

**DIVERSIDAD DEL GÉNERO *Rhagovelia* (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) DEL PIEDEMONTE ANDINO-AMAZÓNICO (PUTUMAYO, COLOMBIA)****Diversity of the Genus *Rhagovelia* (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from Andean-Amazon Piedmont (Putumayo, Colombia)**Dora Nancy PADILLA GIL¹.¹ Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Ciudad Universitaria Torobajo, Bloque 3, piso 4. Grupo de Investigación Entomología, Bloque tecnológico, laboratorio 616. San Juan de Pasto, Colombia.*For correspondence: dnpadilla@udenar.edu.coReceived: 20th July 2017, Returned for revision: 12th October 2017, Accepted: 15th April 2018.

Associate Editor: John Charles Donato Rondón.

Citation/Citar este artículo como: Padilla Gil DN. Diversidad del género *Rhagovelia* (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) del Piedemonte Andino-Amazónico (Putumayo, Colombia). Acta biol. Colomb. 2019;24(1):174-179. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v24n1.66352>**RESUMEN**

El objetivo del trabajo fue determinar la composición, diversidad, abundancia, distribución geográfica y altitudinal de las especies del género *Rhagovelia* de ecosistemas lóticos de los municipios de Orito, La Hormiga y San Miguel (rango altitudinal 310 a 620 m s.n.m.) del piedemonte Andino-Amazónico. Las muestras fueron colectadas en junio del 2017, a través del uso de redes entomológicas. Como resultado se determinaron seis especies de *Rhagovelia*, los índices de diversidad mostraron altos valores (índices Shannon-Wiener: 1,43, Simpson: 3,61 y Margalef: 0,76) que indican la diversidad y el alto número de individuos por especie; *R. mocoa* (38 %) y *R. spinosa* (31 %) fueron las especies más abundantes. Además se compararon estos resultados con los de la cuenca alta del río Putumayo, municipios Mocoa-Puerto Asis.

Palabras clave: Cordillera Oriental, cuenca Amazónica, insectos semiacuáticos, Sudamérica.**ABSTRACT**

The purpose of this work was to determine the composition, diversity, abundance, and geographic and altitudinal distribution of the species of genus *Rhagovelia* from lotic ecosystems in the municipalities of Orito, La Hormiga and San Miguel (altitudinal range 310 to 620 m asl) belonging to Andean-Amazon piedmont. Samples were collected in June 2017, using entomological nets. As a result there were determined six species of the genus *Rhagovelia*, the diversity indices showed high values (Shannon-Wiener: 1,43, Simpson: 3,61 and Margalef: 0,76) that indicate the diversity and high number of individuals for specie; *R. mocoa* (38 %) and *R. spinosa* (31 %) were the most abundant species. Additionally the results were compared with the Upper basin of the Putumayo River, Mocoa-Puerto Asis municipalities.

Keywords: Amazonian basin, Cordillera Oriental, semiaquatic insects, South America.

INTRODUCCIÓN

Las *Rhagovelia* Mayr 1865 son chinches semiacuáticas que habitan en la película superficial de ecosistemas acuáticos lóticos, lénticos, de aguas dulces, salobres, estuarios y orillas del mar; la mayoría forma grupos que incluyen tanto adultos como ninfas. Por otra parte forman las redes tróficas en su papel como predadores. Colombia es uno de los países con mayor riqueza de especies del género *Rhagovelia* (Padilla-Gil y Moreira, 2013; Padilla-Gil, 2016a); sin embargo el estudio de las comunidades, composición de especies, diversidad y otras medidas de la complejidad de una comunidad son poco conocidas.

Padilla-Gil (2016b) estudió las *Rhagovelia* de ecosistemas lóticos de los municipios de Mocoa a Puerto Asis en el piedemonte amazónico colombiano, respecto a su composición, riqueza, diversidad, abundancia y caracterización del hábitat; sin embargo, el piedemonte de la Cordillera Oriental en el sur incluye además la zona de transición Andino-Amazónica de los municipios de Orito, La Hormiga (Valle del Guamuez) y San Miguel. Por lo expuesto el objetivo de este trabajo fue determinar la composición de especies, riqueza, diversidad, abundancia y características del hábitat de las especies del género *Rhagovelia* en estos últimos tres municipios del piedemonte, con predominancia de ecosistemas lóticos y una red hidrográfica amplia constituida por los ríos como Guamuez, Guisa, San Miguel y Churuyaco (Plan de Desarrollo Valle del Guamuez 2016-2019, 2017). En dicha área geográfica prevalece el bosque húmedo tropical y paisaje de lomerío, relieve plano ondulado, y valles formados por el paso de ríos, caños y quebradas.

El área de estudio incluyó los ecosistemas acuáticos lóticos quebradas y ríos de los municipios de Orito a San Miguel, con rango altitudinal entre los 310 y 620 m s.n.m. (Fig. 1). La toma de muestras se realizó con una salida de campo del 5 al 11 de junio del 2017; los heterópteros semiacuáticos se recolectaron con el uso de redes cuadradas de 25 cm de lado y con malla de 1 mm de trama. La intensidad de muestreo fue desarrollada por dos recolectores trabajando simultáneamente durante una hora. Los ejemplares fueron preservados en alcohol al 96 % y posteriormente determinados a nivel de especie con base en las descripciones originales de Bacon (1956), Polhemus (1997) y de Padilla-Gil (2015). Todo el material fue depositado en la Colección de Zoología de la Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia (PSO-CZ).

Para caracterizar el hábitat de las especies de *Rhagovelia* se utilizaron los parámetros físico-químicos en muestras de agua donde se recolectaron tales especies, los cuales incluyen: salinidad (utilizando un conductímetro, modelo HI98303), pH (utilizando un pHmetro waterproof, modelo HI98127), temperatura de ambiente y del agua (utilizando un termómetro, medición -20 °C a 100 °C, marca precisión), equipos marca Hanna Instruments, España.

El análisis de diversidad incluyó los índices de Shannon-Winner, Simpson y Margalef según los procedimientos de Moreno (2001) y la evaluación del cálculo de la diversidad utilizando el programa EstimateS 9.1 (Colwell, 2013). Además se calculó

la abundancia relativa de las especies y el análisis altitudinal y de distribución geográfica con base en los datos registrados en campo. Para el análisis de los rangos de distribución geográfica y altitudinal se siguió a Padilla-Gil (2014, 2015, 2016b).

Las abreviaturas utilizadas son: áptero: apt y macróptero: macr.

ESPECIES DE RHAGOVELIA DEL PIEDEMONTA AMAZÓNICO

Rhagovelia jagua Padilla-Gil, 2015, grupo *bisignata*

Putumayo. Orito: Vía Orito la Hormiga, 0°33,3'34,2" N, y 76°50'35,5" W, 360 m s.n.m., 10-vi-2017, 4 ♂ apt, 2 ♂ macr, D.N. Padilla, leg.; El Yarumo, 0°38'46,68" N, y 76°49'36,8" W, 350 m s.n.m., 10-vi-2017, 6 ♂ apt, 10 ♀ apt, 6 ♂ macr, 2 ♀ macr, D.N. Padilla, leg. La Hormiga: Quebrada La Hormiga vía Siberia, 0°31'55,4" N, y 77°01'54,4" W, 620 m s.n.m., 8-vi-2017, 13 ♂ apt, 7 ♀ apt, 2 ♀ macr, D.N. Padilla, leg.; Quebrada La Hormiga, 0°25'42,9" N, y 76°54'57,5" W, 380 m s.n.m., 8-vi-2017, 3 ♂ apt, 2 ♀ apt, 2 ♂ macr, D.N. Padilla, leg.; Quebrada Agua Blanca, vía La Dorada, 0°29'13,9" N, y 76°53'39,6" W, 380 m s.n.m., 7-vi-2017, 2 ♂ apt, 4 ♀ apt, 1 ♀ macr, D.N. Padilla, leg.; Finca La Luisa, 0°27'22,9" N, y 76°58'31,8" W, 440 m s.n.m., 8-vi-2017, 7 ♂ apt, 6 ♀ apt, 1 ♀ macr, D.N. Padilla, leg. San Miguel: Quebrada vía San Miguel, Km 14, 0°19'58,5" N, y 76°54'46,2" W, 460 m s.n.m., 6-vi-2017, 4 ♂ apt, 3 ♀ apt, D.N. Padilla, leg.

Comentario: Ampliación del rango de distribución geográfico en el piedemonte Andino-Amazónico de Colombia, en los municipios de Orito, La Hormiga y San Miguel.

Rhagovelia longipes Gould 1931, grupo *bisignata*

Putumayo. Orito: Río Guamuez, Los dos puentes, 0°29'16,7" N, y 76°50'7,4" W, 410 m s.n.m., 9-vi-2017, 2 ♀ apt, D.N. Padilla, leg. La Hormiga: Río Guamuez, Vereda San Antonio, 0°29'13,5" N, y 76°53'40,2" W, 360 m s.n.m., 7-vi-2017, 1 ♂ apt, 1 ♀ apt, 1 ♀ macr, D.N. Padilla, leg. San Miguel: río San Miguel, 0°14'49" N, y 76°53'15,6" W, 310 m s.n.m., 6-vi-2017, 15 ♂ apt, 17 ♀ apt, 14 ♂ macr, 37 ♀ macr, D.N. Padilla, leg.

Comentario: Se amplía su rango geográfico en el piedemonte Andino-Amazónico, presente en los tres municipios, Orito, La Hormiga y San Miguel.

Rhagovelia mocoa Padilla-Gil, 2015, grupo *bisignata*

Putumayo. Orito: Vía Orito la Hormiga, 0°33,3'34,2" N, y 76°50'35,5" W, 360 m s.n.m., 10-vi-2017, 1 ♂ apt, 3 ♀ apt, D.N. Padilla, leg.; El Yarumo, 0°38'46,68" N, y 76°49'36,8"

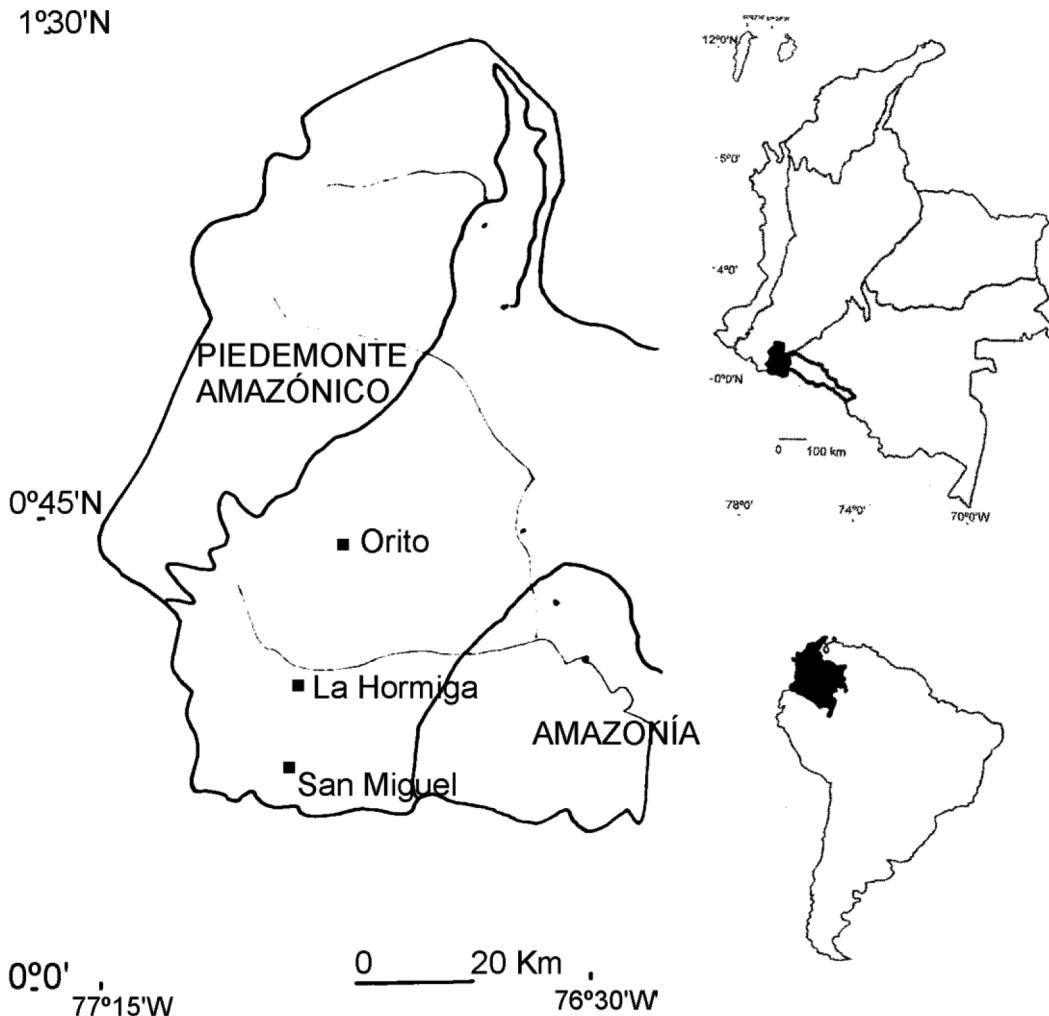


Figura 1. Ubicación de los sitios de estudio, en el piedemonte Andino-Amazónico (modificado de Padilla-Gil, 2016b).

W, 350 m s.n.m., 10-vi-2017, 79 ♂ apt, 22 ♀ apt, 11 ♂ macr, 9 ♀ macr, D.N. Padilla, leg. La Hormiga: Quebrada La Hormiga vía Siberia, 0°31'55,4" N, y 77°01'54,4" W, 620 m s.n.m., 8-vi-2017, 9 ♂ apt, 11 ♀ apt, D.N. Padilla, leg.; Quebrada La Hormiga, 0°25'42,9" N, y 76°54'57,5" W, 380 m s.n.m., 8-vi-2017, 3 ♂ apt, D.N. Padilla, leg.; Quebrada Agua Blanca, vía La Dorada, 0°29'13,9" N, y 76°53'39,6" W, 380 m s.n.m., 7-vi-2017, 3 ♂ apt, 4 ♀ apt, 1 ♀ macr, D.N. Padilla, leg.; Río Guamuez, Vereda San Antonio, 0°29'13,5" N, y 76°53'40,2" W, 360 m s.n.m., 7-vi-2017, 1 ♂ apt, 1 ♀ apt, D.N. Padilla, leg.; Finca La Luisa, 0°27'22,9" N, y 76°58'31,8" W, 440 m s.n.m., 8-vi-2017, 6 ♂ apt, 5 ♀ apt, D.N. Padilla, leg. San Miguel: Quebrada vía San Miguel, Km 14, Vereda Espinal, 0°19'58,5" N, y 76°54'46,2" W, 460 m s.n.m., 6-vi-2017, 16 ♂ apt, 13 ♀ apt, D.N. Padilla, leg.; Quebrada vía San Miguel, Km 16, 0°19'58,4" N, y 76°54'46,2" W, 400 m s.n.m., 6-vi-2017, 2 ♂ apt, D.N. Padilla, leg.; Río San Miguel, 0°14'49" N, y 76°53'16,6" W,

310 m s.n.m., 6-vi-2017, 27 ♂ apt, 25 ♀ apt, 10 ♂ macr, 9 ♀ macr, D.N. Padilla, leg.

Comentario: Se registra en los tres municipios Orito, La Hormiga y San Miguel, y su rango altitudinal se incrementa, quedando de 180 a 620 m s.n.m.

Rhagoelia spinosa Gould, 1931, grupo *bisignata*

Putumayo. Orito: El Yarumo, 0°38'46,68" N, y 76°49'36,8" W, 350 m s.n.m., 10-vi-2017, 25 ♂ apt, 43 ♀ apt, 2 ♀ macr, D.N. Padilla, leg.; Río Guamuez, Los dos puentes, 0°29'16,7" N, y 76°50'7,4" W, 410 m s.n.m., 9-vi-2017, 1 ♀ apt, D.N. Padilla, leg. La Hormiga: Río Guamuez, Vereda San Antonio, 0°29'13,5" N, y 76°53'40,2" W, 360 m s.n.m., 7-vi-2017, 63 ♂ apt, 38 ♀ apt, 1 ♀ macr, D.N. Padilla, leg. San Miguel: río San Miguel, 0°14'49" N, y 76°53'15,6" W, 310 m s.n.m., 6-vi-2017, 1 ♂ macr, D.N. Padilla, leg.

Comentario: Ampliación del rango geográfico, recolectada en los tres municipios estudiados; y ahora nuevo rango altitudinal 0-410 m s.n.m.

Rhagovelia umbria Padilla-Gil 2015, grupo *bisignata*

Putumayo. La Hormiga: Quebrada La Raya, 0°31'55,6" N, y 77°01'54,5" W, 390 m s.n.m., 8-vi-2017, 3 ♂ apt, 3 ♀ apt, D.N. Padilla, leg.

Comentario: Ampliación del rango geográfico, recolectada sólo en el municipio de La Hormiga; ahora nuevo rango altitudinal 220-390 m s.n.m.

Rhagovelia williamsi Gould, 1931, grupo *bisignata*

Putumayo. Orito: Vía Orito la Hormiga, 0°33,3'34,2" N, y 76°50'35,5" W, 360 m s.n.m., 10-vi-2017, 8 ♂ apt, 7 ♀ apt, 1 ♂ macr, D.N. Padilla, leg. La Hormiga: Río Guamuez, Vereda San Antonio, 0°29'13,5" N, y 76°53'40,2" W, 360 m s.n.m., 7-vi-2017, 1 ♂ apt, 3 ♀ apt, D.N. Padilla, leg.; Finca La Luisa, 0°27'22,9" N, y 76°58'31,8" W, 440 m s.n.m., 8-vi-2017, 3 ♂ apt, 1 ♀ apt, D.N. Padilla, leg.; Quebrada Agua Blanca, vía La Dorada, 0°29'13,9" N, y 76°53'39,6" W, 380 m s.n.m., 7-vi-2017, 1 ♂ apt, 3 ♀ apt, D.N. Padilla, leg. San Miguel: Quebrada vía San Miguel, Km 14, 0°19'58,5" N, y 76°54'46,2" W, 460 m s.n.m., 6-vi-2017, 1 ♂ apt, 1 ♀ apt, D.N. Padilla, leg.; Quebrada vía San Miguel, Km 16, 0°19'58,4" N, y 76°54'46,2" W, 400 m s.n.m., 6-vi-2017, 3 ♂ apt, 5 ♀ apt, D.N. Padilla, leg.

Comentario: Ampliación del rango de distribución geográfico en el piedemonte Andino-Amazónico de Colombia, en los municipios de Orito, La Hormiga y San Miguel, anteriormente sólo conocida para Puerto Caicedo (Putumayo) a 225 m s.n.m. ahora se amplía su rango altitudinal a los 460 m s.n.m. Según Bacon (1956) en Ecuador alcanza los 700 m s.n.m.

Diversidad y ecología de las especies de *Rhagovelia*

En los tres municipios bajo estudio se recolectaron 710 especímenes agrupados en seis especies del género *Rhagovelia*, pertenecientes a los grupos *bisignata* y *robusta*. Los valores obtenidos de los índices de diversidad, con intervalo de confianza del 95 %, fueron: Shannon Wiener: 1,43; Simpson: 3,61 y el de Margalef: 0,76. Las especies más abundantes (Fig. 2) fueron *R. mocoa* (0,38), con el 38 % de los ejemplares capturados y *R. spinosa* (0,31), con el 31 %; *Rhagovelia umbria* (0,008) fue la especie con menor abundancia 0,8 %.

De los resultados obtenidos se desprende que cinco de las seis especies de *Rhagovelia*, se encontraron en todo el rango geográfico revelado, sólo *R. umbria* presentó un rango restringido. Por otra parte el mayor número de individuos recolectados correspondió al municipio de Orito (41,4 %), luego La Hormiga (30 %) y finalmente San Miguel (28,6 %).

La mayoría de especies (cinco de seis) se ubicaron en un rango altitudinal entre los 300 a 400 m s.n.m; sólo *R. mbria* se encontró a los 390 m s.n.m; y sólo dos especies alcanzaron los 620 m s.n.m: *R. jagua* y *R. mocoa*.

Los parámetros físico-químicos de los cuerpos de agua donde fueron colectados los especímenes y que caracterizan el hábitat de las especies de *Rhagovelia* se detalla en la Tabla 1. Todas las especies presentaron mayor abundancia en los ecosistemas lóticos del municipio de Orito, se destaca El Yarumo, donde son sintópicas y presentaron mayor abundancia las especies: *R. jagua*, *R. mocoa* y *R. spinosa*. Por otra parte *R. longipes* habita en la película superficial del río San Miguel, caracterizado por su alta conductividad (Tabla 1); este río presenta aguas lodosas, turbias, de color amarillo, debidas a la gran cantidad de partículas en suspensión de arena, arcilla y limo. Utilizando el enfoque de Maco-García (2006), este río es de agua blanca por su alta conductividad, con elevado número de iones, probablemente debidos a los sólidos en suspensión que arrastran.

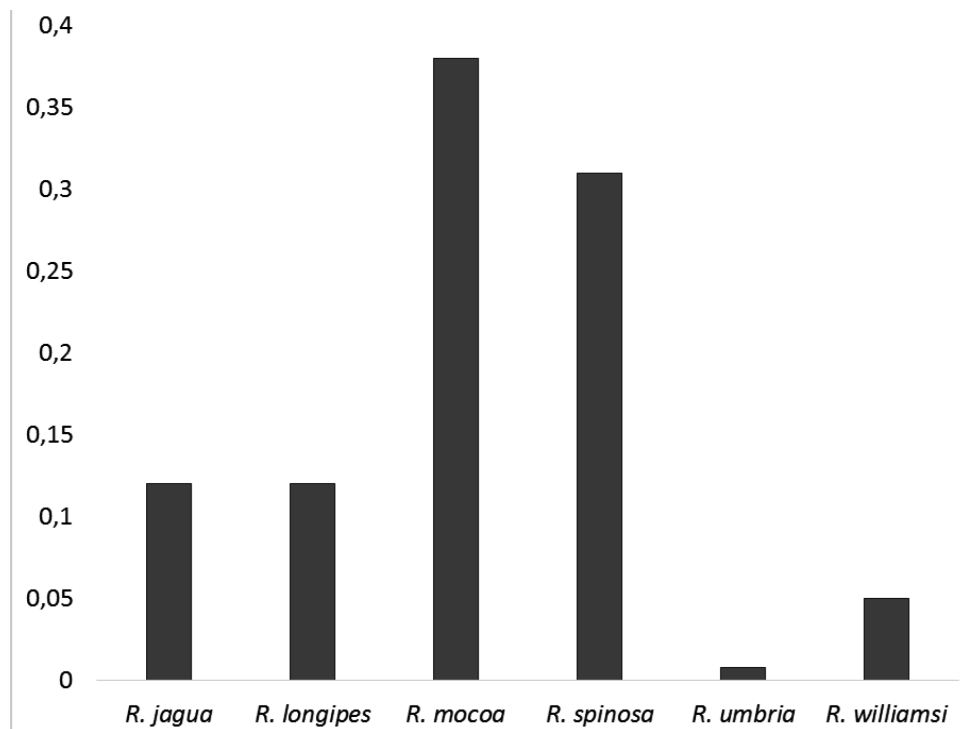
A continuación se comparan y discuten los resultados obtenidos en este trabajo y el estudio de las *Rhagovelia* en los municipios de Mocoa-Puerto Asis (Padilla-Gil, 2016b).

- El paisaje de relieve ondulado y valles formados por los ríos en los municipios de Orito-San Miguel no permitió precisar un perfil altitudinal como si fue posible en el trayecto Mocoa-Puerto Asis, por otra parte las especies estuvieron ampliamente distribuidas en todos los municipios donde se realizó el muestreo.
- La diversidad fue ligeramente mayor en los municipios de Orito-San Miguel posiblemente debido a que la abundancia de especies fue un poco más uniforme que en Mocoa-Puerto Asis.
- Cinco de las seis especies que se encuentran en Orito-San Miguel también están en el área de Mocoa-Puerto Asis; *R. rubra* y *R. calopa* estuvieron en la última zona; mientras que *R. williamsi* no fue recolectada en Mocoa-Puerto Asis. Las cinco especies compartidas pertenecen al grupo *bisignata* y las otras que establecieron la diferencia pertenecen al grupo *robusta*.
- *Rhagovelia mocoa* fue una de las especies más abundantes en las dos zonas estudiadas; la diferencia la establecieron *R. spinosa* en Orito-San Miguel y *R. longipes* en Mocoa-Puerto Asis.
- En las dos áreas del piedemonte las especies *R. mocoa* y *R. jagua* se encontraron conjuntamente en los mismos hábitats y fueron muy abundantes en tales ecosistemas acuáticos lóticos.

En síntesis se presentaron las especies de *Rhagovelia* del piedemonte comprendido entre los municipios de Orito-San Miguel, se completó su rango de distribución en el piedemonte sur de la Cordillera Oriental, noroeste de la Amazonia colombiana, se precisó su rango altitudinal y se comparó con

Tabla 1. Parámetros físico-químicos del agua donde las especies de *Rhagovelia* presentaron mayor número de individuos en el piedemonte Orito-San Miguel.

| Especie | Municipio | Altitud (m s.n.m.) | Temperatura | | pH | Conductividad |
|---|------------|--------------------|-------------|----------|-----|---------------|
| | | | agua ° C | aire ° C | | |
| <i>R. jagua</i> , <i>R. mocoa</i> y <i>R. spinosa</i> | Orito | 350 | 25,5 | 28,5 | 7,7 | 0,34 |
| <i>R. longipes</i> | San Miguel | 310 | 24 | 25 | 6,7 | 64 |
| <i>R. umbria</i> | La Hormiga | 390 | 25 | 28 | 7,1 | 0,22 |
| <i>R. williamsi</i> | Orito | 360 | 25,5 | 27 | 7,7 | 0,2 |

**Figura 2.** Abundancia de las especies de *Rhagovelia* en el piedemonte Orito-San Miguel.

el estudio previo de las *Rhagovelia* en los ecosistemas acuáticos lóticos de los municipios Mocoa-Puerto-Asis.

La composición relativamente constante de las especies de *Rhagovelia* y su abundancia son criterios a tener en cuenta para ser consideradas como bioindicadores de los ecosistemas acuáticos lóticos del piedemonte Andino del noroeste de la Amazonía colombiana. Este estudio junto con el de Padilla-Gil (2016b) constituyen los primeros trabajos efectuados con muestreos dedicados únicamente a los heteropteros semiacuáticos y que aportan información cuantitativa sobre las características y distribución de las comunidades de las especies del género *Rhagovelia* en estos ecosistemas neotropicales andinos.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Nariño, Vicerrectoría de Investigaciones (VIPRI) por la financiación del proyecto y a Osvaldo Arcos Patiño y Luis Arcos por su acompañamiento en campo.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaramos que no tenemos conflictos de interés.

REFERENCIAS

- Bacon JA. A taxonomic study of the genus *Rhagovelia* (Hemiptera, Veliidae) of the Western Hemisphere. *Univ Kans Sci Bull.* 1956;38(1):695-913.
- Colwell RK. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Programa [EstimateS]. Version 9.1. 2013 June 15. Available in: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. Cited 14 Jul 2017.
- Gould GE. The *Rhagovelia* of the Western Hemisphere, with notes on world distribution (Hemiptera, Veliidae). *Univ Kans Sci Bull.* 1931;20(1):5-62.
- Maco-García JM. Tipos de ambientes acuáticos de la Amazonía peruana. *Folia Amazónica.* 2006;15(1-2):131-140. Doi:10.24841/fa.v15i1-2.231

- Moreno CE. Métodos para medir la biodiversidad. M & T Manuales y Tesis SEA. Zaragoza, España: Sociedad Aragonesa de Entomología (SEA); 2001. p. 1-84.
- Padilla-Gil, DN. New records of aquatics Heteroptera (Hemiptera) from the Andean foothills of the Amazonia (Putumayo, Colombia). *Rev Colomb Entomol.* 2014;40(2):234-238.
- Padilla-Gil DN. Ten new species of *Rhagovelia* in the *angustipes* complex (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from Colombia, with a key to the Colombian species. *Zootaxa.* 2015;4059 (1):71-95. Doi:10.11646/zootaxa.4059.1.4
- Padilla-Gil DN. *Rhagovelia*: caracteres taxonómicos, grupos y distribución geográfica en Colombia (Hemiptera, Heteroptera, Veliidae). Resúmenes Tercer Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados de agua dulce: biodiversidad y ecología funcional en el Neotrópico. Santa Marta, Colombia: Universidad del Magdalena; 2016a. p. 33-34.
- Padilla-Gil DN. *Rhagovelia* (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) de la cuenca alta del Río Putumayo (Putumayo, Colombia). *Acta biol Colomb.* 2016b;21(3):661-666. Doi:10.15446/abc.v21n3.55086.
- Padilla-Gil DN, Moreira FFF. Checklist, taxonomy and distribution of the *Rhagovelia* Mayr, 1865 (Hemiptera: Veliidae) of the Americas. *Zootaxa.* 2013;3640(3):409-424.
- Plan de Desarrollo Valle del Guamuez 2016-2019. Available in: [http://valledelguamuez-putumayo.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/Plan de Desarrollo 2016.pdf](http://valledelguamuez-putumayo.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/Plan%20de%20Desarrollo%202016.pdf). Cited 14 Jul 2017.
- Polhemus DA. Systematics of the Genus *Rhagovelia* Mayr (Heteroptera:Veliidae) in the Western Hemisphere (Exclusive of the *angustipes* Complex). *Entomological Society of America: Langham*; 1997. p. 1-386.