

## Inventario del orden Ephemeroptera (Insecta) en la quebrada Coquital, Serranía de Tripogadí, Departamento del Chocó, Colombia.

María Paula Rozo<sup>1</sup>, Luis Gonzalo Salinas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Laboratório de Sistemática e Ecologia de Insetos, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, São Mateus – ES, Brasil. E-mail: mariapaularozo@gmail.com.*

<sup>2</sup> *Biólogo, Magister. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, São Mateus – ES, Brasil.*

### Resumen

ROZO MP, SALINAS LG. 2015. Inventario del orden Ephemeroptera (Insecta) en la quebrada Coquital, Serranía de Tripogadí, Departamento del Chocó, Colombia. ENTOMOTROPICA 31(1): 1-13.

Este estudio presenta un inventario del orden Ephemeroptera para la quebrada Coquital, departamento del Chocó, Colombia, y aporta datos sobre la taxonomía y distribución de los géneros y especies registrados en el país. Fueron identificados cinco familias, once géneros y tres especies. *Caenis*, *Hagenulopsis* y *Campsurus* son nuevos registros para el departamento del Chocó. *Americabaetis*, *Baetodes*, *Callibaetis*, *Leptohyphes*, *Terpides* y *Thraulodes* se señalan por primera vez para la eco-región del Darién. Los resultados evidencian la gran diversidad de Ephemeroptera en la eco-región del Darién.

**Palabras clave adicionales:** Eco-región del Darién, efímeras, faunística, Sur América, taxonomía.

### Abstract

ROZO MP, SALINAS LG. 2015. Inventory of Order Ephemeroptera at Quebrada Coquital, Serranía de Tripogadí, Chocó Department, Colombia. ENTOMOTROPICA 31(1): 1-13.

This study constitutes a comprehensive inventory of mayflies of the Coquital River, Chocó department, Colombia and increases taxonomical and distributional knowledge of genera and species in the country. Five families, eleven genera and three species were identified, with *Caenis*, *Hagenulopsis* and *Campsurus* being new reports for the Choco department. Results evidence high diversity of Ephemeroptera in the Darien eco-region.

**Additional key words:** Darien eco-region, faunistics, mayflies, South America, taxonomy.

### Introducción

El orden Ephemeroptera Hyatt y Arms, 1891 comprende un grupo de insectos anfibióticos, con adultos de hábito aéreo e inmaduros acuáticos. Sus especies son frecuentemente utilizadas como organismos bioindicadores de

la calidad de agua en el mundo. Hay ejemplos de esta utilización en Europa (Alba-Tercedor y Sánchez-Ortega 1988, Buffagni et al. 2001, Neumann et al. 2003), África (Benstead et al. 2003, Thiere y Schulz 2004), América del

Norte (Boyle y Fraleigh 2003) y América del Sur (Barbosa et al. 2001, Callisto et al. 2004, Goulart y Callisto 2003).

En América del Sur existen 14 familias, aproximadamente 100 géneros y 570 especies (Domínguez y Dos Santos 2013), con una mayor riqueza en Brasil y Argentina (Pescador et al. 2001). En Colombia se conocen 9 familias, 42 géneros y aproximadamente 70 especies (Dias et al. 2009, Domínguez et al. 2006).

El Darién colombiano forma parte del Chocó Biogeográfico, el cual se caracteriza por su riqueza en flora y fauna debido, en gran parte, a la influencia climática que rige las selvas húmedas tropicales y subtropicales (Olson y Dinerstein 2002). A pesar de la combinación de riqueza extraordinaria y alto endemismo en estos ecosistemas, son pocos los esfuerzos de planificación en conservación, centrados en los sistemas de agua dulce y la fauna asociada (Revenga y Kura 2003 citados en Abell et al. 2008).

Las eco-regiones en el Chocó Biogeográfico, presentan escasos estudios publicados sobre la fauna de macroinvertebrados acuáticos (Asprilla et al. 2006, Contreras-Martínez 2013, Pino-Chalá et al. 2003, Torres et al. 2006) y para la eco-región del Darién no existen estudios sobre la fauna de Ephemeroptera. Por esta razón, el objetivo del presente trabajo fue realizar un inventario de las familias y géneros del orden Ephemeroptera presentes en una localidad de la eco-región del Darién, y además, recopilar datos relacionados con la taxonomía y distribución en el país, de los géneros y algunas de las especies registradas durante este estudio.

## Materiales y Métodos

Fueron examinados 388 ninfas y 929 adultos de Ephemeroptera, recolectados en la Quebrada Coquitel del departamento del Chocó, municipio de Acandí, Serranía de Tripogadí (lat 08° 23' 58" N, long 77° 08' 46" W), a 115 m de altitud, entre

los días 19 y 29 de junio de 2000. Las ninfas fueron recolectadas de forma cualitativa en diferentes microhábitats sumergidos (piedra del lecho, hojarasca, arena y detritus), y los imagos se capturaron con trampa de luz blanca, con bombillo de 250 voltios, colocada al amanecer (4:00 a 6:00 h) y al atardecer (18:00 a 20:00 h). Todo el material fue depositado en la Colección del Laboratorio de Zoología y Ecología Acuática (LAZOECA) de la Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

Para la identificación de los ejemplares se utilizaron las claves taxonómicas de Domínguez et al. (2006).

Con base en el material examinado, se presenta un listado de las familias, los géneros y las especies de la Quebrada Coquitel y datos y comentarios sobre su estatus taxonómico, su distribución en Colombia, especies registradas para el país, diagnóstico de la morfología del adulto y de la ninfa, y datos de recolección de los ejemplares estudiados.

## Resultados y Discusión

Fueron identificados cinco familias, once géneros y tres especies, los cuales se mencionan a continuación, siguiendo los criterios señalados anteriormente.

### Familia Baetidae

#### Género *Americabaetis*

Comentarios: *Americabaetis* originalmente fue considerado un subgénero de *Baetis* por Kluge (1992). Posteriormente se sinonimizó con *Acerpenna* Waltz y McCafferty, 1987. Lugo-Ortiz y McCafferty (1996a) y luego, Lugo-Ortiz y McCafferty (1996b) lo reintegran nuevamente con rango de género para recibir las especies de Centro y Suramérica. Zúñiga et al. (2004) registraron el género para Colombia a partir de ninfas no atribuidas a ninguna especie en particular. En este trabajo, se registra por primera vez el género para la eco-región

del Darién, con lo cual se amplía su área de distribución para el departamento del Chocó y para el país en general.

Distribución en Colombia: Amazonas, Chocó, Cundinamarca y Tolima (Dias et al. 2009, Domínguez et al. 2002, Domínguez et al. 2006, Gutiérrez y Reinoso 2010, Lugo-Ortiz y McCafferty 1996a, Muñoz y Ospina 1999, Zúñiga et al. 2004)

Especies registradas para Colombia: *Americabaetis robacki* Lugo-Ortiz y McCafferty, 1996.

Diagnosis. Adultos: 1) Ojos del macho cónicos; 2) alas anteriores con venas marginales intercalares pares; 3) alas posteriores ausentes; y 4) genitalia: forceps tri-segmentados, segmento III alargado (Domínguez et al. 2006).

Ninfas: 1) Cabeza más larga que ancha; 2) quilla frontal ausente o presente; 3) labro dorsalmente con un par de setas subapicales mediales, margen apical con dos tipos de setas: bífidas cerca de la línea media y ramificadas cerca del margen lateral; 4) mandíbulas con setas entre la prosteca y la mola, incisivos fusionados apicalmente, prosteca robusta con dentículos apicales; 5) hipofaringe con lengua subigual a la superlingua; 6) maxila con palpos bi-segmentados; 7) labio: glosa 0,6-0,8 veces la longitud y mitad del ancho de la paraglosa, glosa con una hilera de largas setas espiniformes, paraglosa rectangular con tres hileras de largas setas espiniformes, segmento II del palpo con una proyección distomedial; 8) patas robustas, superficie dorsal del fémur con una hilera de espinas, tibia 1,4-1,5 veces el largo del tarso; 9) uñas tarsales con una hilera simple de dentículos; 10) pterotecas posteriores ausentes; 11) branquias abdominales presentes y elongadas en los segmentos II-VII; 12) margen posterior del paraprocto con espinas; y 13) filamento terminal 0,8-1,0 veces la longitud del cerco (Domínguez et al. 2006).

Material examinado. 37 ninfas: COLOMBIA: Chocó, municipio de Acandí, Serranía de

Tripogadí, Quebrada Coquital (lat 08° 23' 58" N, long 77° 08' 46" W), 115 m, fecha: 19-29-VII-2000, Recolectores: M.P. Rozo y C. Camargo. Todas las características diagnósticas dadas por Domínguez et al. (2006) fueron observadas en estas ninfas.

### **Género *Baetodes***

Comentarios: *Baetodes* fue descrito originalmente a partir de ninfas del Brasil por Needham y Murphy (1924). Posteriormente, Traver (1943) describió los adultos del género para Venezuela.

Distribución en Colombia: Boyacá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Nariño, Putumayo Tolima y Valle del Cauca (Bacca et al. 2008, Casas- Córdoba et al. 2006, Dias et al. 2009, Domínguez et al. 2002, Domínguez et al. 2006, Gutiérrez y Reinoso 2010, Mayo 1968, 1972; Motta-Díaz et al. 2012, Nieto 2004, Salinas et al. 2011, Salinas et al. 2012, Zúñiga et al. 2004)

Especies registradas para Colombia: *B. awa* Salinas, 2011; *B. diasae* Salinas, 2011; *B. gibbus* Nieto, 2004; *B. levis* Mayo, 1968; *B. pseudospinae* Salinas, 2011; *B. solus* Mayo, 1972; *B. spinae* Mayo, 1968.

Diagnosis. Adultos: 1) Alas anteriores con venas intercalares marginales pares; 2) alas posteriores ausentes y 3) genitalia: forceps tri-segmentados (pueden parecer tetra-segmentados por causa de una constricción en el segundo segmento en algunas especies), segmento basal con una proyección distomedial, segmento apical elongado (Domínguez et al. 2006).

Ninfas: 1) Ramas laterales de la sutura epicranial sinuosos; 2) incisivos externos e internos de las mandíbulas fuertemente fusionados; 3) glosa con base larga angostándose apicalmente; 4) paraglosa un poco más grande que la glosa; 5) palpo maxilar con dos segmentos; 6) patas alargadas; 7) coxas con crista dorsal; 8) margen dorsal del fémur anterior con cerdas robustas y finas; 9) cada tibia con una sutura longitudinal continua y una articulación en las superficies anterior y ventral; 10) uñas tarsales con una

hilera de dentículos y una fuerte seta subapical; 11) pterotecas posteriores rudimentarias; 12) branquias en los segmentos abdominales I-V; 13) filamento caudal mediano corto y 14) tubérculos en los tergos abdominales y branquias coxales presentes en la mayor parte de las especies (De-Souza 2010).

Material examinado. 24 ninfas y 153 adultos: COLOMBIA: Chocó, municipio de Acandí, Serranía de Tripogadí, Quebrada Coquital (lat 08° 23' 58" N, long 77° 08' 46" W), 115 m, fecha: 19-29-VII-2000, Recolectores: M.P. Rozo y C. Camargo.

### Género *Callibaetis*

Comentarios: El género en Colombia es conocido por los adultos, en su mayoría hembras, debido al característico patrón de coloración de las alas en las hembras, presente sólo en algunos casos en los machos (Domínguez et al. 2006). Este es el primer registro del género para la eco-región del Darién, ampliando su área de distribución para el departamento del Chocó y para el noroccidente del país.

Distribución en Colombia: Chocó y Tolima (Casas-Córdoba et al. 2006, Gutiérrez y Reinoso 2010, Zúñiga et al. 2004).

Diagnosis. Adultos: 1) Cuerpo usualmente con pequeños puntos rojizos; 2) ojos turbinados del macho con porción dorsal oval o circular, sin tocarse entre ellos; 3) alas anteriores del macho hialinas, a veces pigmentadas, alas anteriores de la hembra usualmente pigmentadas; 4) venas intercalares marginales simples o pares; 5) alas posteriores con tres venas longitudinales; 6) proceso costal del ala posterior localizado a un tercio de la base; y 7) segmento II de los forceps estrecho medialmente (Cruz et al. 2014).

Ninfas: 1) Cabeza sin quilla frontal; 2) margen anterior del labro con una pequeña o profunda evaginación medial; 3) mandíbulas con incisivos profundamente hendidos; 4) set interno de incisivos en ángulo oblicuo al set externo; 5) mandíbulas siempre con un tufo de setas entre

la prosteca y la mola; 6) lengua con proyección apical roma, más larga que la superlingua; 7) palpo maxilar bi-segmentado; 8) segundo segmento del palpo labial sin proyección distomedial; 9) tercer segmento del palpo labial cóncavo; 10) pterotecas posteriores presentes; 11) sutura tibia-patelar presente en todas las patas; 12) garra tarsal de la pata anterior con dos hileras de largos dentículos; 13) margen posterior de los tergos abdominales II a X con pequeñas espinas; 14) branquias abdominales en los segmentos I al VII; 15) branquias, por lo menos en los segmentos I al VI, plegadas; 16) margen posterior del paraprocto con espinas; 17) filamento terminal más corto que el cerco; y 18) cuerpo sin escamas (Cruz et al. 2014).

Material examinado: 2 adultos: COLOMBIA: Chocó, municipio de Acandí, Serranía de Tripogadí, Quebrada Coquital (lat 08° 23' 58" N, long 77° 08' 46" W), 115 m, fecha: 19-29-VII-2000, Recolectores: M.P. Rozo y C. Camargo.

### Familia Caenidae

#### Género *Caenis*

Comentarios: *Caenis* fue establecido por Stephens (1835) para especies de Inglaterra. A pesar de ser un género bien representado en Suramérica, con seguridad las especies descritas hasta el momento representan sólo una pequeña parte de las existentes (Domínguez et al. 2006). En este estudio se señala el género por primera vez para el departamento del Chocó.

Distribución en Colombia: Tolima y Valle del Cauca (Alba-Tercedor y Mosquera 1999, Dias et al. 2009, Domínguez et al. 2006, Gutiérrez y Reinoso 2010, Mosquera et al. 2001, Zúñiga et al. 2004)

Especies registradas para el país: *C. chamie* Alba-Tercedor y Mosquera, 1999.

Diagnosis. Adultos: 1) Pedicelo de la antenas dos veces tan largo como el escapo; 2) con carenas longitudinales formando una estructura triangular o trapezoidal; y 3) placa estilígera poco

elongada posteriormente, forceps no fusionados con ésta (Domínguez et al. 2006).

Ninfas: 1) Pedicelo de la antenas 2 veces tan largo como el escapo; 2) tubérculos oclares ausentes; 3) palpos maxilares y labiales tri-segmentados; 4) prosterno más largo que ancho, con la coxa anterior contigua; 5) patas anteriores casi tan largas como las patas medias y posteriores, y uñas tarsales cortas; 6) cara dorsal de las branquias abdominales del segmento II no cubiertas con espinas; 7) proyecciones postero-laterales en los segmentos abdominales medios no hipercurvados y 8) branquia del segmento abdominal II con una hilera submarginal de microvellosidades en la cara ventral (Domínguez et al. 2006).

Material examinado: 99 adultos: COLOMBIA: Chocó, municipio de Acandí, Serranía de Tripogadí, Quebrada Coquital (lat 08° 23' 58" N, long 77° 08' 46" W), 115 m, fecha: 19-29-VII-2000, Recolectores: M.P. Rozo y C. Camargo.

## Familia Leptohiphidae

### Género *Leptohiphes*

Comentarios: *Leptohiphes* fue establecido por Eaton 1882 y es uno de los géneros más común de Suramérica (Domínguez et al. 2006). En Colombia es un género ampliamente distribuido (Dias et al. 2009). Este es el primer registro del género para la eco-región del Darién, ampliando su área de distribución para el departamento del Chocó y para el noroccidente del país

Distribución en Colombia: Antioquia, Cauca, Caldas, Chocó, Cundinamarca, Nariño, Putumayo, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca (Bacca et al. 2008, Casas-Córdoba et al. 2006, Dias et al. 2009, Gutiérrez y Reinoso 2010, Mayo 1968, Molineri y Zúñiga 2006, Molineri 2003, Muñoz y Ospina 1999, Salinas et al. 2012).

Especies registradas para Colombia: *L. albipennis* Molineri y Zúñiga, 2006; *L. coconuco*

Molineri y Zúñiga, 2006; *L. ecuador* Mayo, 1968 y *L. nigripennis* Molineri y Zúñiga, 2006.

Diagnosis. Adultos: 1) Ala anterior del macho sin lóbulo cubito-anal muy desarrollado; 2) alas posteriores presentes en el macho, con dos, tres o ninguna vena longitudinal, alas posteriores de la hembra presentes, reducidas o ausentes; 3) filamento caudal de la hembra más largo que las alas anteriores; 4) filamentos membranosos del meso-escutelo largos y delgados, 5) forceps tri-segmentados, 6) penes divididos aproximadamente en su mitad apical, ápice de los penes con un lóbulo divergente; 7) gonoporo del macho asociado a una espina sub-apical triangular; y 8) penes sin proyecciones sub-apicales dorsales (Domínguez et al. 2006).

Ninfas: 1) Pterotecas anteriores presentes en el macho y ausentes o presentes en la hembra; 2) branquia opercular oval, con surco dorsal y lóbulo ventral con espina basal; 3) formula branquial 3/5-10/5-10/5/2 con lóbulos ovales; 4) fémur anterior con una hilera transversa de espinas cortas; 5) dorso del fémur medio y posterior con una hilera transversa de espinas en la base; 6) palpos maxilares tri-segmentados relativamente largos; 7) labro con emarginación anteromedial ancha; 8) uña tarsal con numerosos denticulos marginales y un denticulo marginal subapical, rara vez este denticulo ausente o reemplazado por una hilera de denticulos; 9) proyección genal presente, proyección frontal ausente; y 10) filamentos caudales con segmentos más oscuros en la base en hembras, o en la zona media en machos (Domínguez et al. 2006).

Material examinado: 83 ninfas y 276 adultos: COLOMBIA: Chocó, municipio de Acandí, Serranía de Tripogadí, Quebrada Coquital (lat 08° 23' 58" N, long 77° 08' 46" W), 115 m, fecha: 19-29-VII-2000, Recolectores: M.P. Rozo y C. Camargo.

**Género *Tricorythodes*****Especie *Tricorythodes zunigae***

Comentarios: Esta especie fue descrita originalmente por Molineri (2002) de individuos recolectados en la misma localidad de este estudio.

Distribución en Colombia: Chocó (Dias et al. 2009, Domínguez et al. 2006, Molineri 2002, Zúñiga et al. 2004).

Diagnosis. Adultos: 1) Abdomen translucido con una franja longitudinal medial ancha oscura; 2) sin marcas oscuras en la tibia o el tarso pero con bandas rojizo-rosa en el fémur y la tibia; 3) base de los penes gruesa afinándose en 1/3 apical; 4) proporción 1:1 del segmento I : segmento II de los forceps; 5) vena CuP presente; y 6) membrana de las alas transparente con las áreas C y Sc gris oscuro (Molineri 2002).

Ninfas: 1) Branquia opercular sub-cuadrangular-ovoide; 2) segmento II del palpo maxilar con una seta apical; 3) hilera transversal de espinas en el área sub-basal del fémur anterior; 4) tibia y tarso sin marcas oscuras; 5) garra tarsal con 3 a 4 denticulos marginales y con un par de denticulos submarginales cerca del ápice; 6) cuerpo discoidal muy aplanado; y 7) fémur muy ensanchado, casi tan largo como ancho (Molineri 2002).

Material examinado: 100 adultos: COLOMBIA: Chocó, municipio de Acandí, Serranía de Tripogadí, Quebrada Coquital (lat 08° 23' 58" N, long 77° 08' 46" W), 115 m, fecha: 19-29-VII-2000, Recolectores: M.P. Roza y C. Camargo.

**Familia Leptophlebiidae****Género *Hagenulopsis***

Comentarios: *Hagenulopsis* fue descrito por Ulmer (1920) basado en machos y hembras adultos de Santa Catarina, Brasil. Needham y Murphy, 1924 hacen una descripción superficial de una ninfa del Perú, asociándola al género por la ausencia de pterotecas posteriores. En este

estudio se registra el género por primera vez, para el Departamento del Chocó.

Distribución en Colombia: Boyacá, Tolima y Valle del Cauca (Dias et al. 2009, Domínguez et al. 2009, Gutiérrez y Reinoso 2010).

Especies registradas para Colombia: *H. zunigae* (Domínguez et al. 2009).

Diagnosis. Adultos: 1) Vena MA del ala anterior en forma de horquilla simétrica o asimétrica; 2) vena ICu1 de las alas anteriores unida a la vena CuP en la base; 3) alas posteriores ausentes; 4) uñas tarsales de un par diferentes entre si, una aguda y la otra roma; 5) penes divididos, tubulares, apicalmente aguzados, con dos pequeñas espinas ventrales localizadas alrededor de 1/4 apical; 6) segmento I del forceps con ángulo interno localizado alrededor de 1/2 basal; 7) guía de los huevos de la hembra agudos apicalmente y 8) esternito IX de la hembra profundamente hendido (Domínguez et al. 2006).

Ninfas: 1) Labro con márgenes redondeados, y emarginación antero-medial con cinco denticulos (usualmente tres pequeños y dos grandes, aunque el tamaño relativo y el número aparente puede variar); 2) mandíbula con pocas o ninguna seta en el tercio apical del margen exterior; 3) mitad apical del segmento III del palpo labial estrecho; 4) denticulos de la uña tarsal progresivamente mayores hacia el ápice, excepto el subapical que es mucho mayor; 5) branquias en los segmentos abdominales I-VII lanceoladas, angostas con porción dorsal y ventral similar; 4) espinas posterolaterales en los segmentos abdominales VI-IX, mayores posteriormente; y 5) proyecciones agudas en el ápice del esterno IX (similar en hembras) (Domínguez et al. 2006).

Material examinado: 48 ninfas: COLOMBIA: Chocó, municipio de Acandí, Serranía de Tripogadí, Quebrada Coquital (lat 08° 23' 58" N, long 77° 08' 46" W), 115 m, fecha: 19-29-VII-2000, Recolectores: M.P. Roza y C. Camargo.

### **Género *Terpides***

Comentarios: El género *Terpides* fue establecido por Demoulin (1966) para la especie *T. guyanensis* basado en ninfas de Surinam. Posteriormente, Peters y Harrison, 1974 describen los adultos para una nueva especie de St. Vincent, India occidental. Existe gran cantidad de especies aun sin describir para el continente Suramericano (Domínguez et al. 2006). Este es el primer registro del género para la eco-región del Darién, ampliando su rango de distribución para el departamento del Chocó y para el noroccidente del país.

Distribución en Colombia: Chocó y Tolima (Casas-Cordoba et al. 2006, Gutiérrez y Reinoso 2010).

Diagnosis. Adultos: 1) Porción dorsal de los ojos compuestos del macho sobre un pedúnculo corto y ancho; 2) vena MP2 del ala anterior unida a la MP1 por una vena transversa; 3) vena ICu1 del ala anterior unida en la base de la vena CuA; 4) alas posteriores pequeñas (entre 1/8 a 1/5 la longitud de las alas anteriores), con proyección costal redondeada, poco desarrollada; 5) uñas tarsales de un par iguales entre si, con garra apical y lóbulo redondeado opuesto; 6) fórceps genitales tri-segmentados; 7) penes cortos y tubulares, fusionados basalmente, sin proyecciones; y 8) esterno IX de la hembra con hendidura apical ancha y profunda (Domínguez et al. 2006).

Ninfas: 1) Cabeza hipognata; 2) labro con emarginación anteromedial ancha y con seis (raramente cinco) denticulos redondeados pequeños; 3) lengua de la hipofaringe sin procesos laterales; 4) ángulo del margen interior de la maxila con una seta larga no pectinada curvada apicalmente próxima a una seta larga pectinada; 5) margen exterior de la mandíbula recto; 6) glosas del labio curvada ventralmente; 7) uñas tarsales con un denticulo medial grande; varios denticulos pequeños basales, progresivamente mayores apicalmente y varios denticulos apicales pequeños subiguales; 8) branquias abdominales

I y VII más pequeñas que las branquias II-VI, branquias I-VII similares, con porción dorsal larga y ancha; 9) espinas posterolaterales en los segmentos abdominales III-V o VI y VIII-IX; y 10) filamentos caudales con setas nadadoras (2/5 - 3/5 basal de los filamentos con setas largas en el margen interior en los cercos y en el margen lateral en el filamento terminal) (Domínguez et al. 2006).

Material examinado: 18 ninfas y 21 adultos: COLOMBIA: Chocó, municipio de Acandí, Serranía de Tripogadí, Quebrada Coquital (lat 08° 23' 58" N, long 77° 08' 46" W), 115 m, fecha: 19-29-VII-2000, Recolectores: M.P. Rozo y C. Camargo.

### **Género *Thraulodes***

Comentarios: El género *Thraulodes* es probablemente uno de los géneros más abundantes y más ampliamente distribuidos de la familia Leptophlebiidae en Suramérica. Fue establecido por Ulmer (1920a) con base en un macho de Colombia, originalmente descrito como *Thraulodes laetus* por Eaton en 1883. Este es el primer registro del género para la eco-región del Darién, ampliando su área de distribución para el departamento del Chocó y para el noroccidente del país.

Distribución en Colombia: Chocó, Cundinamarca, Putumayo y Tolima (Casas-Cordoba et al. 2006, Dias et al. 2009, Domínguez et al. 2006; Eaton 1871, 1881, 1883; Gutiérrez y Reinoso 2010, Hubbard 1982, Muñoz y Ospina 1999, Needham y Murphy 1924, Salinas et al. 2012, Traver y Edmunds 1967, Ulmer 1920a, 1921; Walker 1853, Zúñiga et al. 2004).

Especies registradas para Colombia: *T. colombiae* Walker, 1853; *T. laetus* Eaton, 1884 y *T. papilionis* Traver y Edmunds, 1967.

Diagnosis. Adultos: 1) Ojos del macho juntándose en la mitad de la cabeza; 2) venas de la región R del ala anterior no formando dos triángulos; 3) vena MP del ala posterior en forma de horquilla; 4) proyección costal del ala

posterior usualmente redondeada (raramente aguzada) y localizada cerca del punto medio del margen anterior; 5) penes divididos en toda su extensión, cada lóbulo con una espina subapical dirigida hacia la línea media; 6) cavidades donde articulan los forceps unidas, formando una única cavidad; 7) esterno IX de la hembra con hendidura apical profunda; y 7) uñas tarsales de un par diferentes entre si, una aguda y la otra roma (Domínguez et al. 2006).

Ninfas: 1) Labro angulado con margen anterior entero; 2) mandíbulas angularmente curvadas con seta sobre la margen distal; 3) submentón sin seta lateral; 4) márgenes laterales del pronoto glabras; 5) uña tarsal con denticulos de tamaño subigual creciendo de tamaño apicalmente; 6) branquias abdominales presentes en los segmentos I-VII; y 7) proyecciones posterolaterales en los segmentos abdominales III-IX (Domínguez et al. 2006).

Material examinado: 73 ninfas y 66 adultos: COLOMBIA: Chocó, municipio de Acandí, Serranía de Tripogadí, Quebrada Coquitral (lat 08° 23' 58" N, long 77° 08' 46" W), 115 m, fecha: 19-29-VII-2000, Recolectores: M.P. Rozo y C. Camargo.

### Género *Farrodes*

#### Especie *Farrodes caribbeanus*

Comentarios: *F. caribbeanus* fue descrita por Traver, 1943 basado en un único macho y dos hembras imago y subimago. Domínguez (1999) transfiere *Thraululus caribbeanus* a *Farrodes* basado en análisis cladísticos y describe por primera vez la ninfa de la especie. Esta especie fue señalada por primera vez para Colombia por Zúñiga et al. (2004) de la misma localidad de este estudio.

Distribución en Colombia. Chocó y Valle del Cauca (Dias et al. 2009, Domínguez et al. 2006, Domínguez 1999, Hubbard 1982, Traver 1943, 1960; Zúñiga et al. 2004).

Diagnosis. Adultos: 1) Proyecciones laterales de la placa estilígera cortas, romas y anchas

basalmente; 2) ápices de los penes con lóbulo en ángulo obtuso; 3) base de los penes con lóbulo ensanchándose en ángulo recto, con pocas espinas; 4) proyecciones laterales del pene, cónicas y curvadas hacia el interior; y 5) base de la vena ICu1 de las alas anteriores, libre basalmente (Domínguez 1999).

Ninfas: 1) Tarso de la pata posterior con espinas en el margen exterior largas; 2) dorso del fémur de la pata anterior con espinas agudas; y 3) margen exterior del segmento II del palpo labial con setas finas en su mitad basal (Domínguez 1999).

Material examinado: 93 ninfas y 212 adultos: COLOMBIA: Chocó, municipio de Acandí, Serranía de Tripogadí, Quebrada Coquitral (lat 08° 23' 58" N, long 77° 08' 46" W), 115 m, fecha: 19-29-VII-2000, Recolectores: M.P. Rozo y C. Camargo.

### Familia Polymitarciidae

#### Género *Campsurus*

Comentarios: *Campsurus* es el género con mayor número de especies conocidas en la familia a nivel neotropical, aunque no el mejor conocido (Domínguez et al. 2006). En Colombia solo ha sido registrada una especie por Needham y Murphy 1924. En este estudio se señala el género por primera vez para el departamento del Choco.

Distribución en Colombia: Tolima (Dias et al. 2009, Gutiérrez y Reinoso 2010, Zúñiga et al. 2004).

Especies registradas para Colombia: *C. lucidus* Needham y Murphy, 1924.

Diagnosis. Adultos: 1) Margen anal del ala anterior no reticulada; 2) patas anteriores y mediales en forma de cuchilla, tibia y tarso ausentes; 2) forceps 1-segmentados, parastilo presente (pareciendo un segmento basal del forceps) y proyectándose en el ángulo posterior interno o externo, o no proyectada; y 3) penes relativamente complejos, con dos o más



proyecciones prominentes de diversas formas (Domínguez et al. 2006).

Ninfas: 1) Colmillos mandibulares con tubérculo basal o sub-basal prominente en el margen medial, y pocas o muchas crenulaciones apicales; 2) numerosas setas en el margen lateral de las mandíbulas; y 3) branquia abdominal I bilobulada (Domínguez et al. 2006).

Material examinado: 12 ninfas: COLOMBIA: Chocó, municipio de Acandí, Serranía de Tripogadí, Quebrada Coquital (lat 08° 23' 58" N, long 77° 08' 46" W), 115 m, fecha: 19-29-VII-2000, Colectores: M.P. Rozo y C. Camargo.

### Conclusiones

De los once géneros documentados en este estudio, tres son nuevos registros para el departamento del Chocó y los ocho restantes para la eco-región del Darién. Estos resultados permiten evidenciar que el departamento del Chocó y especialmente la eco-región del Darién Chocoano encierran una inmensa diversidad de especies del orden Ephemeroptera, lo que se convierte en un aliciente para desarrollar más estudios enfocados en el conocimiento taxonómico de este orden a nivel regional y nacional.

### Agradecimientos

A la Universidad de los Andes por la infraestructura para la realización de este trabajo. A Carolina Camargo por su colaboración en el muestreo y la identificación. A Tomas Díaz por permitir realizar este trabajo en sus tierras.

### Referencias

ABELL R, THIEME ML, REVENGA C, BRYER M, KOTTELAT M, BOGUTSKAYA T, COAD NB. 2008. Freshwater Ecoregions of the World: A New Map of Biogeographic Units for Freshwater Biodiversity Conservation. *BioScience* 58(5): 403-414.

ALBA-TERCEDOR J, MOSQUERA S. 1999. *Caenis chamie*: a new species from Colombia (Ephemeroptera: Caenidae). *Pan-Pacific Entomologist* 75: 61-67.

ALBA-TERCEDOR J, SÁNCHEZ-ORTEGA A. 1988. Un Método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en él de Hellawel. *Limnética* 4: 51-56.

ALLEN RK. 1967. New species of New World Leptohiphinae (Ephemeroptera: Tricorythidae). *Canadian Entomologist* 99: 350-375.

ALLEN RK. 1978. The nymph of North and Central American *Leptohiphes* (Ephemeroptera: Tricorythidae). *Annals of the Entomological Society of America* 71(4): 537-558.

ALLEN RK, BRUSCA RC. 1978: Generic revisions of mayfly nymphs. II. *Thraulodes* in North and Central America. *Canadian Entomologist* 110: 413-433.

ASPRILLA S, MOSQUERA Z, RIVAS M. 2006. Macroinvertebrados acuáticos como indicadores de calidad ecológica del agua en la parte media del río Cabí (Quibdó-Chocó). *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas* 18(18): 43-50.

BACCA T, CASTILLO G, RODRÍGUEZ M, DIAS L. 2008. Inventario de los Ephemeroptera de Nariño. En: Resúmenes del XXXV Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Cali.

BARBOSA FA, CALLISTO M, GALDEAN N. 2001. The diversity of benthic macroinvertebrates as indicator of water quality and ecosystem health: a case study for Brasil. *Aquatic Ecosystem Health and Management Society* (4): 51-59.

BENSTEAD JP, DOUGLAS MM, PRINGLE CM. 2003. Relationships of stream invertebrate communities to deforestation in eastern Madagascar. *Ecological Applications* 13(5): 1473-1490.

BOYLE TP, FRALEIGH HD. 2003. Natural and anthropogenic factors affecting the structure of the benthic macroinvertebrate community in an effluent-dominated reach of the Santa Cruz River. AZ. *Ecological Indicators* 3(2): 93-117.

BUFFAGNI A, KEMP JL, ERBA S, BELFIORE C, HERING D, MOOG O. 2001. A Europe-wide system for assessing the quality of rivers using macroinvertebrates: the AQEM Project and its importance for southern Europe (with special emphasis on Italy). Scientific and legal aspects of biological monitoring in freshwater. *Journal of Limnology* 60(1): 39-48.

- CALLISTO M, GOULART M, MEDEIROS AO, MORENO P, ROSA CA. 2004. Diversity assessment of benthic macroinvertebrates, yeasts, and microbiological indicators along a longitudinal gradient in Serra do Cipó, Brasil. *Brazilian Journal of Biology* 64(4): 43–755.
- CASAS-CÓRDOBA L, CÓRDOBA-ARAGON K, ASPRILLA-MURILLO S, MOSQUERA Z. 2006. Composición y distribución del orden Ephemeroptera en los ríos Tutunendo y Catugadó. (Quibdó-Chocó-Colombia). En: VII Seminario Colombiano de Limnología y I Reunión de Ríos y Humedales Neotropicales. Ibagué. pp. 92-97.
- COHEN SD, ALLEN, RK. 1972. New species of *Baetodes* from Mexico and Central America (Ephemeroptera: Baetidae). *Pan-Pacific Entomologist* 48: 123-135.
- COHEN SD, ALLEN RK. 1978. Generic revision of mayfly nymphs III. *Baetodes* in North and Central America (Baetidae). *Journal of the Kansas Entomological Society* 51: 253-269.
- CONTRERAS-MARTÍNEZ E. 2013. Diversidad de entomofauna acuática en tres ríos de la Eco-región Darién, Chocó biogeográfico (Colombia). *Dugesiana* 20(2): 243-250.
- CRUZ PV, SALLES FF, HAMADA N. 2014. *Callibaetis* Eaton (Ephemeroptera: Baetidae) from Brazil. *Journal of Natural History* 48: 591-660.
- DEMOULIN G. 1955. Une mission biologique belge au Brésil. Éphéméroptères. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 31(20): 1-32.
- DEMOULIN G. 1966. Contribution à l'étude des Éphéméroptères du Surinam. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 42(37): 1-22.
- DE-SOUZA MR. 2010. Taxonomía do gênero *Baetodes* Needham y Murphy (Insecta: Ephemeroptera) no Sudeste Brasileiro [Tesis de Grado]. Brasil: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional. 107 p.
- DE-SOUZA MR, SALLES F, NESSIMIAN JL. 2011. Three new species of *Baetodes* Needham and Murphy (Ephemeroptera: Baetidae) from Espírito Santo State, Brazil. *Aquatic Insects* 33(2): 93–104.
- DIAS LG, ZÚÑIGA M DEL C, BACCA T. 2009. Estado actual del conocimiento del Orden Ephemeroptera en Colombia. En: Memorias XXXVI Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Simposio sobre Invertebrados. Medellín (Colombia). pp. 236-253.
- DOMÍNGUEZ E. 1987. El género *Thraulodes* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) en la República Argentina. *Acta zoológica Lilloana* 39: 47-65.
- DOMÍNGUEZ E. 1999. Systematics, cladistics and biogeography of the American genus *Farrodes* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 126: 155–189.
- DOMÍNGUEZ E, DOS SANTOS DA. 2013. Co-authorship network (and other contextual factors) behind the growth of taxonomy of South American Ephemeroptera: A scientometric approach. *Zootaxa* 3754(1): 59-88.
- DOMÍNGUEZ E, SAVAGE HM. 1987. Two new species of *Farrodes* from continental South America with comments on the distribution of faunal components in Argentina (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 22: 43-52.
- DOMÍNGUEZ E, HUBBARD MD, PESCADOR ML. 1994. Los Ephemeroptera en Argentina. En: Castellanos ZA, editora. Fauna de agua dulce de la República Argentina. La Plata (Argentina): Profadu. pp. 1-142.
- DOMÍNGUEZ E, HUBBARD MD, PESCADOR ML, MOLINERI, C. 2001. Ephemeroptera. En: Fernández HR y Domínguez E, editores. Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos Sudamericanos. Tucumán (Argentina): Universidad Nacional de Tucumán. pp. 17-53.
- DOMÍNGUEZ E, ZÚÑIGA, M DEL C, MOLINERI C. 2002. Estado actual del conocimiento y distribución del Orden Ephemeroptera (Insecta) en la región amazónica. *Caldasia* 24(2): 459- 469.
- DOMÍNGUEZ E, MOLINERI C, PESCADOR M, HUBBARD MD, NIETO C. 2006. Aquatic Biodiversity in Latin America. V.2: Ephemeroptera of South America. Sofía: Pensoft. 646 p.
- DOMÍNGUEZ E, MOLINERI C, MARIANO R. 2009. Revision of the South America species of *Hagenulopsis* Ulmer and *Askola* Peters (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) with description of six new species. *Zootaxa* 2142: 29-44.
- EATON AE. 1868. An outline of a re-arrangement of the genera of Ephemeridae. *Entomologist's Monthly Magazine* 6: 131-132.
- EATON AE. 1871. A monograph on the Ephemeridae. *Transactions of the Entomological Society of London* 1871: 1-164.

- EATON AE. 1881. An announcement of new genera of the Ephemeridae. *Entomologist's Monthly Magazine* 17: 191-197.
- EATON AE. 1882. An announcement of new genera of the Ephemeridae. *Entomologist's Monthly Magazine* 18: 207-208.
- EATON AE. 1883-1888. A revisional monograph of recent Ephemeridae or mayflies. *Transactions of the Linnean Society of London Zoology* 3: 1-352.
- EDMUNDS GF JR. 1950. New records of the mayfly genus *Baetodes*, with notes on the genus. *Entomological News* 61: 203-205.
- EDMUNDS GF JR, ALLEN RK, PETERS WL. 1963. An annotated key to the nymphs of the families and subfamilies of mayflies (Ephemeroptera). *University of Utah Biological Series* 13: 1-49.
- EDMUNDS GF JR, JENSEN S.L, BERNER L. 1976. Mayflies of North and Central America. Minnesota: University of Minnesota Press. 330 p.
- FLOWERS RW. 1987. The adult stage of three Central American *Baetodes* (Ephemeroptera: Baetidae) with notes on the genus. *Aquatic Insects* 9: 1-10.
- GILLIES MT. 1990. A revision of the Argentine species of *Callibaetis* EATON (Baetidae: Ephemeroptera). *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina* 89: 15-39.
- GOULART M, CALLISTO M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM* 2(1): 152-134.
- GUTIÉRREZ C, REINOSO G. 2010. Géneros de ninfas del orden Ephemeroptera (Insecta) del departamento del Tolima, Colombia. Listado preliminar. *Biota Colombiana* 11: 23-32.
- HUBBARD MD. 1982. Catálogo abreviado de Ephemeroptera da América do Sul. *Papéis Avulsos de Zoologia* 34: 257-282.
- HYATT A, ARMS JM. 1891. Ephemeroptera. En: Guides for Science-Teaching, No VIII editor. Insecta. Boston (Estados Unidos): Boston Society of Natural History. pp. 69-72.
- KLUGE NYU. 1992. Cuban mayflies of the family Baetidae (Ephemeroptera). 2. Subgenera Caribaetis subgen. n. and Americabaetis subgen. n. of the genus *Baetis* s.l. *Zoologicheskii Zhurnal* 71(4): 13-20.
- KOSS RW. 1972. *Baetodes*: New species and new records for North America (Ephemeroptera: Baetidae). *Entomological News* 83: 93-102.
- LUGO-ORTIZ CR, McCAFFERTY WP. 1994. The mayfly genus *Acerpenna* (Insecta, Ephemeroptera, Baetidae) in Latin America. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 29(3-4): 65-74.
- LUGO-ORTIZ CR, McCAFFERTY WP. 1995. New species, stage description, and records of *Baetodes* (Ephemeroptera: Baetidae) from Mexico and Central America. *Entomological News* 106: 81-86.
- LUGO-ORTIZ CR, McCAFFERTY WP. 1996a. Taxonomy of the Neotropical genus *Americabaetis* new status (Insecta: Ephemeroptera: Baetidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 31(3-4): 156-169.
- LUGO-ORTIZ CR, McCAFFERTY WP. 1996b. Phylogeny and classification of the *Baetodes* complex (Ephemeroptera: Baetidae), with description of a new genus. *Journal of the North American Benthological Society* 15: 367-380.
- LUGO-ORTIZ CR, McCAFFERTY WP. 1999. Revision of South American species of Baetidae (Insecta: Ephemeroptera) previously placed in *Baetis* Leach and *Pseudocloeon* Klapálek. *Annales de Limnologie* 35(4): 257-262.
- MALZACHER P. 1986. Caenidae aus dem Amazonasgebiet (Insecta, Ephemeroptera). *Spixiana* 9: 83-103.
- MAYO VK. 1968. Two new species of the genus *Baetodes* from Ecuador (Ephemeroptera: Baetidae). *Pan-Pacific Entomologist* 44: 251-257.
- MAYO VK. 1972. New species of the genus *Baetodes* (Ephemeroptera: Baetidae). *Pan-Pacific Entomologist* 48: 226-241.
- MAYO VK. 1973. Four new species of the genus *Baetodes* (Ephemeroptera: Baetidae). *Pan-Pacific Entomologist* 49: 308-314.
- McCAFFERTY WP, PROVONSHA AV. 1993. New species, subspecies, and stage descriptions of Texas Baetidae (Ephemeroptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 95: 59-69.
- MOLINERI C. 2002. Cladistic analysis of the South American species of *Tricorythodes* (Ephemeroptera: Leptohyphidae) with the description of new species and stages. *Aquatic Insect* 24: 273-308.
- MOLINERI C. 2003. Revision of the South American species of *Leptohyphes* (Ephemeroptera: Leptohyphidae) with a key for the nymphs. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 38 (1): 47-70.

- MOLINERI C, ZÚÑIGA M DEL C. 2006. New Species of Leptohebiidae (Insecta: Ephemeroptera) from Colombia with evidence of reproductive time segregation. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 41(2): 139–151.
- MOSQUERA S, ZÚÑIGA M DEL C, ALBA-TERCEDOR J. 2001. *Atophebia fortunensis* Flowers (Ephemeroptera: Leptohebiidae) and *Caenis chamie* Alba-Tercedor y Mosquera (Ephemeroptera: Caenidae). Notes on their Biology and Ecology. En: Domínguez E. editor. Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera. New York (United States) Kluwer Academics Plenum Publishers. pp. 301–304.
- MOTTA-DÍAZ A, NIETO C, ARANGUREN-RIAÑO NJ. 2012.- New reports of the genus *Baetodes* Needham and Murphy (Ephemeroptera: Baetidae) from Colombia. *Entomotropica* 27(1): 45–47.
- MUÑOZ D, OSPINA R. 1999. Guía para la identificación genérica de los Ephemeroptera de la Sabana de Bogotá, Colombia. Ninfas y algunos géneros de adultos. *Actualidades Biológicas* 21(70): 47–60.
- NEEDHAM JG, MURPHY HE. 1924. Neotropical mayflies. *Bulletin of the Lloyd Library, Entomological Series* 4(24): 1–79.
- NEEDHAM JG, TRAVER JR, HSU YC. 1935. The Biology of Mayflies. New York: Comstock. 759 p.
- NEUMANN M, BAUMEISTER J, LIESS M, SCHULTZ R. 2003. An expert system to estimate the pesticide contamination of small streams using benthic macroinvertebrates as bioindicators II. *Ecological Indicators* 2: 391–401.
- NIETO C. 2004. The genus *Baetodes* (Ephemeroptera: Baetidae) in South America with the description of new species from Argentina, Bolivia and Peru. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 39(1): 63–79.
- OLSON DM, DINERSTEIN E. 2002. The Global 200: Priority Ecoregions for Global Conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89: 199–224.
- ORTH K, THOMAS A, DAUTA C, HOREAU V, BROSSE S, ADEMME C. 2000. Les Éphémères de la Guyane Française. 1. Premier inventaire générique, à but de biosurveillance (Ephemeroptera). *Ephemera* 2(1): 25–38.
- PESCADOR ML, HUBBARD MD, ZUÑIGA MC. 2001. The status of the taxonomy of the mayfly (Ephemeroptera) fauna of South America. En: Domínguez E. editor. Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera. New York (United States) Kluwer Academics Plenum Publishers. pp. 37–42.
- PETERS WL. 1969. *Askola froeblichii* a new genus and species from southern Brazil (Leptohebiidae: Ephemeroptera). *Florida Entomologist* 52: 253–258.
- PETERS WL, DOMÍNGUEZ E. 2001. The identity of *Hagenulopsis minuta* Spieth (Leptohebiidae: Atalophebiinae). En: Domínguez E. editor. Trends in Research in Ephemeroptera and Plecoptera. New York (United States) Kluwer Academics Plenum Publishers. pp. 353–358.
- PETERS WL, HARRISON AD. 1974. Redescription of *Terpides* Demoulin from St. Vincent, West Indies (Ephemeroptera: Leptohebiidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 76: 178–185.
- PINO-CHALÁ W, MENA D, MOSQUERA ML, CAICEDO KP, PALACIOS JA, CASTRO AA, GUERRERO JE. 2003. Diversidad de macroinvertebrados y evaluación de la calidad del agua de la quebrada la bendición, municipio de Quibdó (Chocó, Colombia). *Acta Biológica Colombiana* 8(2): 23–30.
- REVENGA C, KURA, Y. 2003. Status and Trends of Biodiversity of Inland Water Ecosystems. *Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Technical Series* (11): 551–583.
- ROBACK SS. 1966. The CATHERWOOD Foundation Peruvian-Amazon Expedition. VI Ephemeroptera nymphs. *Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 14: 129–199.
- SALINAS LG, DIAS LG, SALLES FF, BACCA T. 2011. Three new species of *Baetodes* Needham y Murphy (Ephemeroptera: Baetidae) from Colombia. *Zootaxa* 3110: 61–68.
- SALINAS LG, DIAS LG, BACCA T, ZUÑIGA M DEL C, RODRÍGUEZ M. 2012. Primeros registros de Ephemeroptera (Insecta) para el departamento de Putumayo Colombia. *Boletín Científico Museo de Historia Natural* 16(2): 198–208.
- SALLES FF, POLEGATTO CM. 2008. Two new species of *Baetodes* Needham y Murphy (Ephemeroptera: Baetidae) from Brazil. *Zootaxa* 1851: 43–50.
- SAVAGE HM. 1987. Biogeographic classification of the Neotropical Leptohebiidae (Ephemeroptera) based upon geological centers of ancestral origin and ecology. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 22: 199–222.
- STEPHENS JF. 1835. Illustrations of British Entomology, Mandibulata. V. 6. Baldwin, London.

- THIERE G, SCHULZ R. 2004. Runoff-related agricultural impact in relation to macroinvertebrate communities of the Lourens River, South Africa. *Water Research* 38: 3092–3102.
- TORRES Y, ROLDÁN G, ASPRILLA S, RIVAS TS. 2006. Estudio preliminar de algunos aspectos ambientales y ecológicos de las comunidades de peces y macroinvertebrados acuáticos en el río Tutunendo, Chocó, Colombia. *Revista Académica Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 30(114): 67–76.
- TRAVER JR. 1943. New Venezuelan mayflies. *Boletín de Entomología Venezolana* 2: 79–98.
- TRAVER JR. 1944. Notes on Brazilian mayflies. *Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia (Rio de Janeiro)* 22: 2–53.
- TRAVER JR. 1946. Notes on Neotropical mayflies. Part I. Family Baetidae, subfamily Leptophlebiinae. *Revista de Entomología* 17: 418–436.
- TRAVER JR. 1947. Notes on Neotropical mayflies. Part III. Family Ephemeridae. *Revista de Entomología* 18: 370–395.
- TRAVER JR. 1950. Notes on Neotropical mayflies. Part IV. Family Ephemeridae (continued). *Revista de Entomología* 21: 593–614.
- TRAVER JR. 1958. The subfamily Leptophlebiinae (Ephemeroptera: Tricorythidae). Part I. *Annals of the Entomological Society of America* 51: 491–503.
- TRAVER JR. 1960. Uruguayan mayflies. Family Leptophlebiidae: Part III. *Revista de la Sociedad Uruguaya de Entomología* 4: 73–85.
- TRAVER JR. 1964. A new species of *Thraulodes* from Uruguay (Ephemeroptera: Family Leptophlebiidae). *Revista de la Sociedad Uruguaya de Entomología* 6: 33–37.
- TRAVER JR, EDMUNDS GF. JR. 1967. A revision of the genus *Thraulodes* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). *Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America* 5: 349–395.
- ULMER G. 1920a. Neue Ephemeropteren. *Archiv für Naturgeschichte* 85: 1–80.
- ULMER G. 1920b. Übersicht über die Gattungen der Ephemeropteren, nebst Bemerkungen über einzelne Arten. *Stettiner Entomologische Zeitung* 81: 97–144.
- ULMER G. 1921. Über einige Ephemeropteren-Typen älterer Autoren. *Archiv für Naturgeschichte* 87: 229–267.
- ULMER G. 1933. Aquatic insects of China. Article VI. Revised key to the genera of Ephemeroptera. *Peking Natural History Bulletin* 7: 195–218.
- WALKER F. 1853. Ephemerinae. En: London, editora. Catalogue of the specimens of Neuropterous insects in the collection of the British Museum. Part III (Termitidae and Ephemeridae). pp. 553–585.
- WALTZ RD, McCAFFERTY WP. 1987. New genera of *Baetidae* for some Nearctic species previously included in *Baetis* LEACH (Ephemeroptera). *Annals of the Entomological Society of America* 80: 667–670.
- WESTWOOD JO. 1840. An introduction to the modern classification of insects. Volume 2. London: Longman, Orme, Brown y Green. pp.81–96.
- ZÚÑIGA M DEL C, MOLINERI C, DOMÍNGUEZ E. 2004. El orden Ephemeroptera (Insecta) en Colombia. En: Fernández F, Andrade G, Amat G, editores. Insectos de Colombia, Vol. 3. Santafé de Bogotá (Colombia): Universidad Nacional de Colombia. pp. 17–42.