa (roja) entre las variables, entre el color se acerca más a 1 o -1 la correlación es más fuerte.

Las variables seleccionadas para realizar un nuevo análisis de componentes principales fueron distancia máxima entre los ojos (INT), longitud del ojo (OJO), longitud de pronoto (LP), ancho del pronoto (AP), longitud del metanoto (MT), longitud tarsómero posterior I (TRPI), longitud tarsómero posterior II (TRPII). La ordenación en el campo bidimensional, muestra que los dos primeros componentes explicaron el 91.6% de la varianza (PC1= 69.46%, PC2= 22.14%) (Anexo 6). Para el primer componente la variable que más aportó a la ordenación fue el ancho del pronoto (AP), para el segundo componente fue el tarsómero posterior II y para el tercer componente fue la longitud del ojo (OJO) (Fig. 30, Anexo 7). Sin embargo, algunas especies por presentar una muestra baja, presentan una distribución poco definida en el espacio de los componentes principales, como es el caso de *R. angustipes*, por lo que especies con tamaños de muestra por debajo de 8 fueron excluidos de los análisis posteriores (*R. angustipes*, *Rhagovelia* sp. 3 nov., *R. santanderi*, *R. tintipan*).

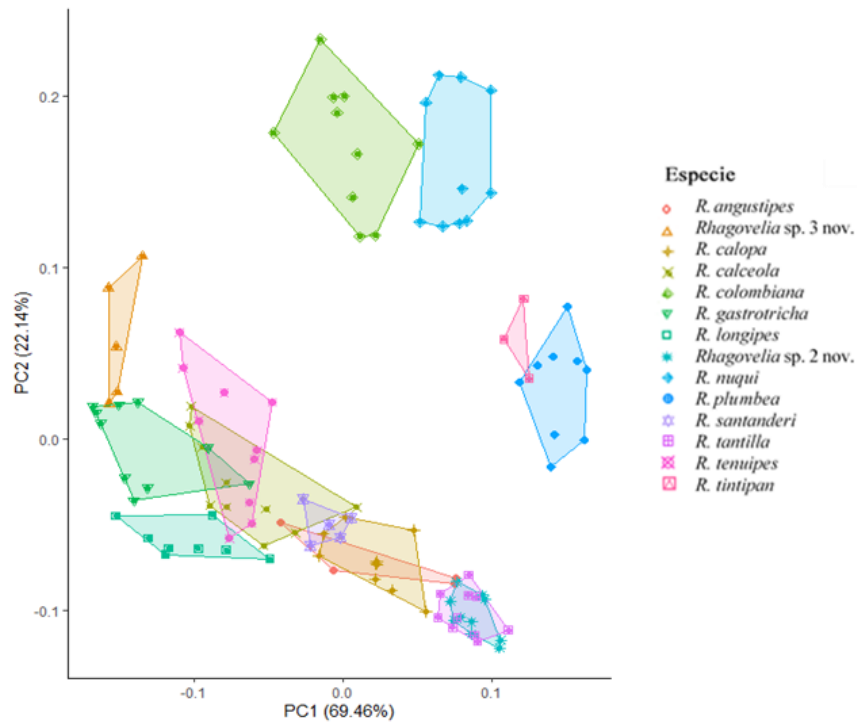


Figura 30. Gráfico de Análisis de Componentes Principales (PCA), para los dos primeros componentes de datos de caracteres continuos de especies del complejo *angustipes* (Veliidae: *Rhagovelia*).

El análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS), realizado con todas las variables medidas, presentó un estrés de 0.05 lo cual permite interpretar los datos con confianza. En la figura 31A, se puede observar que la mayoría de los grupos están bien conformados y separados por especies, excepto en algunos individuos de *Rhagovelia* sp. 2 nov. y *R. tantilla*. Además, es posible ver una tendencia de la varianza dirigida principalmente en el eje NMDS1, dirigido principalmente por las longitudes corporales, como fue también observado en el PCA con todas las variables. Al realizar el NMDS, con las variables seleccionadas por la correlación de Pearson, se obtuvo un estrés de 0.0764 (interpretación de datos con confianza), la cual, elimina la tendencia de la varianza dirigida principalmente en el eje NMDS1, pero permite mantener la conformación de los grupos, aunque reduce la distancia entre estos (Fig. 31B).

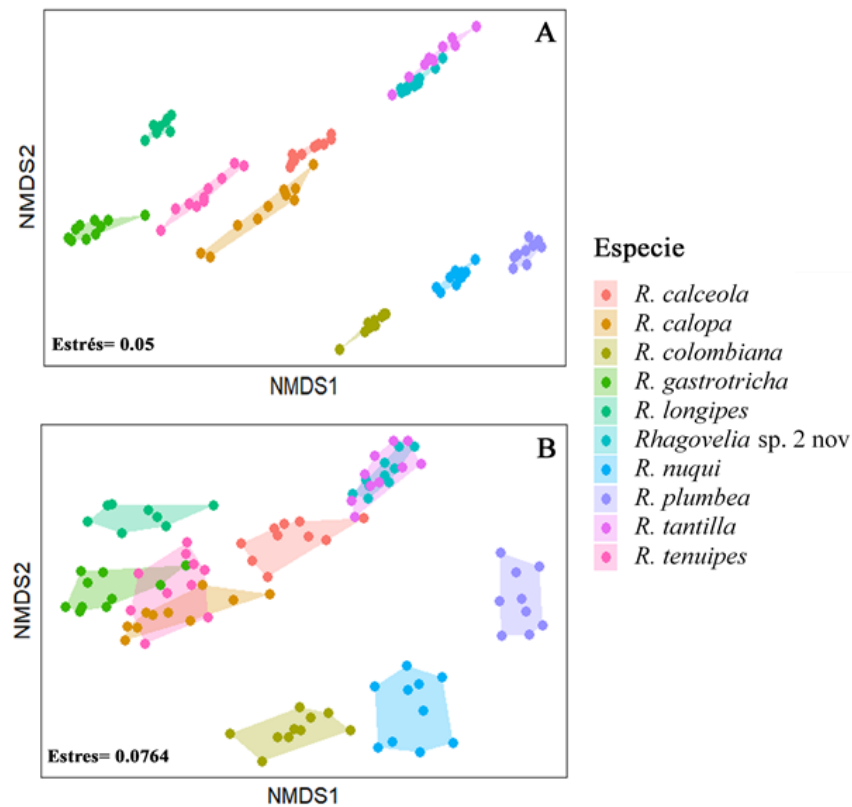


Figura 31. Gráfico de Análisis de Escalonamiento Multidimensional no Métrico (NMDS) A. Para los datos de morfometría lineal de especies del complejo *angustipes* (Veliidae: *Rhagovelia*) con un estrés de 0.05. B. para los datos seleccionados por la correlación de Pearson de morfometría lineal de especies del complejo *angustipes* (Veliidae: *Rhagovelia*) con un estrés de 0.0764.

El análisis de conglomerados (Fig. 32) permitió observar la agrupación de los individuos de *Rhagovelia*, entre los cuales se encuentra el grupo *salina* bien diferenciado de las otras especies del complejo (similaridad= 0.25), el carácter que genera dicha separación es la presencia de dos tarsómeros en lugar de tres, dentro del grupo las especies *R. colombiana* y *R. nuqui* se encuentran eficientemente discriminadas, mientras que las especies *R. plumbea* y *R. tintipan* se encuentran dentro de una misma agrupación. *R. longipes* presentó una clara agrupación entre los individuos de la especie, mientras que se separó muy bien de las especies restantes (similaridad= 0.22). El grupo conformado por *Rhagovelia* sp. 3 nov., *R. gastrotricha* y *R. tenuipes* (similaridad= 0.09) se encuentran en su mayoría bien clasificados, a excepción de algunos individuos de *R. tenuipes* y *R. gastrotricha*, este grupo con los restantes presenta una similaridad de 0.14. El último grupo está constituido por *R. calceola*, *R. tantilla*, *Rhagovelia* sp. 2 nov., *R. santanderi*, *R. calopa* y *R. angustipes* (clasificado dentro de varias especies), siendo este último, un individuo de *Rhagovelia* sp. 2 nov. y uno de *R. tantilla*, clasificados imprecisamente debido a que los caracteres que los definen se basan son discretos como coloraciones de algunas estructuras, presencia de denticulos, espuelas, como también a la forma del parámetro y el proctiger.

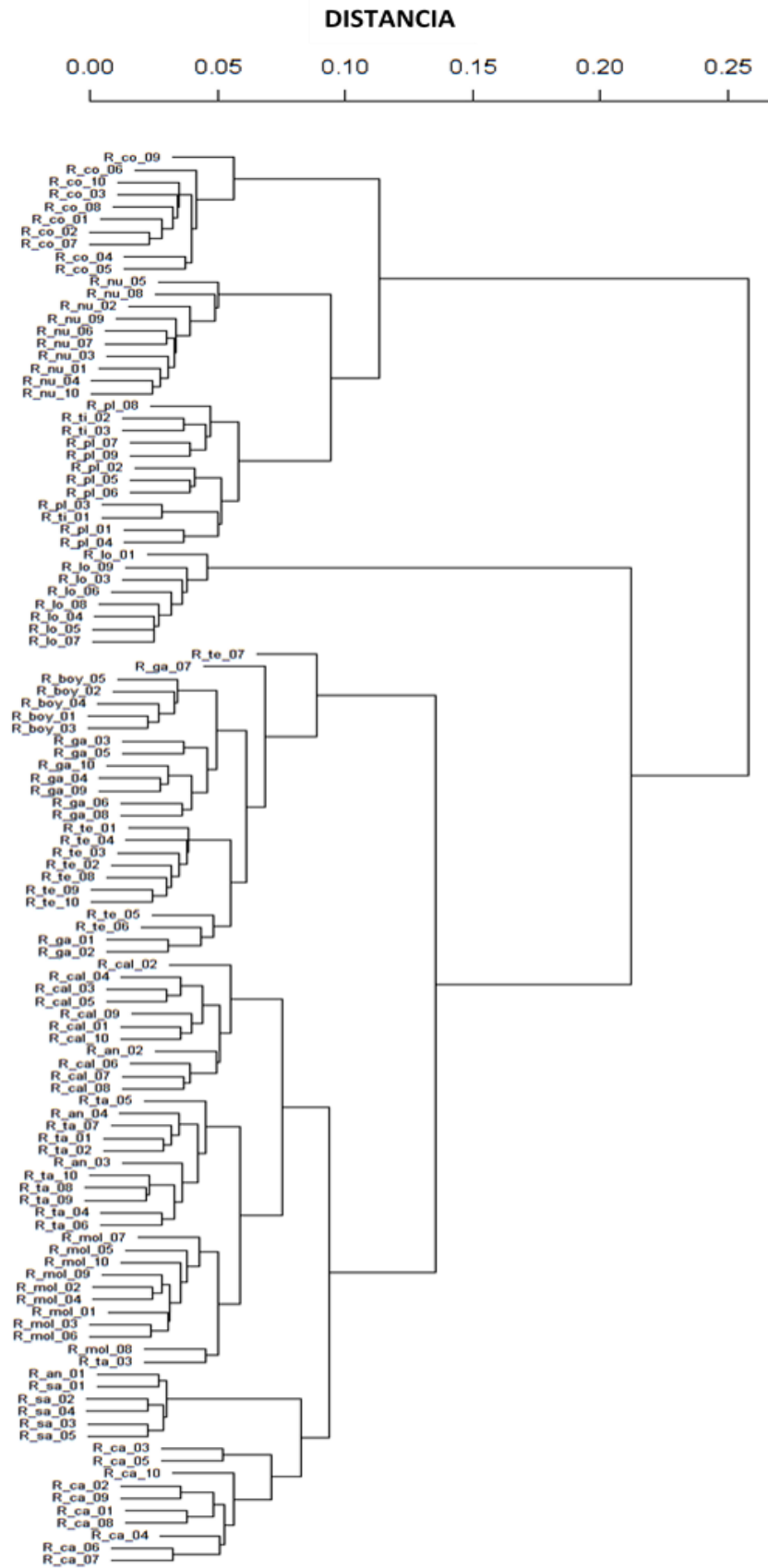


Figura 32. Análisis de conglomerados (Cluster) para los datos de morfometría lineal de especies del complejo *angustipes* (Veliidae: *Rhagovelia*).



Morfometría geométrica

La dispersión de los puntos después de realizar la superposición de Procrustes permite observar preliminarmente la existencia de diferencias con respecto a la forma consenso indicada por el punto negro oscuro en todas las estructuras evaluadas e identificar los puntos de mayor variación (Fig. 33).

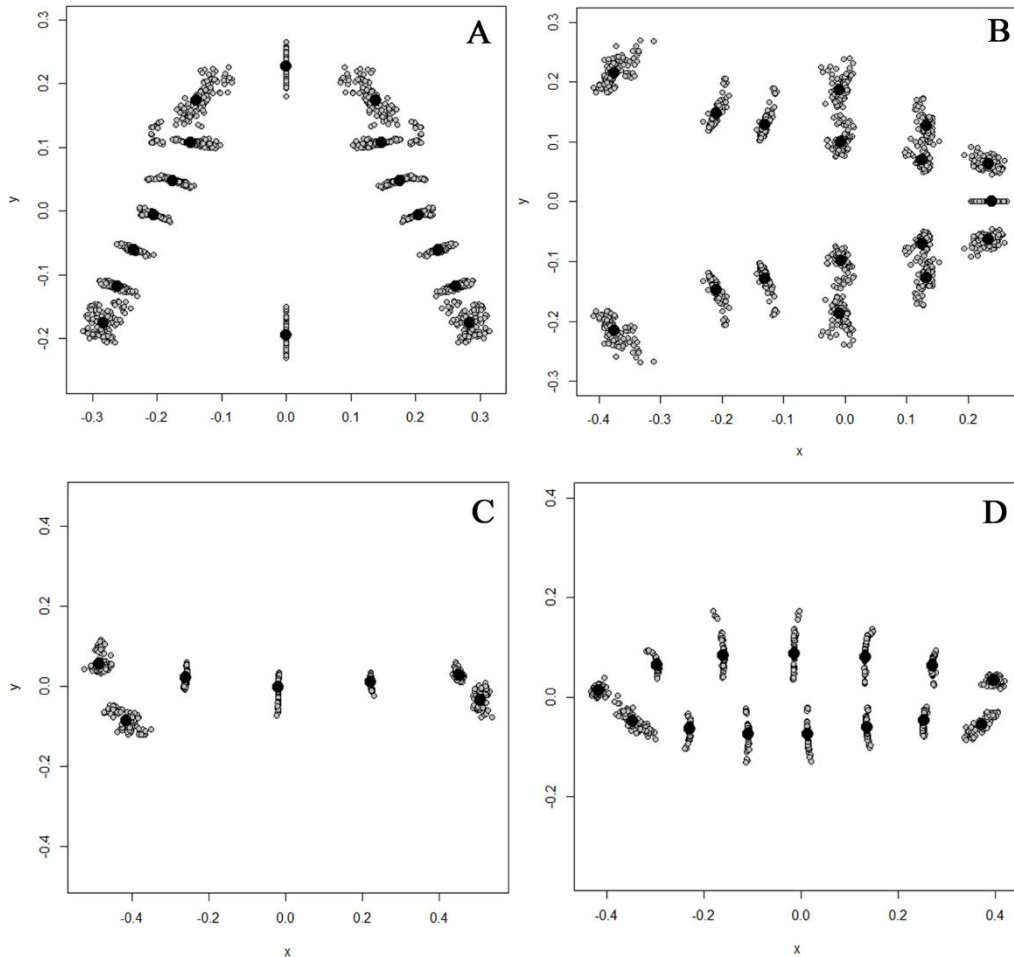


Figura 33. Análisis generalizado de Procrustes (GPA) de las configuraciones de: A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.

Las rejillas de deformación de los dos ejes del primer componente principal (Fig. 34) permiten observar la magnitud de deformación de los caracteres evaluados desde la máxima (puntos azules) a la mínima (puntos morados) configuración. La deformación de la cabeza (Fig. 34A) se presenta en las marcas 1, 2, 10 y 11 donde la longitud de esta aumenta; las marcas 3, 9, 12 y 18 se desplazan lateralmente ensanchando o reduciendo la estructura y las semimarcas de la curvatura interna del ojo presentan una máxima deformación con una forma redondeada uniformemente, mientras que la mínima deformación presenta una curvatura con una fuerte inflexión en la parte media. La deformación del abdomen (Fig. 34B), en la parte apical va de una estructura angosta (mínima



deformación) en las marcas 1, 2, 3, 4, 10, 11, 12 y 13 a un ensanchamiento de los mediotergitos y las conexivas (máxima deformación); las marcas 6, 9, 15, 18 y las semimarcas 7, 8, 16 y 17 se desplazan lateralmente de afuera (mínima deformación) hacia adentro (máxima deformación) disminuyendo la amplitud de los mediotergitos. En la tibia anterior (Fig. 34C), la mayor variación de la forma es observada en la región media del contorno (semimarcas), donde la mínima deformación es representada por una configuración de puntos rectos, mientras que la máxima deformación presenta una fuerte curvatura en la margen interna; la marca 2 presenta desplazamiento lateral, amplificando el ápice de la tibia y la marca 4 presenta desplazamiento longitudinal, minimizando la longitud de la margen externa de la tibia. En el fémur posterior (Fig. 34D), se observa que los vectores de deformación se extienden o contraen en un mismo sentido, presentándose la mayor deformación en el contorno interno del fémur, especialmente hacia la región media.

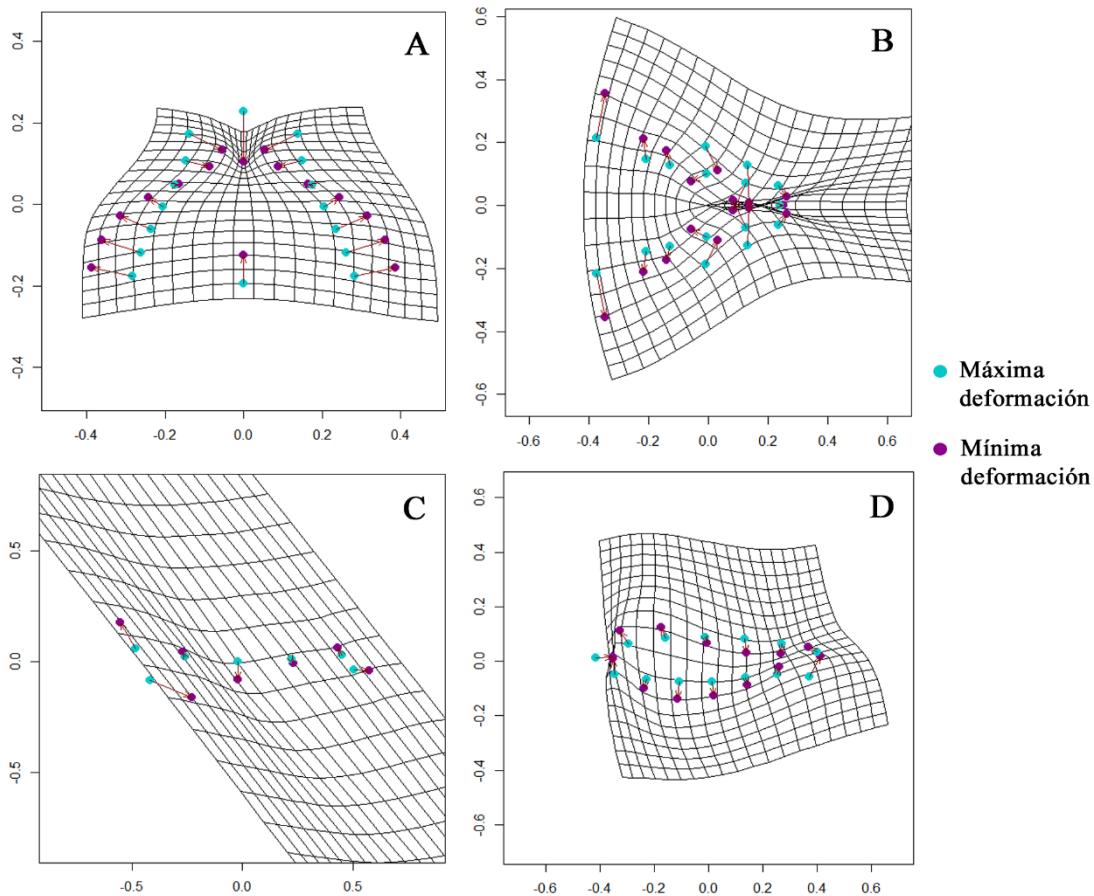


Figura 34. Rejillas de deformación de la forma máxima y mínima entre las configuraciones de los ejes 1 y 2 del componente principal 1: A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.

La varianza de la cabeza (Fig. 35A) fue explicada en un 92.16% por los dos primeros componentes principales (PC1= 69.88%; PC2= 27.65%) (Anexo 8), la



mayor deformación se presenta en la región ocular y parte frontal de la cabeza, donde las especies *R. calopa*, *R. colombiana*, *R. santanderi* y *Rhagovelia* sp. 2 nov. están explicadas por la menor deformación, con ojos grandes modificados en el interior y cabeza poco ensanchada en la parte frontal con ojos próximos (sentido negativo del componente 1), mientras que las especies *R. tintipan*, *R. plumbea* y *R. nuqui* están explicadas por la mayor deformación (sentido positivo del componente 1), presentando formas relativamente homogéneas y redondeadas.

El abdomen dorsal (Fig. 35B) tiene una varianza explicada en un 82.96% por los dos primeros componentes principales (PC1= 69.59%; PC2= 14.37%) (Anexo 9), la mayor deformación se presenta en el ápice del abdomen, las especies *R. longipes*, *R. plumbea* y *R. tintipan* están explicadas por la mínima deformación (sentido negativo del primer componente). Por otra parte, la máxima deformación explica a las especies *R. tantilla*, *R. calceola*, *Rhagovelia* sp. 2 nov., *Rhagovelia* sp. 3 nov. y *R. colombiana* en la cual las conexivas y mediotergitos se estrechan hacia el ápice.

La tibia anterior (Fig. 35C) tiene una varianza explicada en un 92.167% en los dos primeros componentes principales (PC1= 64.514%; PC2= 27.65%) (Anexo 10), los mayores cambios en la deformación se observan en la parte media de la tibia, donde la mínima deformación (sentido negativo del primer componente) está representada por tibias rectas explicando la variación de las especies *R. colombiana*, *R. calopa*, *R. calceola*, *R. tantilla* y *Rhagovelia* sp. 2 nov., la máxima deformación (sentido positivo del primer componente) explica a las especies *R. tintipan*, *R. plumbea*, *R. nuqui* y *R. longipes*, las cuales presentan una marcada curvatura de la parte media de la tibia.

Por último, se encuentra el fémur posterior (Fig. 35D) con una varianza explicada en los dos primeros componentes principales de 91.64% (PC1= 86.92; PC2= 4.71%) (Anexo 11), la mínima deformación explica las especies *R. calopa*, *R. colombiana* y *R. nuqui*, donde las patas están fuertemente engrandecidas (sentido negativo del primer componente), mientras que la máxima deformación (sentido positivo del primer componente) explica principalmente a *R. longipes*, en la cual el fémur posterior no presenta ningún engrandecimiento y en menor medida a *R. tenuipes*, *R. gastrotricha* y *Rhagovelia* sp. 3 nov. donde existe engrandecimiento del fémur, pero no fuertemente marcado en comparación con *R. calopa*.

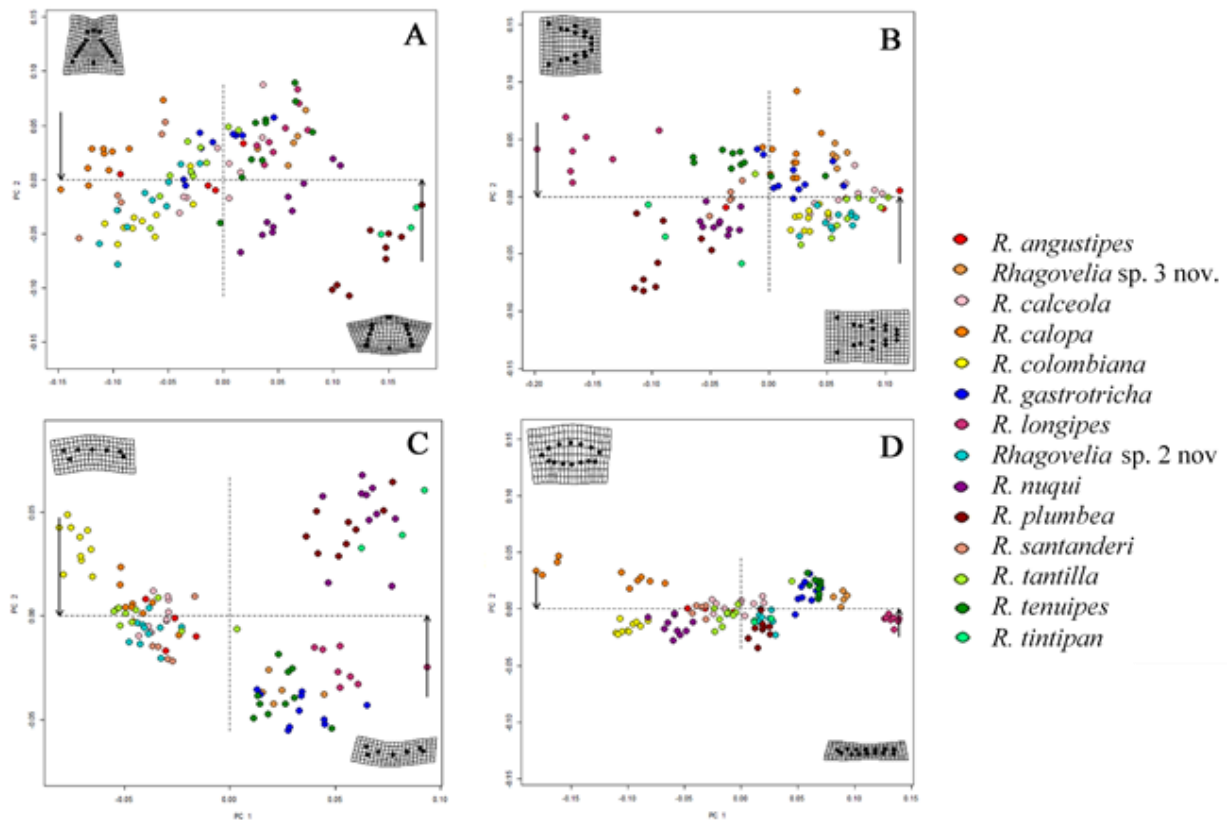


Figura 35. Gráfico del análisis de componentes principales (PCA), donde se grafican los dos primeros componentes y las rejillas de deformación mínima y máxima de: A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.

El modelo general de Procrustes ANOVA (Tabla 4) realizado para evaluar las alometrías, permitió establecer que existen diferencias significativas de forma entre especies en todos los caracteres ($P= 0.001$) y entre los tamaños de la cabeza ($P=0.001$), abdomen ($P= 0.001$), tibia anterior ($P= 0.001$) y fémur posterior ($P= 0.004$), indicando que cada especie presenta una alometría distinta (las pendientes no son homogéneas), mientras que el efecto de las interacciones entre especies y tamaño fueron significativas en el fémur posterior ($P= 0.001$), tibia anterior ($P= 0.010$) y abdomen ($P= 0.036$), por lo tanto, el efecto de un factor depende del otro, mientras que en la cabeza fue no significativa ($P= 0.162$) lo que implica que los dos factores son independientes en su acción sobre la forma (Fig. 36).



Tabla 4. Procrustes ANOVA de los efectos alométricos en los caracteres evaluados (cabeza, abdomen, tibia anterior y fémur posterior). Df: grados de libertad, SS: suma de cuadrados., MS: cuadrados medios, Rsq: proporción de varianza explicada en los datos, F: estadísticas de F, Z: diferencia entre estadístico observado y su parámetro hipotético de población en unidades de la desviación estándar, Pr(>F): p-valor de F.

	Df	SS	MS	Rsq	F	Z	Pr(>SS)
CABEZA							
CS	1	0.03175	0.031752	0.03262	16.7564	3.2302	0.001 **
Sp	13	0.74715	0.057473	0.76768	30.3306	11.0179	0.001 **
CS:Sp	13	0.03140	0.002415	0.03226	1.2745	0.9717	0.162
Residuales	86	0.16296	0.001895	0.16744			
Total	113	0.97326					
ABDOMEN							
CS	1	0.10928	0.109283	0.13681	81.3712	5.2226	0.001 **
Sp	13	0.54765	0.042127	0.68561	31.3674	11.1450	0.001 **
CS:Sp	13	0.02635	0.002027	0.03299	1.5093	1.8406	0.036 *
Residuales	86	0.11550	0.001343	0.14459			
Total	113	0.79879					
TIBIA ANTERIOR							
CS	1	0.08544	0.085443	0.20588	230.9776	5.7701	0.001 **
Sp	13	0.28979	0.022292	0.69828	60.2613	11.6838	0.001 **
CS:Sp	13	0.00796	0.000612	0.01918	1.6553	2.2758	0.010 *
Residuales	86	0.03181	0.000370	0.07666			
Total	113	0.41501					
FÉMUR POSTERIOR							
CS	1	0.04274	0.042742	0.06373	108.8360	2.2824	0.004 **
Sp	13	0.57017	0.043859	0.85019	111.6806	6.2383	0.001 **
CS:Sp	13	0.02395	0.001842	0.03571	4.6915	5.7945	0.001 **
Residuales	86	0.03377	0.000393	0.05036			
Total	113	0.67063					

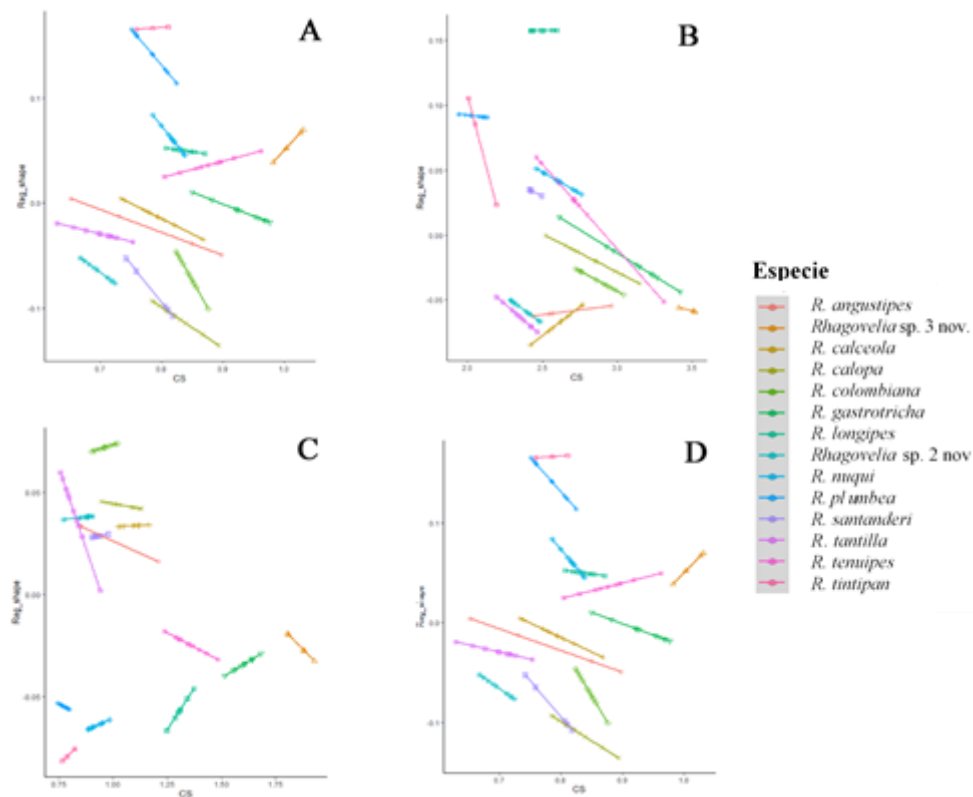


Figura 36. Regresión lineal de los valores de forma predicha: A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.



Por medio de la prueba estadística MANOVA se encontró que los caracteres evaluados (cabeza, abdomen, tibia anterior y fémur posterior) presentan diferencias significativas en la forma entre las especies (p-valores de 0.001) (Tabla 5).

Tabla 5. Resultados de los análisis multivariados de varianza de morfometría geométrica de los caracteres cabeza, abdomen dorsal, tibia anterior, fémur posterior. Df: grados de libertad, SS: suma de cuadrados., MS: cuadrados medios, Rsq: proporción de varianza explicada en los datos, F: estadísticas de F, Z: diferencia entre estadístico observado y su parámetro hipotético de población en unidades de la desviación estándar, Pr(>F): p-valor de F.

Carácter morfológico	Df	SS	MS	Rsq	F	Z	Pr(>F)
Cabeza	9	0.134919	0.014991	0.74389	28.078	6.5116	0.001
Abdomen dorsal	9	3.9194	0.43549	0.82192	44.616	7.3733	0.001
Tibia anterior	9	6.2827	0.69807	0.9696	308.35	10.49	0.001
Fémur posterior	9	14.0708	1.5634	0.92879	126.09	9.2949	0.001

En las pruebas de asignación basadas en distancias de Mahalanobis se encontró un alto porcentaje de reasignación por carácter (cabeza= 91.75%; abdomen dorsal= 94.84%; tibia anterior= 91.75%; fémur posterior= 97.93%). A partir del cálculo de las variables canónicas (Fig. 37), se obtuvieron las distancias entre las especies (Anexo 12, 13, 14, 15) y los valores de p (Anexo 16, 17, 18, 19). Los valores de p, permitieron establecer cuales especies fueron semejantes y cuales se encontraron bien diferenciadas en la discriminación.

En el caso del carácter de la cabeza las especies *R. nuqui* y *R. plumbea* fueron bien discriminadas, únicamente presentaron una leve similitud entre las dos; las especies con mayor similaridad fueron *R. calceola* con *R. gastrotricha* y *R. tantilla*; *R. colombiana* con *Rhagovelia* sp. 2 nov.; *R. gastrotricha* con *R. tantilla* y *R. tenuipes*; *R. longipes* con *R. tenuipes* y *R. tantilla* con *Rhagovelia* sp. 2 nov. (Tabla 6, Fig. 37A).

Tabla 6. Valores de P entre las especies según Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) de la cabeza.

	<i>R. calceola</i>	<i>R. calopa</i>	<i>R. colombiana</i>	<i>R. gastrotricha</i>	<i>R. longipes</i>	<i>Rhagovelia</i> sp.2	<i>R. nuqui</i>	<i>R. plumbea</i>	<i>R. tantilla</i>
<i>R. calopa</i>	0.007								
<i>R. colombiana</i>	0.034	0.043							
<i>R. gastrotricha</i>	0.615	0.002	0.003						
<i>R. longipes</i>	0.033	0.001	0.001	0.081					
<i>Rhagovelia</i> sp. 2	0.069	0.066	0.905	0.011	0.001				
<i>R. nuqui</i>	0.022	0.001	0.001	0.010	0.032	0.001			
<i>R. plumbea</i>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.006		
<i>R. tantilla</i>	0.524	0.068	0.068	0.227	0.001	0.111	0.005	0.001	
<i>R. tenuipes</i>	0.113	0.001	0.001	0.220	0.619	0.001	0.047	0.001	0.013



En el abdomen la especie *R. longipes* presentó una efectiva discriminación con todas las especies, mientras que *R. plumbea* fue bien discriminada de todas las especies excepto de *R. nuqui*; algunas de las especies con mayor similitud fueron *R. calceola* con *R. colombiana*, *Rhagovelia* sp. 2 nov. y *R. tantilla*; *R. calopa* con *R. gastrotricha* y *R. tenuipes*; *R. colombiana* con *R. gastrotricha*, *Rhagovelia* sp. 2 nov. y *R. tantilla*; *Rhagovelia* sp. 2 nov. con *R. tantilla*; (Tabla 7, Fig. 37B).

Tabla 7. Valores de *P* entre las especies según Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) del abdomen.

	<i>R. calceola</i>	<i>R. calopa</i>	<i>R. colombiana</i>	<i>R. gastrotricha</i>	<i>R. longipes</i>	<i>Rhagovelia</i> sp.2	<i>R. nuqui</i>	<i>R. plumbea</i>	<i>R. tantilla</i>
<i>R. calopa</i>	0.032								
<i>R. colombiana</i>	0.163	0.036							
<i>R. gastrotricha</i>	0.079	0.146	0.159						
<i>R. longipes</i>	0.001	0.001	0.001	0.001					
<i>Rhagovelia</i> sp.2	0.386	0.016	0.251	0.083	0.001				
<i>R. nuqui</i>	0.001	0.002	0.003	0.001	0.001	0.002			
<i>R. plumbea</i>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.008		
<i>R. tantilla</i>	0.791	0.014	0.219	0.064	0.001	0.816	0.001	0.001	
<i>R. tenuipes</i>	0.001	0.110	0.007	0.061	0.001	0.001	0.064	0.001	0.001

Para la tibia anterior la especie *R. colombiana* presentó diferencias significativas con todas las especies a excepción de *R. calopa*, con la cual tuvo una alta similitud; mientras que las especies *R. nuqui* y *R. plumbea* solo presentaron similitud entre ellas. Por otra parte, las especies más similares fueron *R. calceola* con *R. calopa*, *Rhagovelia* sp. 2 nov. y *R. tantilla*; *R. calopa* con *Rhagovelia* sp. 2 nov. y *R. tantilla*; *R. gastrotricha* con *R. longipes* y *R. tenuipes*; *R. longipes* con *R. tenuipes*; *Rhagovelia* sp. 2 nov. con *R. tantilla* (Tabla 8, Fig. 37C).

Tabla 8. Valores de *P* entre las especies según Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) de la tibia anterior.

	<i>R. calceola</i>	<i>R. calopa</i>	<i>R. colombiana</i>	<i>R. gastrotricha</i>	<i>R. longipes</i>	<i>Rhagovelia</i> sp2	<i>R. nuqui</i>	<i>R. plumbea</i>	<i>R. tantilla</i>
<i>R. calopa</i>	0.744								
<i>R. colombiana</i>	0.017	0.096							
<i>R. gastrotricha</i>	0.001	0.001	0.001						
<i>R. longipes</i>	0.001	0.001	0.001	0.237					
<i>Rhagovelia</i> sp2	0.618	0.691	0.015	0.001	0.001				
<i>R. nuqui</i>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001			
<i>R. plumbea</i>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	0.001	0.379		
<i>R. tantilla</i>	0.429	0.644	0.030	0.001	0.001	0.741	0.001	0.001	
<i>R. tenuipes</i>	0.001	0.001	0.001	0.857	0.216	0.001	0.001	0.001	0.001

Finalmente, en el fémur posterior la especie mejor discriminada fue *R. longipes*, que presentó diferencias significativas con todas las especies; las especies con mayor similaridad fueron *R. calceola* con *Rhagovelia* sp. 2 nov. y *R. tantilla*; *R. gastrotricha* con *R. tenuipes*; *Rhagovelia* sp. 2 nov. con *R. plumbea* y *R. tantilla*; *R. tantilla* con *R. nuqui* y *R. plumbea*; *R. colombiana* con *R. nuqui* (Tabla 9, Fig. 37D).



Tabla 9. Valores de P entre las especies según Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) del fémur posterior.

	<i>R. calceola</i>	<i>R. calopa</i>	<i>R. colombiana</i>	<i>R. gastrotricha</i>	<i>R. longipes</i>	<i>Rhagovelia</i> sp.2	<i>R. nuqui</i>	<i>R. plumbea</i>	<i>R. tantilla</i>
<i>R. calopa</i>	0.001								
<i>R. colombiana</i>	0.001	0.119							
<i>R. gastrotricha</i>	0.055	0.001	0.001						
<i>R. longipes</i>	0.001	0.001	0.001	0.021					
<i>Rhagovelia</i> sp.2	0.506	0.001	0.001	0.138	0.001				
<i>R. nuqui</i>	0.065	0.012	0.206	0.001	0.001	0.013			
<i>R. plumbea</i>	0.322	0.001	0.002	0.131	0.001	0.485	0.013		
<i>R. tantilla</i>	0.901	0.001	0.006	0.040	0.001	0.407	0.098	0.298	
<i>R. tenuipes</i>	0.021	0.001	0.001	0.819	0.019	0.050	0.001	0.067	0.021

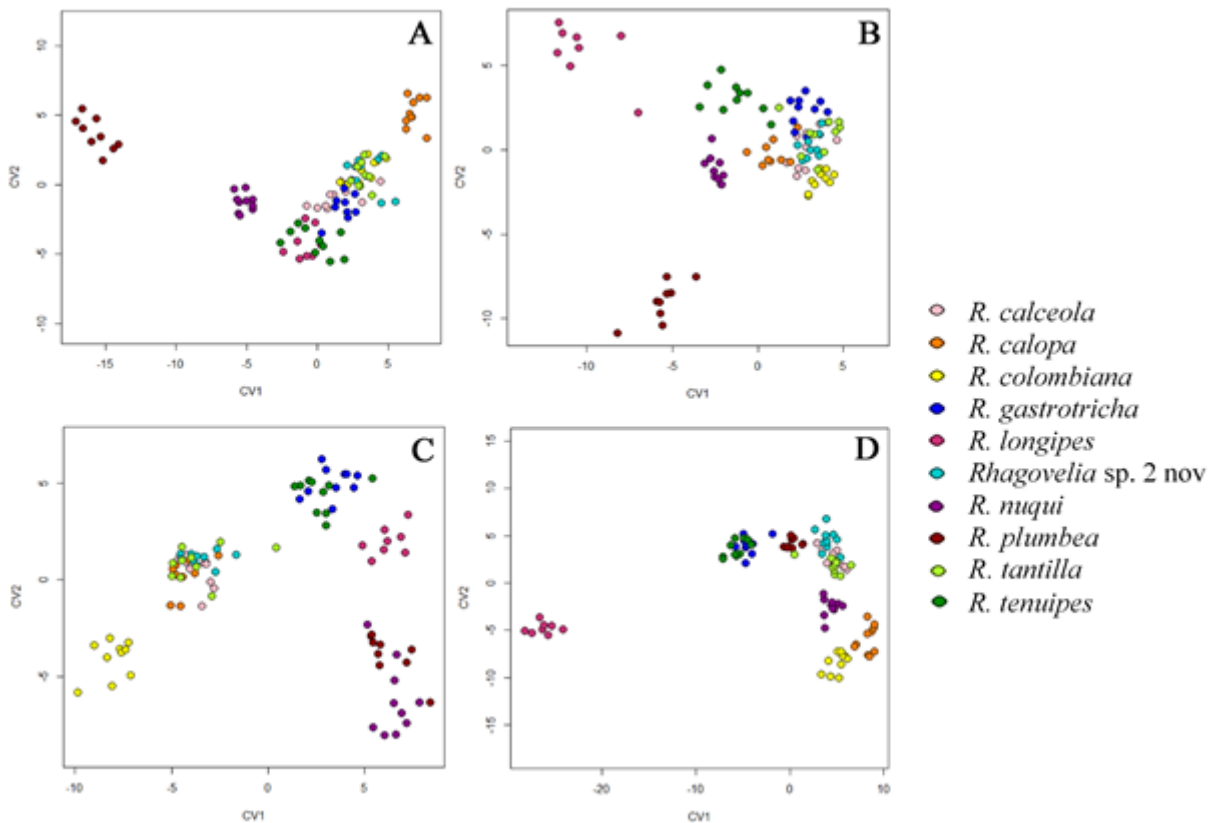


Figura 37. Gráfico de análisis de variables canónicas (CVA) de: A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.

Finalmente, se encontró que las medias de todos los caracteres presentan diferencias entre especies. Además, se observó la presencia de datos atípicos en *R. calceola*, *R. colombiana*, *R. longipes*, *Rhagovelia* sp. 2 nov., *R. plumbea* y *R. tantilla* (Fig. 38), los cuales fueron debidamente verificados, para evitar la presencia de errores de identificación o de digitalización de las marcas.

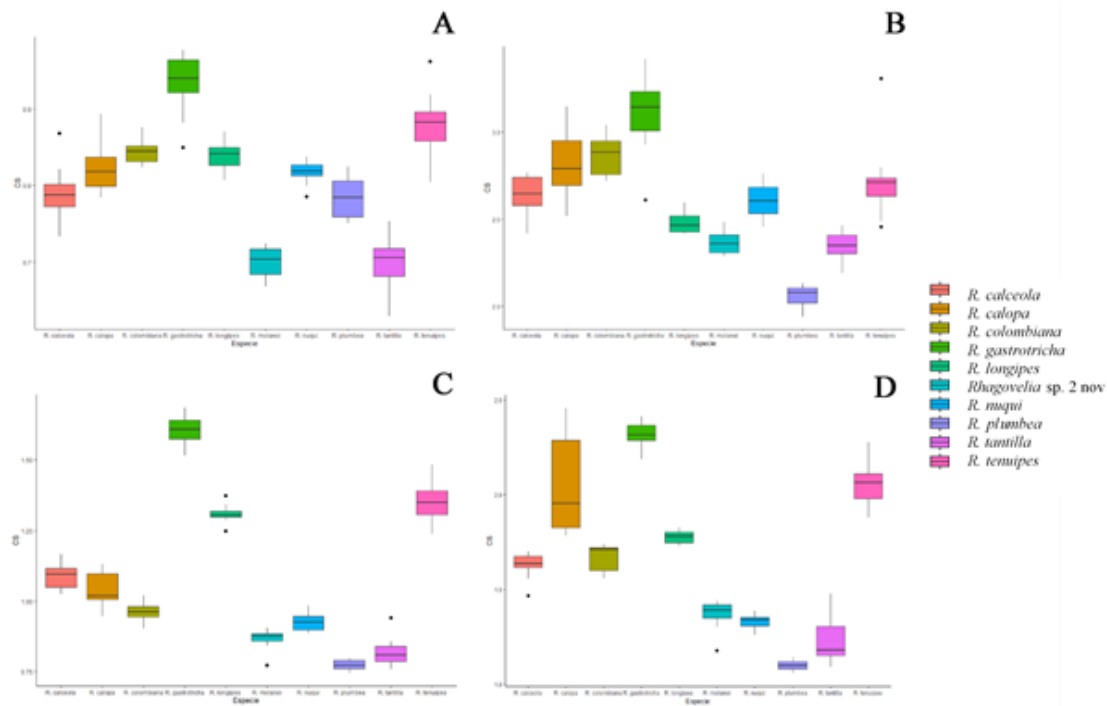


Figura 38. Gráfico de cajas para el tamaño centroide de: A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.

Con el análisis de conglomerados se encontró en el carácter de la cabeza (Fig. 39A) la conformación de tres grupos, siendo las especies *R. tintipan* y *R. plumbea* las que presentaron mayor diferencia en la forma, con la margen interna del ojo redonda y la distancia interocular frontal amplia; otro grupo presentó a las especies *R. gastrotricha*, *R. tantilla*, *R. angustipes*, *R. calceola*, *R. colombiana*, *Rhagoletia* sp. 2 nov., *R. calopa* y *R. santanderi*, que presentaron una fuerte curvatura de la margen ocular interna y la distancia interocular frontal angosta; el último grupo presentó una forma intermedia con las especies *R. nuqui*, *Rhagoletia* sp. 3 nov., *R. longipes* y *R. tenuipes*. En el carácter del abdomen (Fig. 39B) se encontró que la especie más diferente en forma fue *R. longipes*, además se conformaron dos grupos, el primero con las especies *R. plumbea*, *R. tintipan*, *R. tenuipes*, *R. nuqui* y *R. santanderi*, que presentan mediotergitos y conexivas anchas, mientras que el último grupo se conformó por *R. calopa*, *R. gastrotricha*, *Rhagoletia* sp. 3 nov., *R. colombiana*, *R. angustipes*, *Rhagoletia* sp. 2 nov. y *R. tantilla*, cuyas conexivas y mediotergitos se estrechan hacia el ápice.

La tibia anterior (Fig. 39C) presentó un grupo conformado por las especies *R. nuqui*, *R. plumbea* y *R. tintipan*, cuyas tibias son fuertemente curvadas; otro grupo con *R. longipes*, *Rhagoletia* sp. 3 nov., *R. gastrotricha* y *R. tenuipes*, que presenta tibias largas y levemente curvadas hacia el ápice y un último grupo con las especies *R. colombiana*, *R. calceola*, *R. calopa*, *R. santanderi*, *Rhagoletia*



sp. 2 nov., *R. angustipes* y *R. tantilla*, con margen interna de la tibia recta. Por último, en el carácter del fémur posterior (Fig. 39D) se encontraron tres grupos, el primero con las especies *R. calopa*, *R. colombiana* y *R. nuqui*, las cuales presentan el mayor engrandecimiento de la estructura; el segundo grupo estuvo conformado por *R. calceola*, *R. tantilla*, *R. angustipes*, *R. santanderi*, *Rhagovelía* sp. 2 nov., *R. plumbea* y *R. tintipan*, con patas engrandecidas pero no como el primer grupo; finalmente el tercer grupo se conformó por las especies *Rhagovelía* sp. 3 nov., *R. gastrotricha*, *R. tenuipes* y *R. longipes*, las cuales presentaron formas mínimamente engrandecidas, especialmente en el caso de *R. longipes* que presentó la máxima deformación de la estructura.

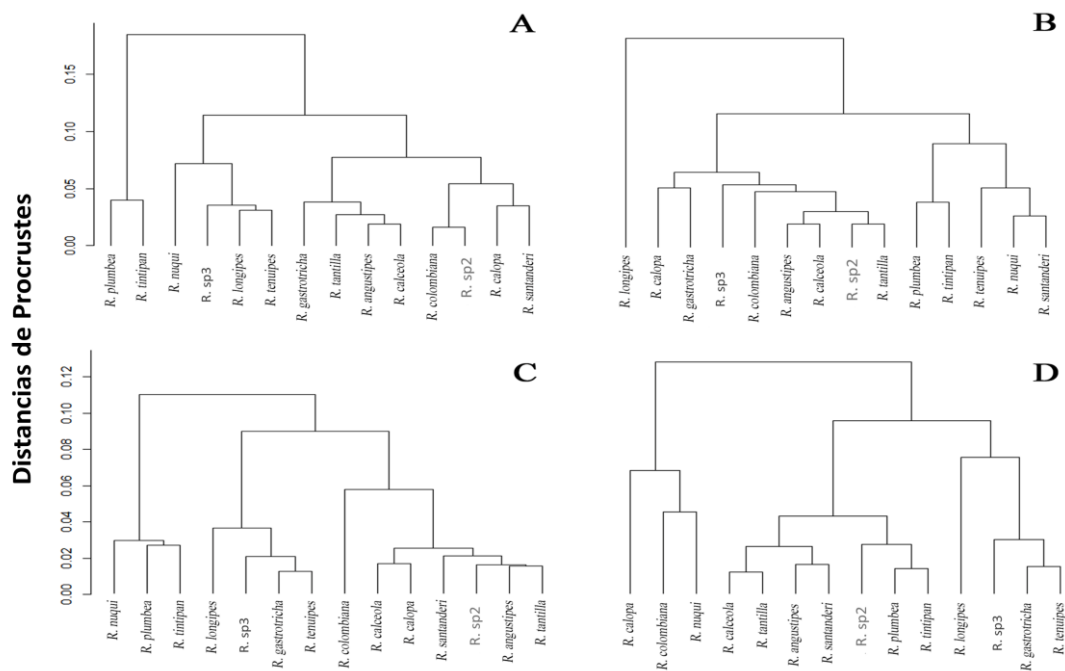


Figura 39. Análisis de conglomerados (Clúster) a partir de las coordenadas Procrustes de las especies del complejo *angustipes*: A. Cabeza, B. Abdomen dorsal, C. Tibia anterior, D. Fémur posterior.

DISCUSIÓN

Con el fin de establecer el valor taxonómico de los caracteres, se midieron las 28 estructuras seleccionadas para identificar las variaciones morfométricas de las especies del complejo *angustipes* (Veliidae: *Rhagovelía*), que de acuerdo con Da Motta *et al.* (2018) y Galindo-Malagón y Morales (en preparación), pueden funcionar como insumo para la discriminación de especies y se han considerado importantes en la taxonomía actual del género. A través de análisis cuantitativos se probaron caracteres como longitud total del cuerpo, longitud del pronoto, longitud de antenómeros y longitud de tarsos; todas estas características se habían incluido previamente en descripciones taxonómicas y la mayoría de las



veces a través de ilustraciones. De acuerdo a Ramírez-Sánchez *et al.* (2016) cualquier característica podría usarse como un carácter, pero las que son altamente variables entre taxones y heredables son preferibles para la comparación taxonómica.

Los caracteres fuertemente correlacionados con la longitud total del cuerpo, como la longitud de los fémures y las tibias, describieron la mayor parte de la varianza y han sido tenidos en cuenta como caracteres importantes en la diferenciación de las especies en trabajos taxonómicos previos como el de Bacon (1956). Sin embargo, es importante explorar los caracteres que explican la varianza residual tal como lo argumentan Aguilar-Medrano *et al.* (2012), identificando aquellos que pueden estar aportado información relevante a la taxonomía del grupo, como es el caso del metanoto, que no presenta correlación con ningún otro carácter medido, el cual no ha sido tenido en cuenta en los trabajos realizados por Bacon (1956), Polhemus & Manzano, (1992), Manzano *et al.* (1995), Padilla-Gil (2010, 2011, 2015) y Molano *et al.* (2018).

Las medidas del pronoto fueron incluidas en los análisis, a pesar de estar fuertemente correlacionadas con la longitud corporal, demostrando tener un alto valor taxonómico; este carácter fue utilizado por Bacon (1956) para diferenciar el complejo *angustipes* de los otros pertenecientes al género *Rhagovelia*, y por Molano *et al.* (2018) quienes describieron cualitativamente la forma de la margen posterior para las especies del grupo *salina*, por lo que aún permanece casi inexplorado en los estudios taxonómicos del complejo *angustipes* (p. ej en los trabajos de Bacon 1956; Manzano *et al.* 1995; Polhemus & Manzano, 1992). Esto ha sido reportado por Nattero *et al.* (2017) en un trabajo con Reduviidae donde el pronoto demostró ser un carácter de utilidad taxonómica para separar dos especies de triatóminos de importancia médica. Sin embargo, en este trabajo el pronoto no fue tenido en cuenta en los análisis de morfometría geométrica por la dificultad en ubicar marcas de referencia en todos los individuos.

Por su parte Bacon (1956), utilizó la longitud de los antenómeros II y III y la longitud de los tarsómeros II y III de la pata media para separar grupos de especies, estos caracteres en el presente trabajo mostraron una fuerte correlación con la longitud corporal, por lo cual no se utilizaron para evaluar la varianza residual, mientras que los tarsómeros I y II de la pata posterior presentaron una baja correlación con las otras variables, por lo cual se evaluaron en las ordenaciones en el PCA y NMDS, constituyendo un carácter importante que ayudó en la discriminación del grupo *salina* de las otras especies del complejo; según lo expuesto por Matojo & Yarro (2013), quienes estudiaron tarsómeros en grillos, estos constituyen rasgos evolutivos y taxonómicos útiles, por lo que es importante tenerlos en cuenta en este tipo de análisis.



Otro carácter importante correspondió a la longitud del ojo, el cual favoreció la discriminación de las especies del complejo, en especial para el grupo *salina*, este carácter al igual que el pronoto únicamente han sido estudiados por Bacon (1956) y Polhemus (1997) para separar el complejo. Esto coincide con los trabajos realizados por Avedaño *et al.* (2018) con el género *Cyrtomenus*; Nattero *et al.* (2017) con algunas especies del género *Triatoma* y Aguirre *et al.* (2011) con avispas del género *Meteorus*, quienes encontraron que el ojo es un carácter que ayuda a diferenciar especies siendo relevante en la taxonomía de dichos grupos, mientras que Talarico *et al.* (2007) encontraron que el ojo varía según las demandas de dieta y hábitat en especies de *Carabus*.

Las ordenaciones generadas por el NMDS permitieron identificar a *Rhagovelia* sp. 2 nov. y *R. tantilla* como grupos con características morfométricas análogas, lo que coincide con los CVA realizados con morfometría geométrica. Por otra parte, se corroboró la similitud entre *R. tantilla* y *R. angustipes*, que ha sido previamente descrita por Bacon (1956), donde los caracteres que los diferencian son la presencia de una espuela apical en la tibia posterior en *R. angustipes* y por la forma del parámero. Mejía *et al.* (2015), consideran que la similitud entre especies puede deberse a la plasticidad que presentan estas estructuras, que pueden estar influenciadas por las condiciones ambientales, es por esto que, los caracteres discretos tales como las coloraciones de las coxas y trocánteres medios, presencia de carena en los últimos esternitos abdominales, entre otras pueden ser usadas como insumo en la discriminación de especies (Galindo-Malagón y Morales, en preparación).

Para los análisis de morfometría geométrica, los caracteres evaluados fueron la tibia anterior y fémur posterior que habían sido previamente trabajados en la taxonomía del grupo por Bacon (1956), Polhemus & Manzano (1992), Manzano *et al.* (1995) y Molano *et al.* (2018). Además, se seleccionaron caracteres de la cabeza, por la importancia de este carácter en los análisis de morfometría lineal, donde la longitud del ojo presentó un alto valor discriminatorio y el abdomen por observaciones preliminares en las que se identificaron posibles patrones de variación.

Todos los caracteres presentaron diferencias significativas entre las especies, lo cual demuestra la importancia del uso de dichas estructuras, que según Ramírez-Sánchez *et al.* (2016) pueden ser características altamente variables entre las especies y mantenerse en las poblaciones sirviendo como recursos taxonómicos relevantes, lo que también es evidenciado en las regresiones lineales, donde las especies presentaron una alometría propia en cada carácter. También fue posible encontrar con los análisis de CVA, especies que presentaban una mayor o menor variación intraespecífica de los caracteres, según Klingenberg (1992), Ramírez-Sánchez *et al.* (2016) y Aguilar-Medrano *et*



al. (2012) las respuestas morfológicas pueden variar dependiendo de las presiones ambientales o la distribución geográfica. En el caso de *R. tantilla* y *Rhagovelia* sp. 2 nov. existen semejanzas morfológicas tanto en los análisis de morfometría lineal como geométrica, esto concuerda con lo expuesto por Mejía *et al.* (2015) quienes indican que esto puede deberse a que los caracteres taxonómicos presentan una alta superposición en algunas especies.

Las deformaciones en la cabeza estuvieron definidas principalmente por la curvatura interna de la margen ocular y la distancia interocular en la parte frontal de la cabeza. Los caracteres morfológicos del ojo compuesto reflejan características del estilo de vida de las especies de insectos (Talarico *et al.*, 2007), siendo evidente en las rejillas de deformación que *R. plumbea* y *R. tintipan* presentan una forma semejante, la cual puede deberse a que comparten área de distribución en el mar caribe y al tipo de hábitats en los que viven, que corresponden a ecosistemas costeros en manglares expuestos a las corrientes marinas, o a unos metros de distancia de la orilla (Molano & Morales, 2017), por otro lado, las especies *R. nuqui* y *R. colombiana* distribuidas en el océano pacífico, se encuentran asociadas principalmente a manglares y estuarios con corrientes de agua lentas, similares a lagunas (Molano & Morales, 2017); mientras que las especies de agua dulce presentan una marcada similaridad en la forma del ojo, todas estas variaciones podrían ser explicadas por los factores ecológicos que pueden estar moldeándolas como lo sugieren Klingenberg (1992) y Ramírez-Sánchez *et al.* (2016).

Las configuraciones del abdomen presentaron una clara deformación por especie en la margen interna de los mediotergitos y en las márgenes conexivales, por lo que se demuestra que es un carácter importante en la delimitación de las especies, siendo claramente discriminadas en *R. plumbea* y *R. longipes*. Bacon (1956) y Polhemus (1997), analizaron este carácter para separar algunos complejos a partir de la elevación de las márgenes conexivales, pero para el complejo *angustipes* Bacon (1956) describe únicamente la presencia de manchas negras brillantes en la región media de los tergitos y en la terminación apical de las conexivas. Por otra parte, en los trabajos taxonómicos realizados en el complejo por Polhemus & Manzano (1992), Manzano *et al.* (1995), Padilla-Gil (2010, 2011, 2015) y Molano *et al.* (2018) no está incluido.

La deformación de la tibia anterior permitió encontrar grupos a partir del CVA, donde las especies que presentaron una mayor deformación con una fuerte curvatura de la margen interna fueron *R. tintipan*, *R. plumbea* y *R. nuqui*. Esta variación de la forma fue reportada para las especies del grupo *salina* por Molano *et al.* (2018) pero ha sido poco evaluada para las otras especies del complejo, mientras que Crumière *et al.* (2019) mencionan que las tibias de las patas



anteriores de los machos de *Rhagovelia* están equipadas con peines prominentes en forma de gancho que actúan como un carácter secundario de selección sexual, pero esta estructura no ha sido evaluada a nivel morfométrico.

El fémur posterior constituyó un carácter importante en la discriminación de especies en el CVA, en el que *R. longipes* fue descrito por la máxima deformación, con fémures delgados y de forma homogénea, mientras que *R. calopa* fue explicado por la mínima deformación, con fémures fuertemente engrandecidos, estos caracteres habían sido previamente definidos de forma cualitativa por Bacon (1956), en cuya clave taxonómica describe estas variaciones junto con la presencia o ausencia de espinas. La especie *R. calopa* presentó diferencias intraespecíficas en el engrandecimiento del fémur posterior, que según lo encontrado por Crumière *et al.* (2016) pueden corresponder a caracteres sexuales secundarios, en los cuales los machos con patas más gruesas presentan mayor musculatura y por lo tanto mayor eficiencia en la cópula.

El análisis de conglomerados de morfometría lineal permitió determinar los grupos con mayor y menor similitud morfométrica, los cuales coincidieron con los grupos conformados en el NMDS. Es posible diferenciar la correcta asignación del grupo *salina* por la presencia de los dos tarsómeros, como lo propuso Polhemus (1997). Los análisis de conglomerados realizados con morfometría geométrica agruparon las especies según la similitud de forma, los cuales coincidieron con los CVA de cada carácter y presentaron conformaciones diferentes de los grupos, siendo el clúster de la tibia anterior el que mejor clasificó al grupo *salina*, agrupando las especies *R. nuqui*, *R. plumbea* y *R. tintipan* con la mayor curvatura de la margen interna como lo reportan Molano *et al.* (2018). Además, la agrupación de las especies *R. tenuipes*, *R. gastrotricha* y *Rhagovelia* sp. 3 nov. en los análisis de morfometría lineal es recuperada en los caracteres de tibia anterior y fémur posterior de los análisis de morfometría geométrica, lo que indica que son especies cercanas a nivel taxonómico. Los miembros conocidos de los grupos *bisignata* y *hambletoni* no fueron claramente discriminados ni en los análisis de morfometría lineal ni geométrica, lo que puede deberse a que el único carácter que los agrupa es el número de celdas alares (Polhemus, 1997), constituyéndose en una hipótesis poco sólida que debe ser replanteada, ya que los ejemplares alados son escasos y difícilmente identificables si no se cuenta con la presencia de individuos ápteros.

Este trabajo permitió establecer caracteres que no habían sido usados en la taxonomía de complejo, por medio de análisis de morfometría lineal como la longitud del ojo, el ancho del pronoto, la longitud del metanoto y la longitud del tarsómero I y II de la pata posterior, mientras que por medio de la morfometría geométrica fue posible establecer que la forma de la cabeza (en especial margen



ocular interna) y del abdomen (parte apical) son caracteres taxonómicos relevantes en la discriminación de las especies que no se habían trabajado previamente, adicionalmente se logró cuantificar la variación de la forma de la tibia anterior y fémur posterior los cuales únicamente habían sido evaluados cualitativamente.

LITERATURA CITADA

Adams, D., Collyer, M., & Kaliontzopoulou, A. (2019). Package 'geomorph': Geometric Morphometric Analyses of 2D/3D Landmark Data. Repository CRAN. ver. 3.1.3. <https://github.com/geomorphR/geomorph>

Aguilar-Medrano, R., Frédérick, B., Balart, E. F., & de Luna, E. (2012). Diversification of the pectoral fin shape in damselfishes (Perciformes, Pomacentridae) of the Eastern Pacific. *Zoomorphology*, (132), 197–213. <https://doi.org/10.1007/s00435-012-0178-8>

Aguirre, H., Sarmiento, C., & Shaw, S. (2011). Taxonomic revision and morphometric analysis of *Meteorus* Haliday, 1835 (Hymenoptera: Braconidae: Meteorinae) from Colombia. *Zootaxa*, 2938, 1–68.

Andersen, N. M. (1982). *The Semiaquatic Bugs (Hemiptera, Gerromorpha) Phylogeny, Adaptations, Biogeography and Classification (Vol. 3)*. Klampenborg, Denmark: Scandinavian Science Press LTD.

Avendaño, J., Barão, K., Grazia, J., & Schwertner, C. (2018). Synonymy of two important crop pests of burrower bugs, *Cyrtomenus mirabilis* and *C. bergi* (Hemiptera: Cydnidae), based in a multi-source approach. *Zootaxa*, 4504(4), 489–500.

Bacon, J. (1956). A taxonomic study of the genus *Rhagovelia* (Hemiptera, Veliidae) of the western hemisphere. *The University of Kansas Science Bulletin*, 38(10), 695–913.

Benítez, H. A., & Püschel, T. A. (2014). Modelando la Varianza de la Forma: Morfometría Geométrica Aplicaciones en Biología Evolutiva. *International Journal of Morphology*, 32(3), 998–1008. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022014000300041>

Crumiere, A., Santos, M., Sémon, M., Armisen, D., & Moreira, F. F. F. (2016). Diversity in Morphology and Locomotory Behavior Is Associated with Niche Expansion in the Semiaquatic Bugs. *Current Biology*, 26, 3336–3342. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.09.061>



Da Motta, F., Moreira, F. F. F., Crumiere, A., Santos, M., & Khila, A. (2018). A new species of *Rhagovelia* Mayr, 1865 (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from French Guiana, with new records of Gerromorpha from the country. *Zootaxa*, 4433(3), 520–530.

Dryden, I. (2019). Package 'shapes': Statistical Shape Analysis. Repository CRAN. Ver. 1.2.5. <http://www.maths.nottingham.ac.uk/~ild/shapes>

Horikoshi, M., Tang, Y., Dickey, A., Grenié, M., Thompson, R., Selzer, L., Strbenac, D. & Voronin, K. (2019). Package ggfortify: Data Visualization Tools for Statistical Analysis Results. Repository CRAN. ver. 0.4.7. <https://github.com/sinhrks/ggfortify>

Klingenberg, C. (1992). Multivariate morphometrics of geographic variation of *Gerris costae* (Heteroptera: Gerridae) in Europe. *Revue Suisse de Zoologie*, 99(1), 11–30. Retrieved from <http://flywings.org.uk/PDF/files/RevSuisseZool1992.pdf>

Legendre, P., & Legendre, L. (2012). *Numerical Ecology* (Third Engl). Great Britain: Elsevier.

Manzano, M., Nieser, N., & Caicedo, G. (1995). Lista preliminar de heterópteros acuáticos en la Isla de Gorgona y Llanura del Pacífico. *Biblioteca José Jerónimo Triana. Instituto de Ciencias Naturales (Colombia)*, (11), 47–72.

Matojo, N., & Yarro, J. (2013). Anatomic Morphometrics of the “Senene” Tettigoniid *Ruspolia differens* Serville (Orthoptera: Conocephalidae) from North-West Tanzania. *ISRN Entomology*, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2013/176342>

Mejía, O., Pérez-Miranda, F., León-Romero, Y., Soto-Galera, E., & de Luna, E. (2015). Morphometric variation of the *Herichthys bartoni* (Bean, 1892) species group (Teleostei: Cichlidae): How many species comprise *H. labridens*. *Neotropical Ichthyology*, 13(1), 61–76. <https://doi.org/10.1590/1982-0224-20140067>

Menke, A. (1979). The Semiaquatic and Aquatic Hemiptera of California (Heteroptera: Hemiptera). *Bulletin of the California Insect Survey* (Vol. 21).

Molano, F., & Morales, I. (2017). Chinchas patinadoras marinas (Hemiptera: Heteroptera: Gerromorpha): diversidad de los hábitats oceánicos del Neotrópico. *Biota Colombiana*, 18(1), 172–191. <https://doi.org/10.21068/c2017.v18n01a10>

Molano, F., Morales, I., & Moreira, F. F. F. (2018). Two new species and key to the *salina* group of the genus *Rhagovelia* Mayr, 1865 (Hemiptera: Heteroptera:



Veliidae) from Colombia. *Zootaxa*, 4457(2), 305–314.
<https://doi.org/https://doi.org/10.11646/zootaxa.4457.2.6>

Moreira, F. F. F. (2015). The semiaquatic Gerromorphans. In A. & G. J. Panizzi (Ed.), *True Bugs of the Neotropics* (2nd ed., pp. 113–150). New York London: Springer Science+Business Media Dordrecht. <https://doi.org/10.0007/978-94-017-9861-7>

Nattero, J., Piccinali, R., Lopes, C., Hernández, M., Abrahan, L., Lobbia, P., Rodríguez, C., & de la Fuente, A. (2017). Morphometric variability among the species of the *Sordida* subcomplex (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae): evidence for differentiation across the distribution range of *Triatoma sordida*. *Parasites & Vectors*, 10(412), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2350-y>

Oksanen, J., Blanchet, F., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlinn, D., Minchin, P., O'Hara, R., Simpson, G., Solymos, P., Stevens, M., Szoecs, E., & Wagner, H. (2019). Package 'vegan'. *Community Ecology Package*. Ver. 2.5.6. Repository CRAN. <https://cran.r-project.org>, <https://github.com/vegandevs/vegan>

Padilla-Gil, D. N. (2010). Two new species of *Rhagovelia* in the *salina* group from Colombia (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae). *Zootaxa*, 2621, 63–68.

Padilla-Gil, D. N. (2011). Ten new species of *Rhagovelia* in the *R. angustipes* complex from Colombia (Heteroptera: Veliidae). *Aquatic Insects*, 33(3), 203–231. <https://doi.org/10.1080/01650424.2010.533128>

Padilla-Gil, D. N. (2015). Ten new species of *Rhagovelia* in the *angustipes* complex (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from Colombia, with a key to the Colombian species. *Zootaxa*, 4059(1), 71–95. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4059.1.4>

Padilla-Gil, D. N., & García-López, J. P. (2016). Variación morfométrica de la pata mesotorácica de *Rhagovelia gastrotricha* (Hemiptera: Veliidae) en los Andes de Colombia. *Hidrobiologica*, 26(3), 395–401.

Polhemus, J., & Manzano, M. (1992). Marine Heteroptera of the Eastern Tropical Pacific (Gelastocoridae, Gerridae, Mesoveliidae, Saldidae, Veliidae). In D. Quintero & A. Aiello (Eds.), *Insects of Panama and Mesoamerica. Selected Studies* (pp. 302–320). Oxford University Press.

R Core Team. (2019). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria.

Ramírez-Sánchez, M., de Luna, E., & Cramer, C. (2016). Geometric and traditional morphometrics for the assessment of character state identity:



multivariate statistical analyses of character variation in the genus *Arrenurus* (Acari, Hydrachnidia, Arrenuridae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, (176), 1–30. <https://doi.org/10.1111/zoj.12384>

Rohlf, F. (2015). *The tps series of software*. New York, NY: Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook.

Rohlf, F. (2018). *Tps Utility program*. Ecology & Evolution and Anthropology. New York, NY: Stony Brook University of New York.

Romero-Zuñiga, R., Chamorro-Rengifo, J., & Lopes-Andrade, C. (2018). Morfometría comparada de las tegminas de saltamontes (Orthoptera: Tettigoniidae). *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat*, 22(1), 151–162. <https://doi.org/10.17151/bccm.2018.22.1.13>

Schlager, S., Jefferis, G., & Ian, D. (2019). Package ‘Morpho’: Calculations and Visualisations Related to Geometric Morphometrics. Repository CRAN. ver. 2.7. <https://github.com/zarquon42b/Morpho>

Talarico, F., Romeo, M., Massolo, A., Brandmayr, P., & Zetto, T. (2007). Morphometry and eye morphology in three species of *Carabus* (Coleoptera: Carabidae) in relation to habitat demands. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 45(1), 33–38. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0469.2006.00394.x>

Toro, I. M. V., Manriquez, S. G., & Suazo, G. I. (2010). Morfometría Geométrica y el Estudio de las Formas Biológicas: De la Morfología Descriptiva a la Morfología Cuantitativa. *International Journal Morphology*, 28(4), 977–990. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022010000400001>

Wei, T., Simko, V., Levy, M., Xie, Y., Jin, Y., & Zemla, J. (2017). Package ‘corrplot’ ver. 0.84. Repository CRAN. <https://github.com/taiyun/corrplot>

Wickham, H., Chang, W., Henry, L., Pedersen, T., Takahashi, K., Wilke, C., Woo, K., Yutani, H. & RStudio. (2019). Package: ggplot2: Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics. ver. 3.2.1. <http://ggplot2.tidyverse.org>

Zelditch, M., Swiderski, D., & Sheets, H. (2012). *Geometric morphometrics for biologists: A primer (Second)*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386903-6.00001-0>



CONCLUSIONES GENERALES

Con la sinopsis del complejo *angustipes* se logra determinar el número actual de especies reportadas para el país, y se resuelven los problemas taxonómicos como descripciones deficientes de once especies, sinonimias de doce especies y se reportan tres nuevas especies.

La falta de claridad en la definición de caracteres externos con valor taxonómico para la delimitación de las especies del complejo *angustipes*, además de una errada interpretación e ilustración del parámero y proctiger ha sido una de las principales razones para encontrar un alto número de sinonimias de especies en el país.

Las especies del complejo *angustipes* presentaron una mayor riqueza en la región hidrográfica trasandina, en la vertiente pacífico, seguida por la vertiente caribe, lo cual puede ser una respuesta a la alta heterogeneidad de ambientes presentes en los Andes y en la costa del océano pacífico, mientras que la baja riqueza de especies en los ambientes cisandinos pueden deberse a pocos estudios realizados en dichas zonas por la dificultad de acceso y lejanía con el interior del país.

La morfometría lineal permitió establecer que los caracteres longitud del ojo longitud del pronoto, ancho del pronoto, mesonoto y la longitud del tarsómero I y II de la pata posterior, presentan un alto valor taxonómico que no habían sido tenidos en cuenta y que favorecen la delimitación de las especies pertenecientes al complejo.

Por medio de la morfometría geométrica se encontró que los caracteres de la cabeza y abdomen, que no habían sido previamente evaluados y la tibia anterior y fémur posterior, que habían sido descritos cualitativamente, son importantes en la discriminación taxonómica de las especies del complejo.



RECOMENDACIONES

Es necesario establecer zonas prioritarias con vacíos de información o con pocos registros, que puedan contribuir en el conocimiento tanto taxonómico como ecológico de las especies del complejo en el país.

La información obtenida en el presente trabajo sirve como insumo para responder preguntas sistemáticas y biogeográficas que permitan entender mejor el grupo y su historia de vida.

Los caracteres discretos como coloraciones, formas y presencia o ausencia de caracteres deben ser tenidos en cuenta en trabajos futuros, para que sirvan como insumo en la discriminación de las especies en los análisis morfológicos.

Las técnicas de morfometría geométrica en 3D pueden solucionar la dificultad para evaluar caracteres como el pronoto y los esternitos abdominales, los cuales pueden aportar información relevante en la discriminación de las especies.



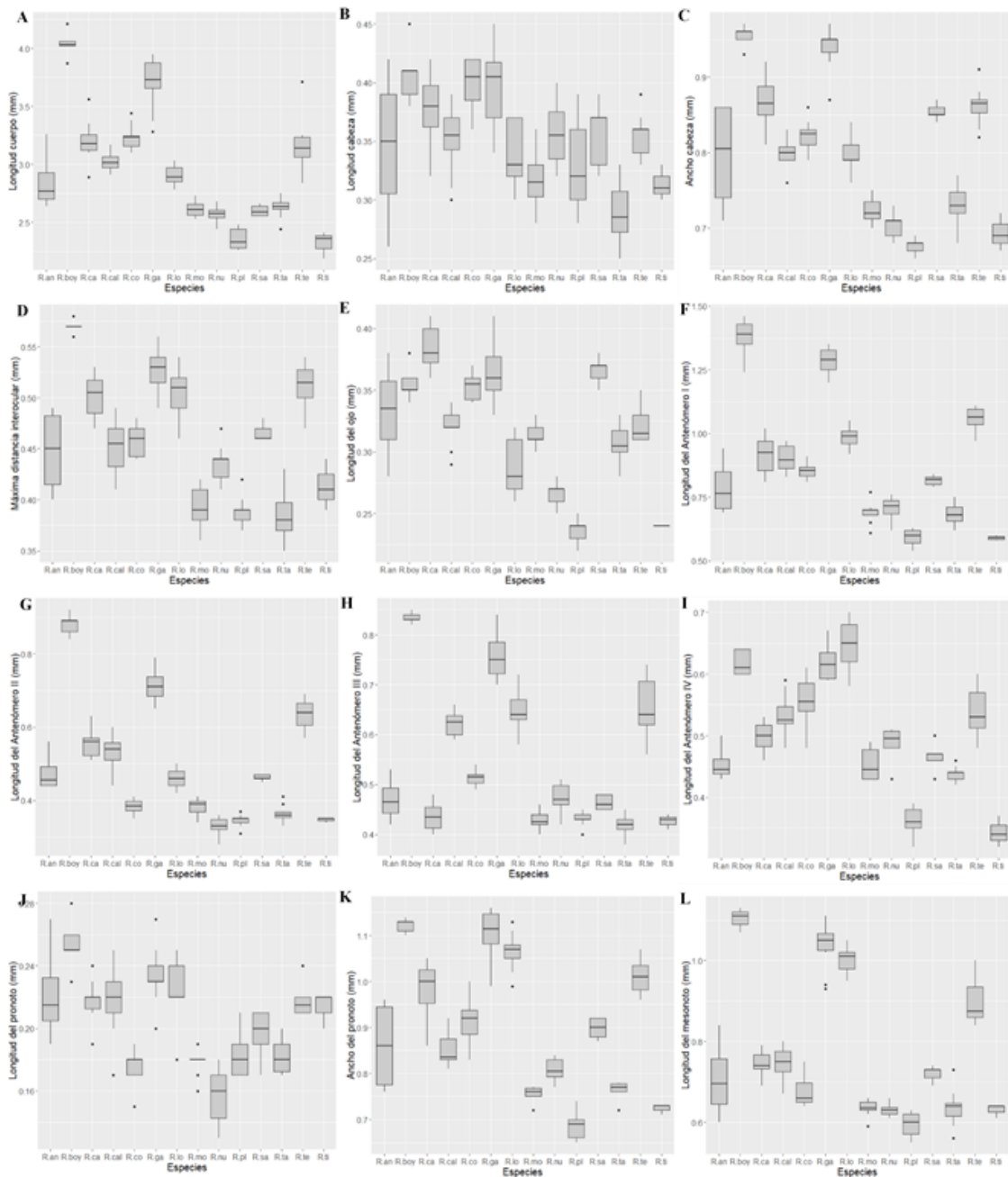
ANEXOS

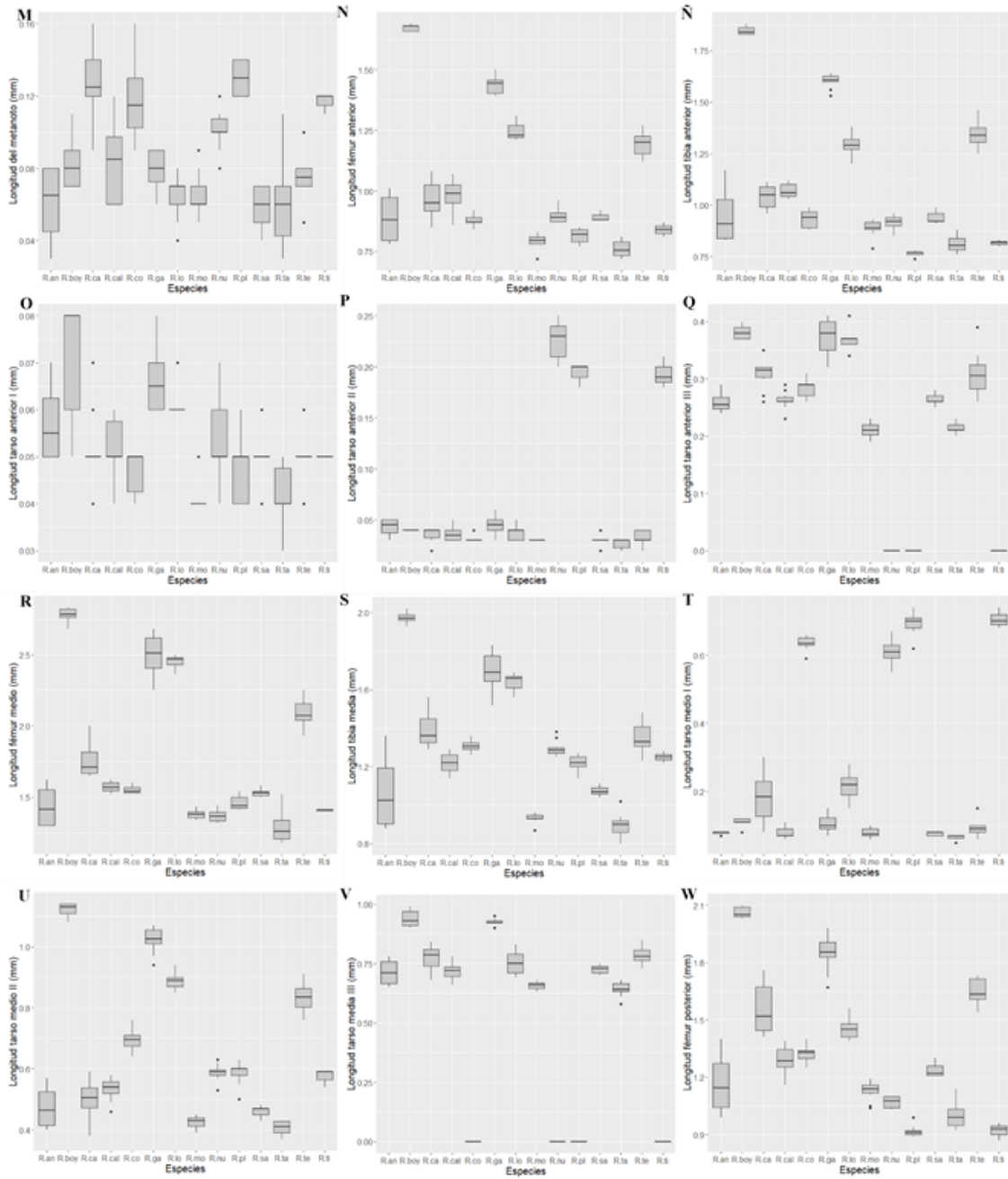
Anexo 1. Matriz de medidas de morfometría lineal de los ejemplares del complejo *angustipes* (Veliidae: *Rhagovelia*).

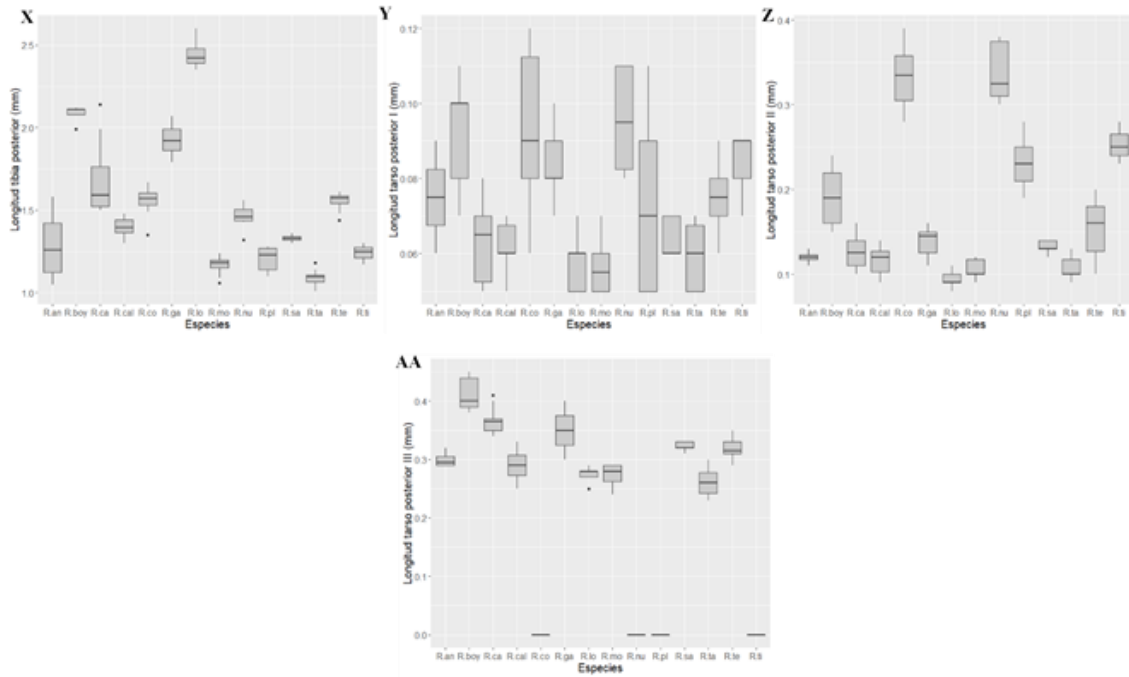
Código	Especie	LC	C	AC	INT	OJO	ANTI	ANTIII	ANTIV	LP	AP	MS	MT	FA	TA	TRAI	TRAIH	TRAIL	FM	TM	TRMII	TRMIII	TRMIII	TRMIII	FP	TP	TRPI	TRPII	TRPIII
R_an_01	R. angustipes	2.72	0.38	0.86	0.49	0.38	0.82	0.47	0.48	0.45	0.22	0.94	0.73	0.05	0.96	0.98	0.05	0.26	1.53	1.14	0.08	0.51	0.75	1.23	1.37	0.06	0.13	0.3	
R_an_02	R. angustipes	3.23	0.4	0.86	0.46	0.37	0.94	0.54	0.53	0.5	0.25	0.88	0.84	0.08	1.01	1.17	0.05	0.29	1.62	1.36	0.07	0.57	0.78	1.4	1.58	0.07	0.11	0.32	
R_an_03	R. angustipes	2.65	0.26	0.71	0.4	0.28	0.69	0.44	0.45	0.43	0.19	0.78	0.6	0.03	0.8	0.84	0.06	0.04	1.3	0.88	0.08	0.4	0.65	0.99	1.05	0.09	0.12	0.29	
R_an_04	R. angustipes	2.83	0.32	0.75	0.42	0.32	0.71	0.44	0.42	0.44	0.21	0.76	0.66	0.08	0.78	0.83	0.07	0.23	1.3	0.91	0.08	0.42	0.67	1.06	1.15	0.08	0.12	0.29	
R_ca_01	R. calopa	2.89	0.36	0.85	0.5	0.37	0.81	0.51	0.41	0.46	0.19	0.96	0.69	0.09	0.91	0.96	0.05	0.03	1.66	1.3	0.08	0.48	0.68	1.41	1.52	0.07	0.1	0.35	
R_ca_02	R. calopa	3.19	0.4	0.88	0.51	0.4	0.9	0.53	0.44	0.5	0.22	1.03	0.77	0.15	0.85	1.03	0.04	0.02	1.77	1.56	0.11	0.59	0.79	1.56	1.58	0.06	0.14	0.37	
R_ca_03	R. calopa	3.35	0.4	0.92	0.53	0.38	1.02	0.63	0.48	0.52	0.24	1.04	0.77	0.14	1.08	1.09	0.07	0.04	2	1.56	0.23	0.53	0.84	1.72	2.14	0.07	0.15	0.41	
R_ca_04	R. calopa	3.19	0.32	0.81	0.47	0.36	0.92	0.57	0.4	0.5	0.22	0.86	0.69	0.12	0.98	1.05	0.04	0.04	2.7	1.69	1.34	0.18	0.54	0.77	1.46	1.6	0.05	0.14	0.34
R_ca_05	R. calopa	3.56	0.37	0.89	0.51	0.38	0.97	0.58	0.46	0.51	0.23	1.05	0.74	0.16	1.07	1.11	0.06	0.04	0.35	1.95	1.48	0.24	0.47	0.81	1.76	1.99	0.05	0.16	0.4
R_ca_06	R. calopa	3.11	0.36	0.85	0.48	0.37	0.84	0.55	0.43	0.48	0.19	0.93	0.73	0.12	0.94	0.98	0.05	0.04	0.31	1.66	1.29	0.23	0.48	0.78	1.48	1.51	0.06	0.11	0.34
R_ca_07	R. calopa	3.16	0.39	0.88	0.53	0.4	0.83	0.52	0.4	0.49	0.22	0.99	0.74	0.12	0.91	0.96	0.05	0.04	0.32	1.66	1.29	0.23	0.43	0.73	1.43	1.53	0.05	0.13	0.37
R_ca_08	R. calopa	3.28	0.42	0.91	0.52	0.41	0.97	0.57	0.48	0.53	0.21	1.01	0.79	0.13	1.04	1.08	0.05	0.04	0.32	1.83	1.46	0.18	0.52	0.73	1.7	1.77	0.07	0.11	0.36
R_ca_09	R. calopa	3.1	0.39	0.85	0.5	0.4	0.93	0.52	0.42	0.48	0.22	0.95	0.74	0.12	0.94	1.05	0.05	0.04	0.26	1.72	1.34	0.11	0.58	0.81	1.44	1.5	0.08	0.12	0.35
R_ca_10	R. calopa	3.17	0.37	0.85	0.48	0.38	0.98	0.57	0.44	0.52	0.22	1.01	0.76	0.14	0.96	1.1	0.05	0.03	0.32	1.7	1.41	0.3	0.49	0.84	1.59	1.74	0.08	0.11	0.37
R_cal_01	R. calceola	2.96	0.31	0.76	0.45	0.3	0.86	0.51	0.63	0.48	0.22	0.95	0.74	0.12	0.94	1.03	0.05	0.03	0.29	1.52	1.15	0.09	0.52	0.72	1.27	1.37	0.07	0.14	0.28
R_cal_02	R. calceola	3.17	0.37	0.81	0.43	0.34	0.87	0.54	0.64	0.53	0.23	0.92	0.79	0.11	1.07	1.12	0.06	0.05	0.26	1.62	1.27	0.11	0.58	0.78	1.28	1.3	0.06	0.11	0.32
R_cal_03	R. calceola	3.02	0.35	0.79	0.47	0.33	0.97	0.56	0.6	0.51	0.21	0.88	0.75	0.1	1.03	1.05	0.06	0.04	0.26	1.6	1.21	0.07	0.55	0.71	1.33	1.36	0.07	0.13	0.29
R_cal_04	R. calceola	3.07	0.34	0.8	0.42	0.32	0.95	0.6	0.66	0.54	0.21	0.86	0.8	0.06	0.98	1.05	0.05	0.03	0.26	1.6	1.29	0.09	0.56	0.75	1.39	1.45	0.06	0.12	0.25
R_cal_05	R. calceola	2.91	0.3	0.79	0.41	0.29	0.89	0.55	0.62	0.52	0.17	0.81	0.67	0.09	1.01	1.04	0.05	0.03	0.23	1.54	1.18	0.07	0.52	0.66	1.29	1.34	0.06	0.09	0.25
R_cal_06	R. calceola	3.06	0.35	0.83	0.49	0.32	0.9	0.51	0.59	0.52	0.23	0.83	0.74	0.12	1	1.1	0.05	0.04	0.26	1.52	1.24	0.07	0.46	0.69	1.16	1.42	0.05	0.1	0.3
R_cal_07	R. calceola	3.09	0.36	0.8	0.48	0.33	0.95	0.59	0.64	0.58	0.24	0.83	0.76	0.08	0.94	1.11	0.05	0.03	0.27	1.6	1.28	0.07	0.53	0.74	1.25	1.48	0.05	0.12	0.31
R_cal_08	R. calceola	3.01	0.39	0.81	0.47	0.33	0.96	0.54	0.6	0.59	0.25	0.9	0.78	0.06	1.05	1.1	0.06	0.04	0.28	1.58	1.23	0.07	0.55	0.72	1.23	1.45	0.06	0.13	0.33
R_cal_09	R. calceola	2.97	0.37	0.8	0.46	0.32	0.83	0.48	0.63	0.55	0.23	0.84	0.75	0.06	0.86	1.07	0.04	0.03	0.25	1.56	1.18	0.09	0.49	0.69	1.37	1.41	0.06	0.12	0.29
R_cal_10	R. calceola	2.98	0.38	0.76	0.44	0.32	0.83	0.44	0.6	0.52	0.21	0.83	0.72	0.09	0.98	1.04	0.04	0.03	0.26	1.55	1.14	0.06	0.56	0.72	1.35	1.38	0.07	0.1	0.27
R_co_01	R. colombiana	3.23	0.38	0.83	0.44	0.35	0.86	0.35	0.52	0.57	0.17	0.88	0.7	0.13	0.89	0.99	0.04	0.26	0	1.57	1.3	0.66	0.67	0	1.34	1.59	0.12	0.28	0
R_co_02	R. colombiana	3.21	0.41	0.83	0.45	0.37	0.85	0.37	0.5	0.55	0.19	0.9	0.64	0.13	0.89	0.93	0.03	0.27	0	1.54	1.31	0.59	0.69	0	1.32	1.58	0.09	0.33	0
R_co_03	R. colombiana	3.25	0.4	0.82	0.47	0.35	0.83	0.35	0.5	0.54	0.19	1	0.65	0.16	0.87	0.95	0.03	0.29	0	1.53	1.29	0.65	0.69	0	1.34	1.52	0.08	0.32	0
R_co_04	R. colombiana	3.38	0.42	0.84	0.48	0.36	0.83	0.4	0.51	0.59	0.18	0.88	0.69	0.11	0.84	0.96	0.03	0.3	0	1.57	1.33	0.63	0.64	0	1.34	1.56	0.12	0.28	0
R_co_05	R. colombiana	3.44	0.42	0.86	0.47	0.37	0.81	0.41	0.52	0.59	0.17	0.95	0.75	0.11	0.92	0.97	0.03	0.31	0	1.6	1.36	0.62	0.76	0	1.4	1.67	0.09	0.39	0
R_co_06	R. colombiana	3.24	0.36	0.81	0.47	0.34	0.91	0.39	0.54	0.61	0.15	0.83	0.65	0.13	0.91	0.97	0.03	0.29	0	1.53	1.26	0.64	0.72	0	1.33	1.62	0.08	0.34	0
R_co_07	R. colombiana	3.11	0.4	0.81	0.45	0.34	0.86	0.39	0.52	0.53	0.17	0.91	0.65	0.11	0.87	0.92	0.03	0.29	0	1.53	1.29	0.63	0.7	0	1.26	1.56	0.12	0.3	0
R_co_08	R. colombiana	3.24	0.42	0.83	0.47	0.36	0.84	0.38	0.54	0.48	0.18	0.93	0.67	0.1	0.86	0.88	0.03	0.27	0	1.54	1.29	0.65	0.67	0	1.33	1.61	0.09	0.36	0
R_co_09	R. colombiana	3.14	0.42	0.81	0.44	0.36	0.87	0.38	0.49	0.54	0.18	0.93	0.72	0.09	0.87	0.88	0.04	0.27	0	1.58	1.35	0.63	0.71	0	1.29	1.35	0.06	0.37	0
R_co_10	R. colombiana	3.1	0.37	0.79	0.44	0.34	0.87	0.4	0.51	0.56	0.18	0.94	0.65	0.12	0.87	0.88	0.03	0.29	0	1.53	1.31	0.65	0.71	0	1.25	1.49	0.08	0.35	0
R_ga_01	R. gastrotricha	3.9	0.37	0.95	0.51	0.35	1.2	0.71	0.73	0.62	0.23	1.12	1.06	0.08	1.45	1.6	0.07	0.05	0.4	2.34	1.65	0.1	1.01	0.93	1.86	1.9	0.09	0.16	0.35
R_ga_02	R. gastrotricha	3.95	0.41	0.97	0.55	0.38	1.3	0.68	0.72	0.61	0.27	1.09	1.04	0.08	1.49	1.61	0.06	0.04	0.32	2.25	1.52	0.09	0.97	0.9	1.67	1.79	0.07	0.14	0.34
R_ga_03	R. gastrotricha	3.65	0.37	0.92	0.49	0.35	1.28	0.65	0.7	0.59	0.22	1.04	1.02	0.07	1.4	1.61	0.06	0.04	0.32	2.47	1.62	0.07	1.01	0.92	1.85	1.94	0.08	0.15	0.36
R_ga_04	R. gastrotricha	3.67	0.41	0.93	0.56	0.35	1.28	0.71	0.79	0.6	0.24	1.08	1.04	0.09	1.44	1.64	0.06	0.05	0.35	2.4	1.67	0.08	1.06	0.92	1.72	1.85	0.09	0.11	0.3
R_ga_05	R. gastrotricha	3.69	0.44	0.94	0.53	0.41	1.32	0.79	0.84	0.67	0.23	1.11	1.06	0.08	1.41	1.63	0.07	0.03	0.39	2.62	1.71	0.15	1.06	0.93	1.91	2.01	0.08	0.12	0.3
R_ga_06	R. gastrotricha	3.37	0.42	0.95	0.54	0.37	1.33	0.76	0.81	0.66	0.23	1.16	1.03	0.09	1.41	1.63	0.07	0.03	0.39	2.62	1.71	0.15	1.06	0.92	1.82	1.85	0.07	0.15	0.32
R_ga_07	R. gastrotricha	3.8	0.45	0.95	0.54	0.38	1.35	0.74	0.75	0.62	0.25	1.15	1.11	0.07	1.46	1.6	0.07	0.05	0.4	2.68	1.83	0.13	1.03	0.92	1.85	1.93	0.1	0.15	0.38
R_ga_08	R. gastrotricha	3.94	0.4	0.95	0.53	0.37	1.33	0.67	0.7	0.59	0.24	1.15	1.08	0.09	1.5	1.63	0.08	0.06	0.4	2.66	1.8	0.1	1.07	0.92	1.93	2.07	0.1	0.14	0.35
R_ga_09	R. gastrotricha	3.77	0.35	0.95	0.53	0.35	1.24	0.73	0.75	0.64	0.2	1.14	1.07	0.09	1.45	1.56	0.07	0.05	0.41	2.55	1.76	0.1	1.04	0.95	1.9	2.04	0.08	0.15	0.4



Anexo 2. Diagramas de cajas y bigotes de A. Longitud de cuerpo (LC), B. Longitud cabeza (C), C. Ancho cabeza (AC), D. Máxima distancia interocular (INT), E. Longitud ojo (OJO), F. Longitud antenómero I (ANTI), G. Longitud antenómero II (ANTII), H. Longitud antenómero III (ANTIII), I. Longitud antenómero IV (ANTIV), J. Longitud pronoto, K. Ancho pronoto, L. Longitud mesonoto, M. Longitud metanoto, N. Longitud fémur anterior (FA), Ñ. Longitud tibia anterior (TA), O. Longitud tarsómero anterior I (TRAI), P. Longitud tarsómero anterior II (TRAIL), Q. Longitud tarsómero anterior III (TRAIIL), R. Longitud fémur medio (FM), S. Longitud tibia media (TM), T. Longitud tarsómero medio I (TRMI), U. Longitud tarsómero medio II (TRMII), V. Longitud tarsómero medio III (TRMIIL), W. Longitud fémur posterior (FP), S. Longitud tibia posterior (TP), T. Longitud tarsómero posterior I (TRPI), U. Longitud tarsómero posterior II (TRPII), V. Longitud tarsómero posterior III (TRPIIL).







Anexo 3. Importancia de los componentes principales del PCA con la totalidad de las variables.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
Desviación estándar	1.008	0.436	0.277	0.176	0.097	0.0822	0.0791	0.0554	0.050	0.039
Proporción de la varianza	0.750	0.140	0.057	0.023	0.007	0.0046	0.0022	0.001	0.001	0.001
Proporción acumulada	0.750	0.891	0.948	0.971	0.978	0.9838	0.9884	0.9907	0.992	0.993
	PC11	PC12	PC13	PC14	PC15	PC16	PC17	PC18	PC19	PC20
Desviación estándar	0.036	0.033	0.032	0.028	0.026	0.0250	0.0237	0.0216	0.018	0.017
Proporción de la varianza	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0004	0.0004	0.0003	0.000	0.000
Proporción acumulada	0.994	0.995	0.996	0.996	0.997	0.9978	0.9983	0.9986	0.998	0.999
	PC21	PC22	PC23	PC24	PC25	PC26	PC27	PC28		
Desviación estándar	0.015	0.014	0.014	0.013	0.011	0.0095	0.0081	0.0060		
Proporción de la varianza	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000		
Proporción acumulada	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.9999	0.9999	0.9999		



Anexo 4. Autovalores del análisis de componentes principales (primeros 8 componentes) con la totalidad de las variables.

Rotation (n x k) = (28 x 28):

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8
LC	0.407516430	0.0118609095	0.727068586	-0.277969971	0.19709524	-0.3957998413	0.1150887886	-0.081476114
C	0.023115932	0.0319191087	0.062668050	-0.040028435	-0.07471998	0.0827281411	-0.0294567281	0.229494187
AC	0.075069463	-0.0277021703	0.086888684	-0.056268901	-0.12068352	0.1170328806	-0.1484747581	0.253080605
INT	0.050851690	0.0128454138	0.008752426	-0.038448284	-0.08252558	0.1253214616	-0.0295169638	0.156123029
OJO	0.024163212	-0.0370938915	0.080355264	-0.101282934	-0.07470401	0.0643061492	-0.1118925631	0.170624825
ANTI	0.214160657	-0.0177738568	0.103091988	0.090640543	0.07473431	0.2682503659	-0.0368812328	0.362658863
ANTII	0.134268985	-0.0707121756	0.098519846	0.170722136	-0.24820771	0.1216623593	0.2151421161	0.187088453
ANTIII	0.113736755	0.0242769331	0.011140568	0.197032780	0.30563596	0.1027499066	0.0956876375	0.278121961
ANTIV	0.070954120	0.0210916805	-0.011342747	-0.121389219	0.32228104	0.1421246544	-0.1057502444	0.196330253
LP	0.022296926	-0.0134222409	-0.007127351	0.004415552	-0.04677677	-0.0562778929	0.0677033946	0.109692647
AP	0.130454046	0.0137407284	-0.006482624	-0.135932589	-0.05840120	0.1861500840	-0.3213681908	0.288951200
MS	0.157247182	-0.0008143060	-0.091133345	0.061544877	0.14398725	-0.0960272319	-0.0538942575	0.163574228
MT	-0.003769096	0.0375118707	0.033304218	-0.029022753	-0.14957717	-0.0360936502	0.0527961572	0.007698247
FA	0.236578500	0.0587013358	-0.055507318	0.284004221	0.07527736	0.1581699825	0.3098415625	-0.231734072
TA	0.284440822	0.0010028440	-0.004689868	0.318475105	0.20841540	0.3023404003	0.1865151263	-0.308162281
TRAI	0.007011368	0.0004502896	-0.012557318	0.009482399	-0.01056337	-0.0007208631	0.0491917239	0.002959078
TRAI	-0.035840932	0.1792798686	0.094733267	-0.010530092	0.06133727	0.0566595318	-0.0860309966	0.033826605
TRAI	0.106862178	-0.1957809838	-0.116889914	-0.080390388	-0.03135597	-0.0761075199	0.0542664924	0.054311667
FM	0.439967450	0.1251241545	-0.328318666	0.236965175	-0.18934796	-0.4906731748	-0.3525605993	-0.005429313
TM	0.243553320	0.2859368431	-0.077345611	0.006194269	-0.34521455	-0.0080663361	0.4929009400	0.304118295
TRMI	-0.103849029	0.5094984565	0.070006121	0.004255069	-0.29793729	-0.1127551351	0.0621501314	-0.036267317
TRMII	0.183712625	0.1916348216	-0.045292314	0.326069218	0.25655006	-0.0947663805	-0.2826046763	0.025240087
TRMIII	0.231749254	-0.5927136129	-0.168209346	-0.076176562	-0.08841520	-0.0875381641	0.1113839062	0.036446806
FP	0.309509682	-0.0350581819	0.202509435	-0.045951032	-0.41256085	0.4128687079	-0.3735982479	-0.376096532
TP	0.308360925	0.2775599923	-0.437433769	-0.653663923	0.20766356	0.1518756220	0.1023766301	-0.153235226
TRPI	0.002641114	0.0230306853	0.023294119	0.015423654	0.01050903	0.0338371015	-0.0007723838	-0.030805069
TRPII	-0.021705029	0.1626193455	0.116376935	0.024457189	0.03371350	0.2163305726	-0.0495979535	-0.031678401
TRPIII	0.091371777	-0.2533859682	-0.043606283	-0.069829894	-0.17167908	-0.0041574448	0.0972339148	-0.054289426



Anexo 6. Importancia de los componentes principales del PCA con las variables seleccionadas.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
Desviación estándar	0.1565	0.08836	0.03617	0.0272	0.02146	0.01635	0.0136
Proporción de la varianza	0.6946	0.2214	0.03711	0.02098	0.01306	0.00758	0.00525
Proporción acumulada	0.6946	0.91602	0.95313	0.97411	0.98717	0.99475	1

Anexo 7. Autovalores de los componentes principales del análisis de componentes principales de morfometría lineal con las variables seleccionadas.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
INT	-0.341345	0.106275	-0.003771	0.403566	-0.651758	0.480494	0.231613
OJO	-0.193060	-0.045047	-0.957998	-0.182693	-0.069697	-0.064281	-0.023903
LP	-0.138331	-0.092646	0.039588	0.402695	-0.351181	-0.810165	-0.169865
AP	-0.897314	0.141239	0.190501	-0.177150	0.317771	-0.073310	-0.029179
MT	0.023359	0.176755	-0.207462	0.770266	0.563475	0.112767	-0.040504
TRPI	-0.011600	0.132752	0.015592	-0.010154	-0.138295	0.241841	-0.950937
TRPII	0.145675	0.953561	-0.032922	-0.129609	-0.097035	-0.179015	0.100770

Anexo 8. Importancia de los primeros 14 componentes principales del análisis de morfometría geométrica de la cabeza.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
Desviación estándar	0.07758	0.0426	0.01981	0.01343	0.01007	0.007365	0.004646
Proporción de la varianza	0.69881	0.2107	0.04557	0.02093	0.01177	0.0063	0.00251
Proporción acumulada	0.69881	0.9095	0.95508	0.0976	0.98779	0.99409	0.99659
	PC8	PC9	PC10	PC11	PC12	PC13	PC14
Desviación estándar	0.003671	0.002524	0.00237	0.001641	0.001306	0.000846	0.0004775
Proporción de la varianza	0.00156	0.00074	0.0048	0.00031	0.0002	0.00008	0.00003
Proporción acumulada	0.099816	0.9989	0.99938	0.99969	0.99989	0.99997	1

Anexo 9. Importancia de los primeros 15 componentes principales del análisis de morfometría geométrica del abdomen.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8
Desviación estándar	0.06963	0.03188	0.02246	0.01451	0.01209	0.009291	0.009173	0.008273
Proporción de la varianza	0.68593	0.14373	0.07136	0.02979	0.02068	0.01221	0.0119	0.00968
Proporción acumulada	0.68593	0.82966	0.90102	0.93081	0.95149	0.96371	0.97561	0.98519
	PC9	PC10	PC11	PC12	PC13	PC14	PC15	
Desviación estándar	0.005697	0.004787	0.004143	0.003825	0.003007	0.002576	0.001066	
Proporción de la varianza	0.00459	0.00324	0.00243	0.00207	0.00128	0.00094	0.00016	
Proporción acumulada	0.98988	0.99312	0.99555	0.99762	0.9989	0.99984	1	



Anexo 10. Importancia de los primeros 10 componentes principales del análisis de morfometría geométrica de la tibia anterior.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Desviación estándar	0.04868	0.03187	0.01142	0.008224	0.00687
Proporción de la varianza	0.64514	0.27653	0.0355	0.01842	0.01285
Proporción acumulada	0.64514	0.92167	0.95717	0.97558	0.98843
	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10
Desviación estándar	0.005664	0.00189	0.001075	0.0007104	0.0005877
Proporción de la varianza	0.00873	0.00227	0.00031	0.00014	0.00009
Proporción acumulada	0.99717	0.99944	0.99975	0.99989	0.99999

Anexo 11. Importancia de los primeros 14 componentes principales del análisis de morfometría geométrica del fémur posterior.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
Desviación estándar	0.07183	0.01672	0.0135	0.0104	0.008445	0.006682	0.00516
Proporción de la varianza	0.86929	0.0471	0.03072	0.01821	0.01202	0.00752	0.00449
Proporción acumulada	0.86929	0.9164	0.94712	0.96533	0.97735	0.98487	0.98936
	PC8	PC9	PC10	PC11	PC12	PC13	PC14
Desviación estándar	0.004524	0.003566	0.002749	0.002388	0.002102	0.001872	0.001649
Proporción de la varianza	0.00345	0.00214	0.00127	0.00096	0.00074	0.00059	0.00046
Proporción acumulada	0.99281	0.99495	0.99622	0.99718	0.99793	0.99852	0.99897

Anexo 12. Distancia entre las especies según el Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) de la cabeza.

	<i>R. calceola</i>	<i>R. calopa</i>	<i>R. colombiana</i>	<i>R. gastrotricha</i>	<i>R. longipes</i>	<i>Rhagovelia sp.2</i>	<i>R. nuqui</i>	<i>R. plumbea</i>	<i>R. tantilla</i>
<i>R. calopa</i>	0.099466								
<i>R. colombiana</i>	0.075391	0.072370							
<i>R. gastrotricha</i>	0.028492	0.103032	0.095920						
<i>R. longipes</i>	0.081108	0.166670	0.153261	0.065958					
<i>Rhagovelia sp.2</i>	0.066163	0.064442	0.016446	0.084376	0.143248				
<i>R. nuqui</i>	0.078093	0.174011	0.129803	0.088612	0.079691	0.127131			
<i>R. plumbea</i>	0.167630	0.261204	0.212081	0.174962	0.145853	0.211949	0.091660		
<i>R. tantilla</i>	0.032407	0.086028	0.066381	0.046866	0.100382	0.058795	0.097050	0.186268	
<i>R. tenuipes</i>	0.061468	0.149951	0.126210	0.048483	0.030987	0.126555	0.071257	0.146141	0.084162

Anexo 13. Distancia entre las especies según el Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) del abdomen.

	<i>R. calceola</i>	<i>R. calopa</i>	<i>R. colombiana</i>	<i>R. gastrotricha</i>	<i>R. longipes</i>	<i>Rhagovelia sp.2</i>	<i>R. nuqui</i>	<i>R. plumbea</i>	<i>R. tantilla</i>
<i>R. calopa</i>	0.066352								
<i>R. colombiana</i>	0.048723	0.068532							
<i>R. gastrotricha</i>	0.059260	0.050917	0.049622						
<i>R. longipes</i>	0.227074	0.182091	0.204444	0.183470					
<i>Rhagovelia sp.2</i>	0.035402	0.083591	0.043538	0.060016	0.223574				
<i>R. nuqui</i>	0.114005	0.095198	0.091998	0.096893	0.139535	0.109195			
<i>R. plumbea</i>	0.170156	0.148146	0.136064	0.137397	0.122970	0.157063	0.085889		
<i>R. tantilla</i>	0.021791	0.076988	0.045233	0.062404	0.226507	0.020342	0.109870	0.165291	
<i>R. tenuipes</i>	0.095278	0.052778	0.083658	0.061818	0.135875	0.100258	0.060448	0.115078	0.098382



Anexo 14. Distancia entre las especies según el Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) de la tibia anterior.

	<i>R. calceola</i>	<i>R. calopa</i>	<i>R. colombiana</i>	<i>R. gastrotricha</i>	<i>R. longipes</i>	<i>Rhagovelia sp.2</i>	<i>R. nuqui</i>	<i>R. plumbea</i>	<i>R. tantilla</i>
<i>R. calopa</i>	0.015916								
<i>R. colombiana</i>	0.054560	0.042994							
<i>R. gastrotricha</i>	0.082799	0.093343	0.132782						
<i>R. longipes</i>	0.094763	0.105157	0.141746	0.033877					
<i>Rhagovelia sp.2</i>	0.019504	0.017627	0.057042	0.081839	0.096950				
<i>R. nuqui</i>	0.109911	0.116531	0.137357	0.098121	0.073539	0.116915			
<i>R. plumbea</i>	0.101070	0.106395	0.129562	0.091090	0.069814	0.106279	0.026995		
<i>R. tantilla</i>	0.025496	0.017975	0.051458	0.088072	0.101981	0.015365	0.117375	0.104586	
<i>R. tenuipes</i>	0.070946	0.081527	0.121006	0.012467	0.036762	0.070516	0.095448	0.087963	0.076940

Anexo 15. Distancia entre las especies según el Análisis de Correspondencia Canónica (CVA) del fémur posterior.

	<i>R. calceola</i>	<i>R. calopa</i>	<i>R. colombiana</i>	<i>R. gastrotricha</i>	<i>R. longipes</i>	<i>Rhagovelia sp.2</i>	<i>R. nuqui</i>	<i>R. plumbea</i>	<i>R. tantilla</i>
<i>R. calopa</i>	0.123502								
<i>R. colombiana</i>	0.099164	0.053664							
<i>R. gastrotricha</i>	0.064613	0.181580	0.160886						
<i>R. longipes</i>	0.142323	0.257025	0.232685	0.085012					
<i>Rhagovelia sp.2</i>	0.027361	0.146679	0.119123	0.051074	0.120941				
<i>R. nuqui</i>	0.063045	0.081779	0.045194	0.122845	0.196085	0.083295			
<i>R. plumbea</i>	0.037126	0.147379	0.116921	0.055240	0.118351	0.028039	0.078817		
<i>R. tantilla</i>	0.012278	0.121572	0.094920	0.070863	0.146409	0.029798	0.057188	0.037319	
<i>R. tenuipes</i>	0.074145	0.189234	0.169692	0.015355	0.081091	0.062779	0.130692	0.063545	0.080073