

GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN GENÉRICA DE LOS EPHEMEROPTERA DE LA SABANA DE BOGOTÁ, COLOMBIA. NINFAS Y ALGUNOS GÉNEROS DE ADULTOS

GUIDE FOR GENETIC IDENTIFICATION OF EPHEMEROPTERA OF THE BOGOTA PLATEAU, COLOMBIA. NYMPHS AND SOME ADULT GENERA

Dionelly Muñoz¹ y Rodolfo Ospina²

Resumen

El presente trabajo registra la composición genérica del orden Ephemeroptera en siete ríos de la sabana de Bogotá, donde se realizaron colecciones periódicas entre septiembre de 1996 y diciembre de 1997. Al identificar los individuos colectados se determinó que el orden está representado para esta zona por tres familias y 12 géneros. Se presenta una diagnosis de cada género, se describen e ilustran en claves genéricas para las ninfas y se incluyen diagnosis de algunos adultos.

Palabras claves: Ephemeroptera, sabana de Bogotá, ríos de alta montaña, claves taxonómicas.

Abstract

A generic composition of the Ephemeroptera fauna in seven mountain rivers on the highplateau of Bogotá, Colombia, is given. A fieldwork between september 1996 and september 1997 was carried out. In this region the order is represented by three families and 12 genera. A taxonomic diagnosis for each genus is presented, illustrated taxonomic keys are given and diagnosis for some adults are also included.

Key words: Ephemeroptera, Bogotá plateau, tropical high mountain rivers, taxonomic keys.

INTRODUCCIÓN

El orden Ephemeroptera constituye un elemento de gran importancia en muchos hábitats de agua dulce, tanto en sistemas lóticos como lénticos. La baja tolerancia a la contaminación que exhiben muchas especies ha permitido considerarlas como de importancia en el contexto de la bioindicación. El conocimiento de los efemerópteros del Neotrópico es incipiente. Domínguez *et al.* (1994) señalan como una de las razones la biología del

grupo, que presenta largos períodos ninfales y una existencia adulta muy corta, lo que ocasiona problemas de asociación entre las diferentes etapas del ciclo de vida. Esto lleva a que se describan, con distintos nombres, diferentes estadios de la misma especie. Por otra parte, en la mayoría de estudios limnológicos, por sus métodos de muestreo, sólo se colectan ninfas.

Recibido: marzo de 1999, aprobado para publicación: mayo de 1999

¹ Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, AA 14490, Santafé de Bogotá. Email: dionelly@hotmail.com

² Email: rospina@ciencias.ciencias.unal.edu.co

Varios autores han hecho aportes significativos a la sistemática de los Ephemeroptera. Se destacan, entre otros, Edmunds *et al.* (1988) y Domínguez *et al.* (1992), que presentan claves e ilustraciones para la identificación a nivel de familia y género de los Ephemeroptera de las zonas templadas y de Centroamérica; McCafferty y Waltz (1990), que tienen una revisión sobre la familia Baetidae de Centroamérica y Norteamérica; Flowers (1992), que reporta la fauna del orden Ephemeroptera de Panamá y Costa Rica; y Domínguez *et al.* (1994), que hacen un extenso estudio de las especies argentinas.

Los efemerópteros colombianos han sido estudiados por Roldán (1980 y 1988), que reportó seis familias y 13 géneros para el departamento de Antioquia, y Rojas *et al.* (1993), que reconocen siete familias y 18 géneros para los departamentos del Valle del Cauca, Quindío, Risaralda, Cauca y Nariño. Con base en estos trabajos se puede establecer un total de ocho familias y 19 géneros de los efemerópteros colombianos registrados.

En el presente trabajo se reportan tres familias y 12 géneros encontrados en siete ríos de la sabana de Bogotá. Se incluyen claves genéricas y se presenta una diagnosis taxonómica de cada grupo, sustentada con ilustraciones. La mayoría de las descripciones se hicieron a partir de ninfas; para los géneros *Camelobaetidius*, *Cloeodes*, *Paraclloeodes* y *Farrodes* se incluyen también descripciones de imágos (adultos).

Se presentan nuevos registros de los efemerópteros para Colombia como son los géneros *Americabaetis* y *Cloeodes*, de la familia Baetidae, y el género *Farrodes*, de la familia Leptophlebiidae, tomando como referencia la revisión realizada por Zúñiga y Rojas (1995).

Este trabajo hace parte de los resultados del proyecto "Establecimiento de valores de indicación biológica de contaminación en comunidades de invertebrados de los ríos de la sabana de Bogotá, con énfasis en quironómidos (Diptera: Nematocera)".

MATERIALES Y MÉTODOS

Los efemerópteros se colectaron en los ríos Tunjuelito, Teusacá, Siecha, Susagua, Neusa y Frío, ubicados en la sabana de Bogotá (departamento de Cundinamarca, Colombia) y que hacen parte de la cuenca alta del río Bogotá. La localización de los sitios de muestreo se presenta en la figura 1 y en la tabla 1. Entre septiembre de 1996 y diciembre de 1997 se realizaron cuatro muestreos, con tres estaciones de muestreo en cada río. Las primeras estaciones se ubicaron en alturas entre 2800 y 3500 msnm, las segundas entre 2600 y 2800 msnm y las terceras por debajo de 2600 msnm. Los estados inmaduros se colectaron utilizando redes de Thieneman con ojo de malla de 300 μ y 20 cm de diámetro, en diferentes coriotopos, teniendo en cuenta el tipo de sustrato y la velocidad de la corriente. Las muestras se fijaron en alcohol etílico al 90% y posteriormente se separaron e identificaron elaborando micropreparados cuando fue necesario, según los métodos descritos por Domínguez (1997) con disección de las partes bucales y aclaración del cuerpo en KOH al 10%. Para el muestreo de imágos se colectaron muestras de ninfas de los ríos y se transportaron refrigeradas al laboratorio para su cría en recipientes con aireación.

La identificación de las familias y géneros se hizo con las claves de Edmunds *et al.* (1976), Edmunds *et al.* (1988), Roldán (1988), Domínguez *et al.* (1992), Flowers (1992), Rojas *et al.* (1993) y las claves modificadas de Springer para Costa Rica (com. pers.). Algunos de los especímenes de subimágos fueron identificados por E. Domínguez de la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. La terminología y las diagnosis presentadas están basadas en los trabajos de Peters y Edmunds (1972), Allen (1978), Morihara y McCafferty (1979), Waltz y McCafferty (1987a y b), McCafferty y Waltz (1990), Lugo-Ortiz y McCafferty (1994, 1995, 1996a, b y c) y Domínguez *et al.* (1994).

Tabla 1. Sitios de muestreo en los ríos de la sabana de Bogotá.

Sitio	Río	Alt. (msnm)	Municipio
Av2	Aves	2640	Guasca
Av3	Aves	2570	Guasca
Ne1	Neusa	2940	Cogua
Ne2	Neusa	2660	Cogua
Ne3	Neusa	2590	Cogua
Si1	Siecha	2830	Guasca
Si2	Siecha	2660	Guasca
Si3	Siecha	2590	Guasca
Su1	Susagua	2700	Cogua
Su2	Susagua	2620	Cogua
Su3	Susagua	2580	Zipaquirá
Te1	Teusaca	3250	La Calera
Te2	Teusaca	3010	La Calera
Te3	Teusaca	2820	La Calera
Tu1	Tunjuelito	3500	Usme
Tu2	Tunjuelito	2900	Usme
Tu3	Tunjuelito	2700	Usme
Fr1	Frío	3100	Zipaquirá
Fr2	Frío	2650	Tabio
Fr3	Frío	2550	Cajicá

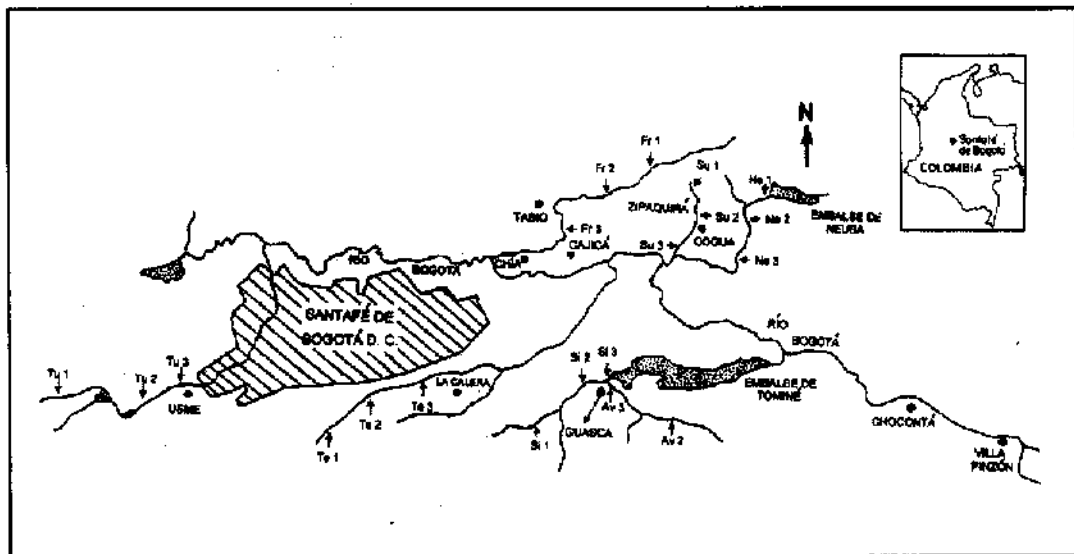


Figura 1. Localización de las estaciones de muestreo.

RESULTADOS

Clave para los géneros de la familia Baetidae de la sabana de Bogotá (ninfas)

- 1a. Branquias en los segmentos abdominales 1-5, dirigidas ventralmente (fig. 4D); filamento terminal más corto que los cercos (fig. 4F).....*Baetodes*
 1b. Branquias abdominales en los segmentos 1 al 7 y 2 al 7.....2
 2a. Uñas tarsales espatuladas (fig. 5C).....*Camelobaetidius*
 2b. Uñas tarsales puntiagudas, con o sin dentículos ventrales.....3
 3a. Uñas tarsales sin dentículos o con dentículos apenas perceptibles.....4
 3b. Uñas tarsales con dentículos.....5
 4a. Palpo labial con el segundo segmento expandido lateralmente (fig. 7D) y de pequeño tamaño.....*Paracloeodes*
 4b. Palpo no extendido en el segundo segmento; tibia con un abanico de finas setas, justo debajo de la articulación con el fémur (fig. 6E), setas ventrales sobre los segmentos abdominales 2-6.....*Cloeodes*
 5a. Mandíbula con penacho de setas presente entre los incisivos y los molares (figs. 2B y C); paraglosa más ancha que la glosa (fig. 2D).....*Americabaetis*
 5b. Mandíbula sin penacho de setas; paraglosa subigual a la glosa.....6
 6a. Dentículos de las uñas tarsales subiguales (fig. 8); agallas muy traqueadas (fig. 8).....Género A (indeterminado)
 6b. Dentículo subapical mucho mayor que los anteriores (fig. 3G); agallas no traqueadas (fig. 3F).....*Baetis*

Clave para los géneros de la familia Leptophlebiidae de la sabana de Bogotá (ninfas)

- 1a. Labrum claramente más ancho que el clipeo.....2
 1b. Labrum apenas más ancho que el clipeo, emarginación con 5 dentículos (fig. 9A).....*Farrodes*
 2a. Labrum con bordes laterales aguzados (fig. 10A).....*Thraulodes*
 2b. Labrum con bordes redondeados, emarginación medial con ondulaciones (fig. 11A); patas con setas largas (fig. 11G).....Género A (cf. *Simothraulopsis*)

Clave para los géneros de la familia Leptohyphidae de la sabana de Bogotá (ninfas)

- 1a. La agalla del segundo segmento operculada y en forma ovalada (fig. 12A); fémur anterior con hilera de espinas romas en la superficie dorsal (fig. 12I).....*Leptohyphes*
 1b. La agalla del segundo segmento operculada y en forma triangular (fig. 13F); fémur anterior con hilera transversal de setas largas (fig. 13A).....*Tricorythodes*

Diagnosis taxonómicas

Familia Baetidae

En esta familia se encontraron siete géneros: *Americabaetis*, *Baetis*, *Baetodes*, *Camelobaetidius*, *Cloeodes* y *Paracloeodes* y un indeterminado como género A.

Americabaetis Kluge (1992)

- *Características principales*: ninfa; longitud del cuerpo 4-5 mm; labrum (fig. 2A) redondeado con hendidura antero medial; mandíbulas con incisivos

basalmente fusionados y con un penacho de setas entre la prosteca y los molares (figs. 2B y C). Labium con la paraglosa mucho más ancha que la glosa; paraglosa con penachos de setas apicales y glosa con setas laterales y apicales largas; palpo labial trisegmentado el segundo con una proyección distomedial en forma de pulgar (fig. 2D); maxila con palpos bisegmentados más pequeños que la gálea-lacinia (fig. 2E). Pterotecas posteriores ausentes; uñas tarsales con varios dentículos subiguales (fig. 2H); tergos abdominales con el margen posterior de los segmentos abdominales con numerosas y cortas

espinas (fig. 2F); agallas del segmento 2-7 ovales y el margen apical aserrado y con finas setas (fig. 2G); filamento caudal casi igual a los cercos.

- **Diagnosis:** Lugo-Ortiz & McCafferty (1994) lo sinonimizan con *Acerpenna* y en 1996 los mismos autores hacen una revisión de los especímenes norteamericanos y sudamericanos, hallan diferencias y le dan a *Americabaetis* estado genérico. La ninfa de *Americabaetis* puede ser separada de los otros géneros de Baetidae por los siguientes caracteres: 1) presencia de un penacho de setas entre la prosteca y los molares en las mandíbulas; 2) labium con paraglosa más ancha que la glosa y el segundo segmento con una proyección; 3) ausencia de pterotecas o estuches alares posteriores; 4) agallas ovales sobre los segmentos 2-7; 5) filamento caudal subigual a los cercos.

- **Distribución:** se encontraron en los ríos Neusa, Aves, Siecha y Tunjuelito a una altura entre 2560 y 2670 msnm.

- **Hábitat:** habitan preferentemente en sustratos pedregosos, aunque se encuentran en menor número en musgo pero siempre en corriente rápida.

Baetis Leach (1815)

Baetis es uno de los géneros con necesidad de revisión para su caracterización taxonómica. Varios autores consideran como carácter importante para las ninfas la presencia de un penacho de cerdas en el lado anteroventral del fémur (Waltz y McCafferty, 1987 a y b; McCafferty y Waltz, 1990). Sin embargo, las ninfas de la sabana de Bogotá no lo presentan. Los individuos encontrados en la sabana exhiben los mismos caracteres descritos por Domínguez *et al.* (1994) para las especies argentinas de *Baetis*. Por lo tanto, mientras no haya una revisión del género estas especies serán consideradas como *Baetis*.

- **Características principales:** ninfa; longitud del cuerpo 6-8 mm; labrum más ancho que largo, emarginación anteromedial, dorsalmente con setas finas submarginales en hilera y tres setas finas largas (fig. 3A); mandíbula izquierda con los incisivos

basalmente fusionados y prosteca ancha (fig. 3B); mandíbula derecha con la prosteca delgada en forma horquillada (fig. 3C); maxila como la figura 3D; labium con palpo trisegmentado, segundo segmento con extensión lateral apical, tercer segmento redondeado; glosa subigual a la paraglosa (fig. 3E); pterotecas posteriores presentes; fémur con setas gruesas sobre el margen ventral (fig. 3H); uñas tarsales con varios dentículos, el apical más grande. Agallas simples presentes sobre los segmentos 1-7 (fig. 3G); margen posterior de los tergos abdominales con espinas (fig. 2F); el filamento caudal más corto que los cercos, setas largas presentes sobre ambos lados del filamento caudal y sobre la parte media de los cercos.

- **Diagnosis:** la ninfa de *Baetis* se distingue por: 1) uñas tarsales con varios dentículos, el apical mayor; 2) branquias abdominales simples presentes en los segmentos 1-7; 3) filamento caudal mucho más corto que los cercos; 4) paraglosa subigual a la glosa.

- **Distribución:** es el grupo con mayor distribución dentro de los ríos de la sabana de Bogotá. Se encontró a alturas entre 2570 y 3010 msnm, con predominio en los ríos Teusacá, Frío, Siecha y Tunjuelito, con menor frecuencia en los ríos Susagua y Aves.

- **Hábitat:** predomina en sustratos rocosos y en musgo con corriente.

Baetodes Needham y Murphy (1924)

- **Características principales:** ninfa; longitud del cuerpo 3-4 mm; labrum redondeado con setas finas marginales y dorsalmente cuatro setas largas submarginales (fig. 4A); mandíbulas con incisivos fusionados, mandíbula derecha con la prosteca horquillada (figs. 4B y C); paraglosa más ancha que la glosa y con setas apicales, palpo labial trisegmentado (fig. 4D); pterotecas posteriores ausentes; uñas tarsales con una serie de dentículos subiguales y uno apical, con una seta fina larga submarginal (fig. 4G). Agallas simples redondeadas dirigidas ventralmente sobre los segmentos 1-5 (fig. 4E). Filamento caudal mucho

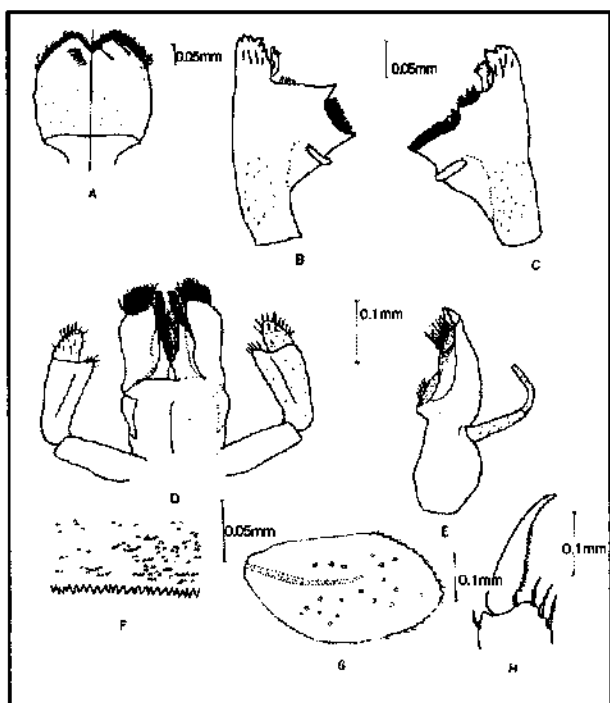


Figura 2. *Americabaetis*. A: labrum (vista ventral - vista dorsal); B: mandíbula izquierda; C: mandíbula derecha; D: labium (vista ventral - vista dorsal); E: maxila; F: segmento abdominal (detalle); G: agalla abdominal; H: uña tarsal.

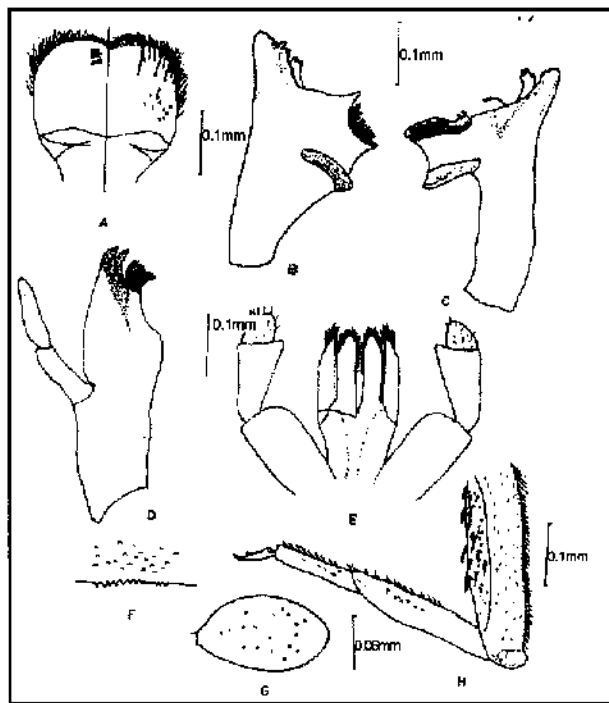


Figura 3. *Baetis*. A: labrum (vista ventral - vista dorsal); B: mandíbula izquierda; C: mandíbula derecha; D: maxila; E: labium (vista ventral - vista dorsal); F: segmento abdominal (detalle); G: agalla abdominal; H: pata anterior.

más corto que los cercos (fig. 4F).

- **Diagnosis:** varios autores le dan gran importancia taxonómica a la presencia de la seta en la uña tarsal (Lugo-Ortiz y McCafferty, 1996a); fuera de este carácter de importancia, *Baetodes* se puede distinguir de otros géneros por: 1) agallas simples en los tergos abdominales 1-5 dirigidas ventralmente; 2) filamento caudal reducido a un pequeño fragmento y cercos mucho más largos.

- **Distribución:** se encontró en todos los ríos estudiados de la sabana de Bogotá, desde 2640 hasta 3010 msnm en los ríos Teusacá, Siecha, Neusa, Aves, Tunjuelito, Frío y Siecha.

- **Hábitat:** tiene preferencia por el sustrato rocoso en áreas de corriente.

Camelobaetidius Demoulin (1966)

- **Características principales:** ninfa; longitud del

cuerpo 5-7 mm, filamento caudal 2.5 mm; labrum redondeado con hendidura anteromedial, hilera de setas marginales y submarginales, lado dorsal cuatro largas setas (fig. 5A); mandíbulas con setas entre la prosteca y los molares, incisivos fusionados y prostecas gruesas y alargadas (figs. 5C y D); palpo labial trisegmentado, segundo segmento con proyección distomedial, tercer segmento redondeado; paraglosa y glosa con setas apicales y mediales (fig. 5B); tarso arqueado, uña tarsal aplanada con 34 dentículos (fig. 5E). Agallas ovoides sobre los segmentos 1-7, aserradas apicalmente; pterotecas posteriores presentes (fig. 5H).

Imago hembra: alas anteriores (fig. 5F) con venas marginales intercalares pares, alas posteriores (fig. 5G) con dos venas longitudinales, proyección costal amplia con una pequeña ondulación después de la proyección.

- **Diagnosis:** el género *Camelobaetidius* fue erigido para ninfas de Surinam donde Demoulin (1966) indica que el único carácter que distingue a

este género es la uña tarsal en forma de espátula. Independientemente, Traver y Edmunds (1968) erigieron el nuevo género *Dactylobaetis* (en Lugo-Ortiz y Macferty, 1995), McCafferty y Waltz (1990) estudiaron los tipos de *Camelobaetidius* y *Dactylobaetis* y concluyeron que no deben ser separados, por lo que los sinonimizaron. *Camelobaetidius* se puede distinguir por los siguientes caracteres: en la ninfa, 1) tarso arqueado; 2) uña tarsal espatulada; 3) branquias en los segmentos abdominales 1-7. En el imago hembra, alas posteriores presentes con dos venas longitudinales y una proyección costal con base

corriente, aunque también se pueden encontrar en menor número en el sustrato con musgo.

Cloeodes Traver (1938)

- **Características principales:** ninfa; cuerpo grande y de color amarillo; labrum un poco más ancho que largo con una emarginación medial, setas finas en el margen y con tres largas setas en el lado dorsal (fig. 6A); mandíbula izquierda con incisivos fusionados apicalmente, prosteca gruesa y digitada (fig. 6B); mandíbula derecha con incisivos separados apicalmente, prosteca gruesa y horquillada (fig. 6C);

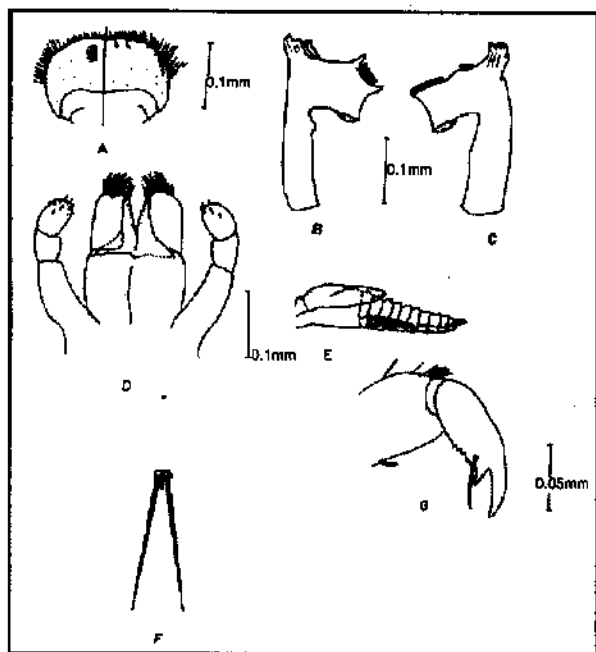


Figura 4. *Baetodes*. A: labrum (vista ventral - vista dorsal); B: mandíbula izquierda; C: mandíbula derecha; D: labium (vista ventral - vista dorsal); E: tórax, abdomen (vista lateral) (tomado de Lugo-Ortiz & Mac Cafferty, 1996); F: filamento caudal y cercos (tomado de Lugo-Ortiz & Mac Cafferty, 1996); G: uña tarsal.

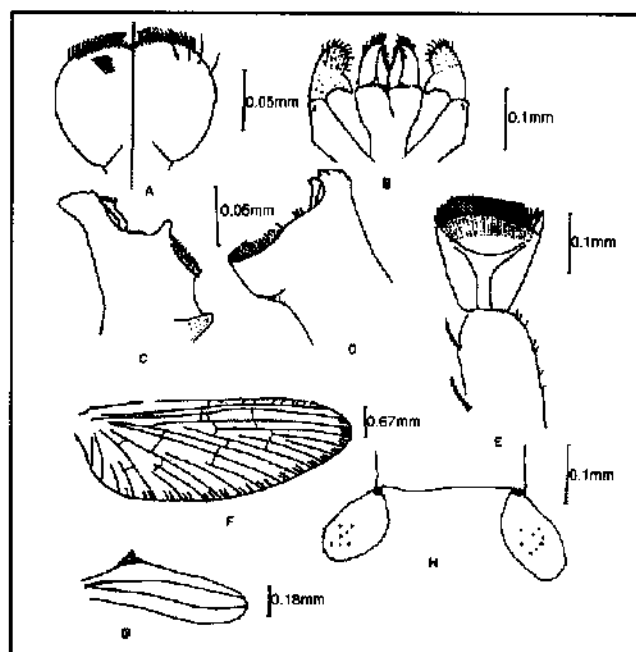


Figura 5. *Camelobaetidius*. A: labrum (vista ventral - vista dorsal); B: labium (vista ventral - vista dorsal); C: mandíbula izquierda; D: mandíbula derecha; E: uña tarsal; F: ala anterior (imago); G: ala posterior (imago); H: agalla y primer segmento abdominal.

amplia.

- **Distribución:** la presencia de este grupo se restringió a los ríos Teusacá, Siecha y Aves, encontrándose las mayores abundancias a alturas entre 2570 y 2660 msnm, con el menor número a 3010 msnm.

- **Hábitar:** preferencia en el sustrato rocoso con

palpo labial trisegmentado, segmento 2 ligeramente expandido apicalmente y segmento 3 redondo con pocas setas pequeñas, glosa subigual a la paraglosa con setas mediales y apicales (fig. 6D); maxila con palpo trisegmentado y más pequeño que la gálea-lacinia (fig. 6F); pterotecas posteriores ausentes; tibia con un abanico de setas finas, largas cerca a la articulación con el fémur; espinas gruesas dorso apicales en el fémur (fig. 6E); uña tarsal gruesa en

la base y aguda hacia el ápice sin dentículos (fig. 6J); tergos abdominales 2-6 con 4-5 setas largas en el lado ventral (observación microscópica) (fig. 6I); agallas simples sobre los segmentos 1-7; filamento terminal casi igual a los cercos.

Imago macho: ojos turbinados; alas posteriores ausentes; alas anteriores con venas marginales intercalares en pares. En el material examinado de la sabana, venas Sc, R2 y R4 con zonas claras en forma de anillo en la parte media (fig. 6H); fórceps de la genitalia trisegmentados con los segmentos 2 y 3 casi fusionados, segmentos 1 y 2 con finas setas en el lado interno, segmento 4 mucho más corto que los otros y oblicuamente truncado (fig. 6G).

- **Diagnosis:** en una reciente revisión, Waltz y McCafferty (1987 a y b) redefinieron el género y consideraron como carácter distintivo de la ninfa la presencia de un penacho de setas microscópicas sobre los tergos abdominales 2-6 en el lado ventral, pero además de este carácter *Cloeodes* se puede distinguir de los otros géneros de Baetidae por la siguiente combinación de caracteres: en la ninfa, 1) tibia con un abanico de setas largas; 2) uñas tarsales sin dentículos; 3) agallas simples sobre los segmentos 1-7; 4) filamento caudal subigual a los cercos. En el imago macho, 1) alas anteriores con venas intercalares pares; 2) fórceps de la genitalia tetrsegmentados, segmentos 1 y 2 con setas finas.

- **Distribución:** se encontró un gran número de individuos en el río Teusacá a 3250 msnm faltando en las demás estaciones a excepción del río Susagua (2750 msnm), donde se halló un solo individuo, probablemente de morfotipo diferente.

- **Hábitat:** son animales muy ágiles, con preferencia por el sustrato pedregoso tanto en corriente como en remanso, en aguas de pH ácido y baja temperatura, propias de las zonas de páramo.

Paracloeodes Day (1955)

- **Características principales:** ninfa; longitud del cuerpo 4 mm; porción anterior de la cabeza hacia afuera con exposición de las partes bucales; labrum

cuadrangular con setas pequeñas en el margen, con hendidura y una protuberancia medial (fig. 7A); mandíbula izquierda con los incisivos fusionados, prosteca alargada (fig. 7B); mandíbula derecha con una hendidura en los incisivos, prosteca alargada y horquillada (fig. 7C); labium con palpos trisegmentados, el segmento 1 más largo que los segmentos 2 y 3, segmento 2 con una amplia proyección distomedial, segmento 3 con setas laterales, aguzado apicalmente y unido al segmento 2; glosa subigual a la paraglosa (fig. 7D); palpos maxilares bisegmentados y casi iguales, se extienden un poco más allá de la gálea-lacinia; pterotecas posteriores ausentes; uñas tarsales alargadas, ligeramente curvadas con dentículos microscópicos en la parte media de la uña (fig. 7G); agallas sobre los segmentos 1-7 simples, ovadas con una tráquea (fig. 7H); filamento caudal casi tan largo como los cercos.

Imago macho: longitud del cuerpo 4 mm; cabeza con ojos turbinados; alas anteriores con margen intercalar pareado (fig. 7E); alas posteriores ausentes; genitalia con fórceps trisegmentados, segmento 1 más ancho que largo, segmento 2 amplio basalmente y alargado apicalmente, segmento 3 más corto que el segmento 2 con la base angosta y redondeado hacia el ápice (fig. 7F).

- **Diagnosis:** Lugo-Ortiz y McCafferty (1996c) recientemente reportan a *Paracloeodes* como nuevo género para Suramérica. El género *Paracloeodes* se puede diferenciar por los siguientes caracteres: en la ninfa, 1) forma del palpo labial; 2) uñas tarsales alargadas y aparentemente sin dentículos; 3) ausencia de pterotecas posteriores; 3) agallas sobre los segmentos 1-7 ovales y de igual tamaño. En el imago macho, 1) al igual que la ninfa son de poco tamaño; 2) en la forma de los fórceps de la genitalia.

- **Distribución:** con predominio en los ríos Aves y Siecha a alturas entre 2550 y 2650 msnm, con menor presencia en los ríos Susagua y Teusacá a 2750 y 2850 msnm, respectivamente.

- **Hábitat:** la mayoría de individuos fueron encontrados en vegetación de orilla y zonas

pedregosas en áreas de remanso y de corriente lenta; pocos se colectaron en corriente rápida.

Género A (indet.)

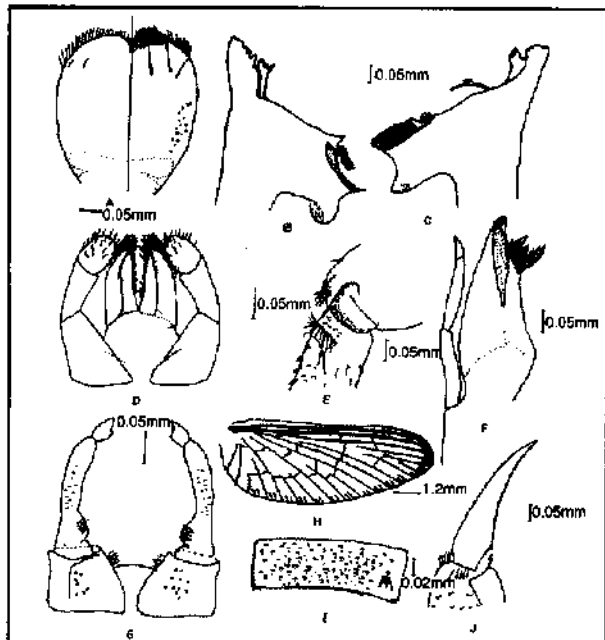


Figura 6. *Cloeodes*. A: labrum (vista ventral - vista dorsal); B: mandíbula izquierda; C: mandíbula derecha; D: labium (vista ventral - vista dorsal); E: tibia y fémur (vista dorsal, detalle); F: maxila; G: genitalia macho; H: ala anterior (imago); I: segmento abdominal (detalle); J: uña tarsal.

- **Características principales:** ninfa; longitud del cuerpo 5-6 mm; escapo antenal más ancho que largo con una hendidura ventral (fig. 8H); labrum redondeado con setas finas largas en el margen, emarginación profunda, setas gruesas dorsales y tres largas setas submarginales (fig. 8A); mandíbula izquierda con incisivos basalmente fusionados y con setas gruesas laterales (fig. 8B); mandíbula derecha con incisivos separados, prosteca horquillada y setas gruesas laterales (fig. 8C); labium con paraglosa y glosa subiguales, palpo labial trisegmentado, segmento 1 más grande que 2 y 3, segmento 2 con una pequeña expansión lateral, segmento 3 forma redonda con setas (fig. 8D); maxila con palpo bisegmentado y más corto que la gálea-lacinia (fig. 8E); pterotecas posteriores presentes, tergos abdominales con espinas posterolaterales; agallas abdominales bastante traqueadas y aserradas en el borde apical (fig. 8F); uñas tarsales con 10 dentículos subiguales (fig. 8G); filamento caudal subigual a los cercos.

- **Distribución:** se encontró en los ríos Tunjuelito, Teusacá, Susagua y Aves, en alturas desde 2570 a 3010 msnm.

- **Hábitat:** habita en sustratos rocosos, tanto en áreas de corriente como en remanso.

Familia Leptophlebiidae

Para esta familia se encontraron tres géneros: *Farrodes*, *Thraulodes* y género A (cf. *Simothraulopsis*), este último identificado por E. Domínguez.

Farrodes Peters (1971)

- **Características principales:** ninfa; longitud del cuerpo 5-6 mm, filamento caudal 7-9 mm; labro apenas más ancho que el clipeo, redondeado lateralmente con hilera de setas simples marginales y submarginales en el lado dorsal, emarginación anteromedial con cinco dentículos (figs. 9A y B);

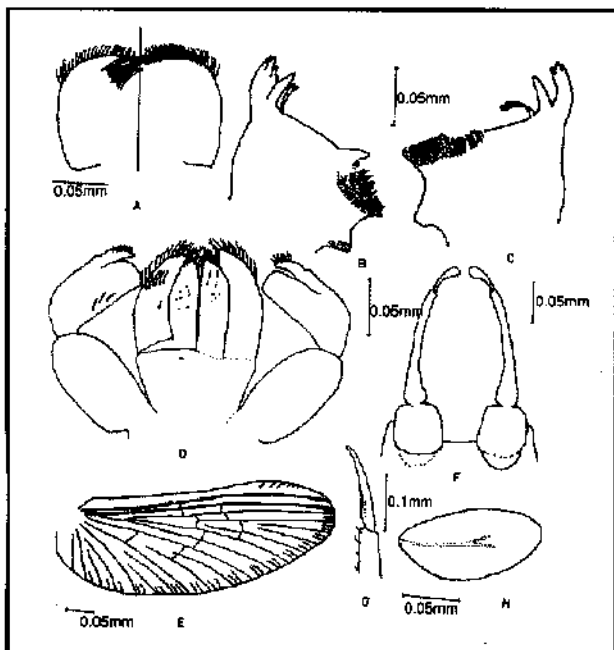


Figura 7. *Paracloeodes*. A: labrum (vista ventral - vista dorsal); B: mandíbula izquierda; C: mandíbula derecha; D: labium (vista ventral - vista dorsal); E: ala anterior (imago); F: genitalia macho; G: uña tarsal; H: agalla abdominal.

lingua de la hipofaringe con procesos laterales redondeados y bien desarrollados, con una fila de setas densas a lo largo del margen anterior (fig. 9F); mandíbulas con una hendidura en los incisivos (figs. 9C y D); mandíbula derecha con setas largas laterales cerca de los molares y abajo de los incisivos (fig. 9D); la gálea-lacinia de la maxila con un penacho denso de setas apicales y cinco setas pectinadas, palpos maxilares trisegmentados extendiéndose más allá de la gálea-lacinia; labium con la glosa y paraglosa cubierta de densas setas marginales; palpo labial trisegmentado, segmento 1 robusto con setas simples largas lateralmente, segmento 2 más largo y con setas esparcidas a lo largo del margen lateral, segmento 3 grueso y más pequeño que los anteriores segmentos (fig. 9E); uñas tarsales con varios dentículos subiguales y el subapical más grande (fig. 9I); pterotecas posteriores presentes; agallas sobre los segmentos 1-7 bifurcadas y digitiformes (fig. 9J).

Imago macho (por confirmar): alas anteriores con la vena Mp asimétricamente bifurcada, la vena Cu1 no está adherida a las venas CuA o CuP (fig. 9G); ala posterior como figura 9H; disimilitud en las uñas tarsales, unas con gancho y otras con cojinete.

• **Diagnosis:** *Farrodes* por primera vez a partir de especies de Cuba, Grenada y Jamaica. *Farrodes* se distingue de los otros géneros de Leptophlebiidae por los siguientes caracteres: en la ninfa, 1) presencia de cinco dentículos en la emarginación del labrum; 2) labrum redondeado lateralmente; 3) dentículos de las uñas tarsales subiguales, excepto el apical mucho más grande.

El imago está por confirmar, según E. Domínguez (com. pers.), la forma de las alas y patas realmente coinciden con el concepto de *Farrodes*, pero se presentan caracteres aparentemente incongruentes en la forma de la genitalia.

• **Distribución:** la mayor abundancia se encontró en el río Tunjuelito a 3500 msnm. Habitante preferencial de las corrientes de páramo.

• **Hábitat:** sustratos pedregosos en corriente rápida.

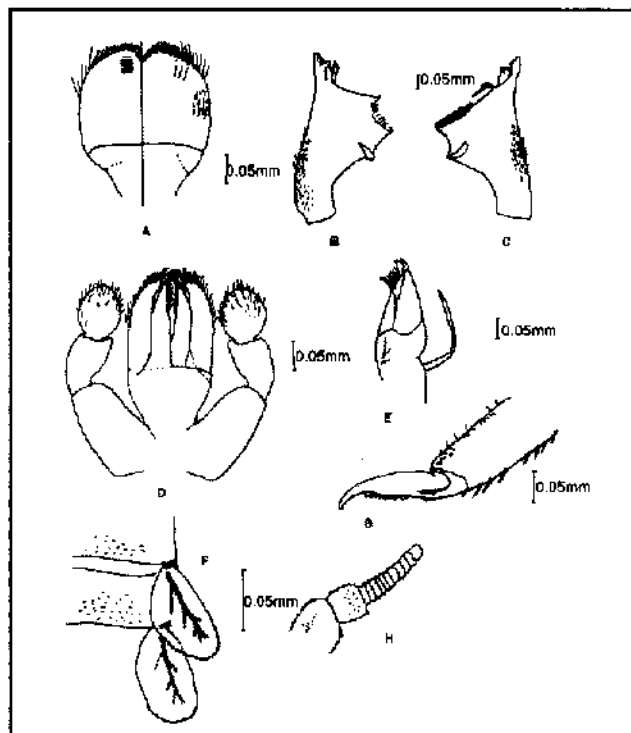


Figura 8. Género A (indet.). A: labrum (vista ventral - vista dorsal); B: mandíbula izquierda; C: mandíbula derecha; D: labium (vista dorsal - vista ventral); E: maxila; F: agallas, segmento abdominal (detalle); G: uña tarsal; H: antena.

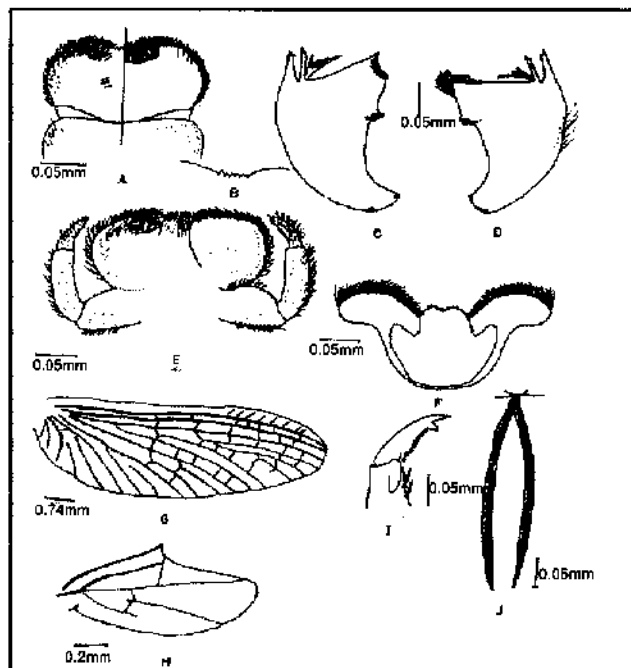


Figura 9. *Farrodes*. A: labrum (vista ventral - vista dorsal); B: hendidura del labrum (detalle); C: mandíbula izquierda; D: mandíbula derecha; E: labium (vista dorsal - vista ventral); F: hipofaringe; G: ala anterior (imago); H: ala posterior (imago); I: uña tarsal; J: agalla abdominal.

Thraulodes Ulmer (1920)

- **Características principales:** ninfa; longitud del cuerpo 6-8 mm; labrum mucho más ancho que el clípeo y aguzado lateralmente, doble fila de setas dorsalmente unas en el margen y otras sumarginales, emarginación anteromedial poco marcada (fig. 10A); hipofaringe como la figura 10E; mandíbulas con incisivos separados por una hendidura, prosteca en forma horquillada, setas simples extendiéndose desde el lado medio del margen lateral a la base de los incisivos (figs. 10B y C); en la maxila, gálea-lacinia con setas densas y 10 setas pectinadas submarginales sobre el área anterolateral de la superficie ventral (fig. 10F); labium como la figura 10D; agallas lanceoladas con tráquea medial oscura; uñas tarsales con 10-12 denticulos de tamaño semejante (fig. 10G).

- **Diagnosis:** *Thraulodes* puede ser separado de los otros géneros de Leptophlebiidae por los siguientes caracteres: en la ninfa, 1) labrum más ancho que el clípeo y aguzado lateralmente; 2) denticulos de las uñas tarsales de tamaño semejante; 3) agallas en los tergos abdominales 1-7 bifurcadas.

- **Distribución:** no es grupo abundante en los ríos de la sabana de Bogotá. Se encontraron pocos individuos en los ríos Susagua y Teusacá a 2700 y 2820 msnm.

- **Hábitat:** se encontraron en sustrato rocoso y musgo en áreas de corriente.

Género A (cf. *Simothraulopsis*)

- **Características principales:** ninfa; cuerpo 7 mm de longitud; labrum mucho más ancho que el clípeo, redondeado lateralmente, emarginación leve con ondulaciones, setas finas marginales y setas largas dorsales, submarginales (fig. 11A); mandíbulas con incisivos separados, incisivos con bordes laterales aserrados, prostecas en forma horquillada, setas laterales cerca a la base de los incisivos y setas gruesas mediales (figs. 11B y C); palpo labial trisegmentado, segmento 1 robusto con setas laterales, segmento 2 alargado, segmento 3 pequeño y con finas setas, paraglosa y glosa con densas setas en el lado dorsal, setas densas marginales y hilera de

setas submarginales en el lado ventral (fig. 11D); maxila con setas finas largas laterales, densas setas apicales y setas pectinadas submarginales (fig. 11E); hipofaringe con una hilera de setas a lo largo del

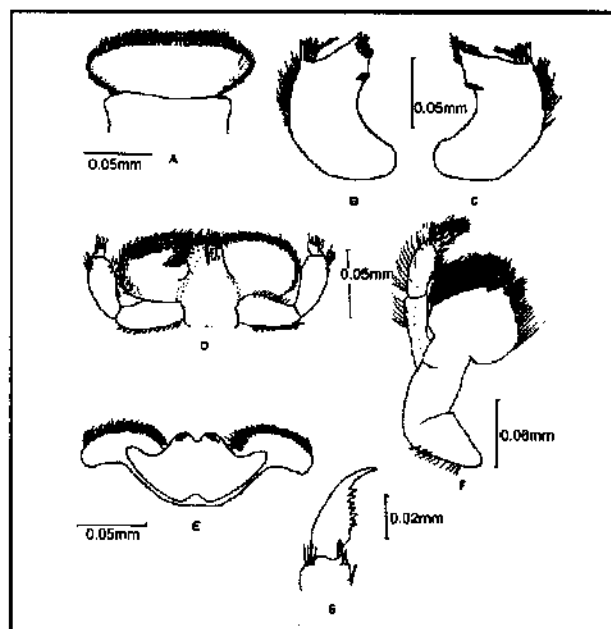


Figura 10. *Thraulodes*. A: labrum (vista dorsal); B: mandíbula izquierda; C: mandíbula derecha; D: labium (vista dorsal - vista ventral); E: hipofaringe; F: maxila; G: uña tarsal.

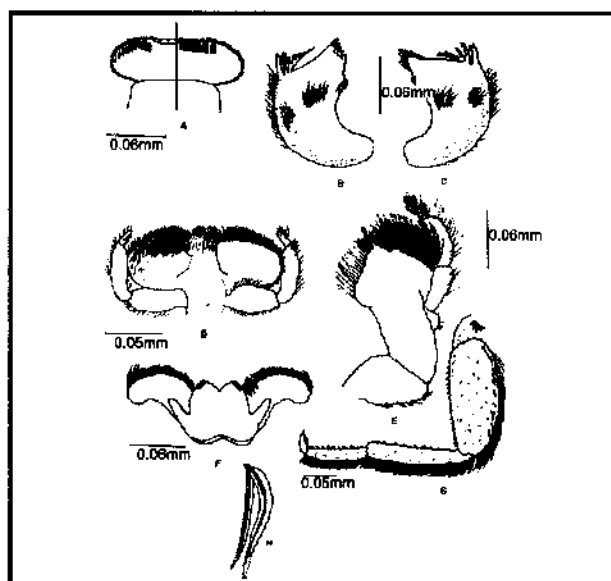


Figura 11. Género A (cf. *Simothraulopsis*). A: labrum (vista ventral - vista dorsal); B: mandíbula izquierda; C: mandíbula derecha; D: labium (vista dorsal - vista ventral); E: maxila; F: hipofaringe; G: pata anterior; H: agalla abdominal (tomado de Domínguez et al., 1994).

margen anterior (fig. 11F); patas con densas setas largas dorsolaterales (fig. 11G); uñas tarsales con denticulos progresivamente más grandes hacia el ápice y el denticulo apical en forma de gancho; agallas abdominales bifurcadas y digitiformes (fig. 11H).

Familia Leptohyphidae

En esta familia se encontraron los géneros *Leptohyphes* y *Tricorythodes*

Leptohyphes Eaton (1882)

- **Características principales:** ninfa; longitud del cuerpo 4-6 mm; filamento caudal 3-5 mm, cuerpo robusto; labrum más ancho que largo con emarginación, fila de setas gruesas sobre el lado dorsal (fig. 12B); mandíbulas con incisivos bien desarrollados (figs. 12F y G); maxila con palpo maxilar ausente, penacho de setas submarginal a los dientes (fig. 12H); labium con glosa y paraglosa casi fusionadas, palpo labial trisegmentado (fig. 12D); hipofaringe como la figura 12C; patas cortas y robustas, superficie del fémur anterior con hilera de espinas gruesas (fig. 12I), fémur medio y posterior con setas finas largas; uñas tarsales con cinco denticulos; pterotecas posteriores presentes en los machos, ausentes en las hembras; agallas presentes en los segmentos abdominales 2-6, una agalla operculada de forma elongada a oval, en el tergo 2 (fig. 12A); filamento caudal subigual a los cercos con espinas en forma verticilada en cada segmento.

- **Diagnosis:** *Leptohyphes* se caracteriza en estado de ninfa por presentar los siguientes caracteres: 1) cuerpo extendido y robusto; 2) agallas abdominales ovales en los segmentos 2-6 y operculada oval en el segundo segmento; 3) fémur de la pata anterior con espinas romas en la superficie medial transversal; 4) pterotecas posteriores presentes en los machos, ausentes en las hembras.

- **Distribución:** se encuentran a alturas entre 2700 y 3010 msnm en los ríos Teusacá y Susagua.

- **Hábitar:** habitan en todos los sustratos con

preferencia en áreas de corriente rápida.

Tricorythodes Ulmer (1920)

- **Características principales:** ninfa; longitud del cuerpo 3-5 mm, cuerpo corto y robusto; labrum más ancho que largo, fila de setas gruesas verticales sobre el lado ventral (fig. 13G); mandíbulas con incisivos separados por una amplia hendidura (figs. 13B y C); maxila cónica con dientes apicales bien desarrollados y penacho de setas largas submarginales, palpo maxilar ausente; labium con glosa y paraglosa casi fusionadas, palpo labial trisegmentado (fig. 13D); hipofaringe como la figura 13H; fémur anterior con hilera transversal de setas largas (fig. 13F); agallas sobre los tergos abdominales 2-6, una agalla operculada sobre el segmento 2 de forma triangular o subtriangular (fig. 13A); abdomen con proyecciones posterolaterales bien desarrolladas sobre los segmentos 6-9; filamento terminal subigual a los cercos.

- **Diagnosis:** *Tricorythodes* puede ser separado de los otros géneros de *Leptohyphidae* por los siguientes caracteres: ninfa, 1) fémur de la pata anterior con

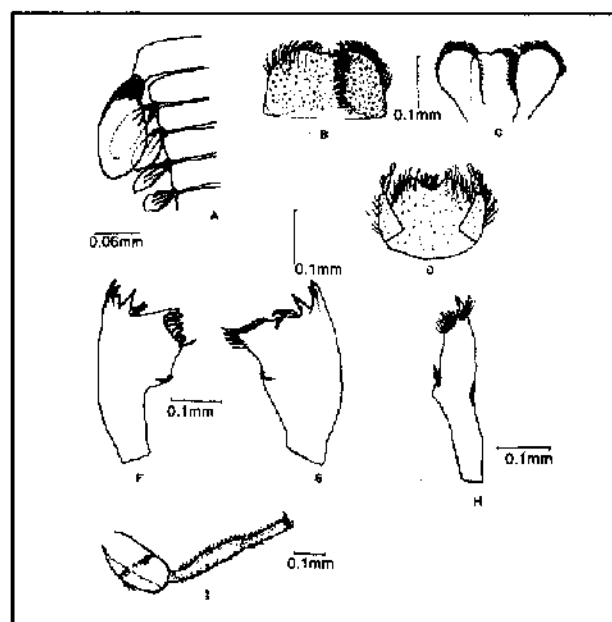


Figura 12. *Leptohyphes*. A: abdomen y agallas (detalle); B: labrum (vista dorsal - vista ventral); C: hipofaringe; D: labium; E: mandíbula izquierda; F: mandíbula derecha; G: maxila derecha; H: pata anterior.

setas largas transversales; 2) pterotecas posteriores ausentes en ambos sexos; 3) agallas abdominales sobre los segmentos 2 - 6 y la del segundo segmento es operculada de forma triangular a subtriangular.

- **Distribución:** presenta una amplia distribución en alturas desde 2600 a 3010 msnm, en los ríos Teusacá, Susagua, Aves, Siecha y Frío.
- **Hábitat:** se encontró en todos los hábitats.

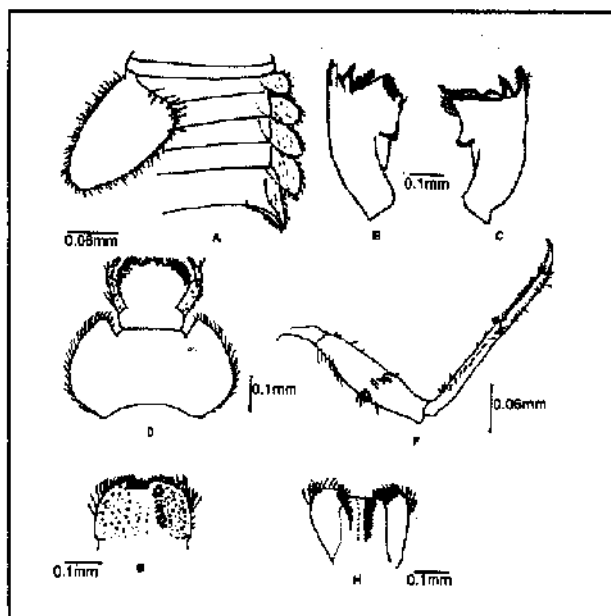


Figura 13. *Tricorythodes*. A: abdomen y agallas (detalle); B: mandíbula izquierda; C: mandíbula derecha; D: labium; E: pata anterior; F: labrum (vista dorsal - vista ventral); G: hipofaringe.

REFERENCIAS

- Allen RK. 1978. The nymphs of North and Central American. *Leptohyphes* (Ephemeroptera: Tricorythidae). *Ann Ent Soc Am* 71(4): 537-558.
- Demoulin G. 1996. Ephemeropteres neotropicaux. Une synonymie probable; *Atalophlebia axillata* Navas = *Massartella brieni* (Lestage). *Bull Ann Soc Roy Ent Bol* 91 (I - II): 59 - 60.
- Domínguez E. 1997. Métodos de fijación, preservación y montaje. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Tucumán, Argentina. En: Memorias del Seminario-Taller Universidad del Valle.
- Domínguez E, Hubbard MD, Peters W. 1992. Clave para ninfas y adultos y géneros de Ephemeroptera (Insecta) sudamericanos. *Biología Acuática* No 16: La Plata (Argentina). 38 p.
- Domínguez E, Hubbard MD, Pescador ML. 1994. Los Ephemeroptera en Argentina. *Fauna de Agua Dulce de la República de Argentina*. Vol. 33 (1). 142 p.
- Edmunds GF Jr, Jensen SL, Berner L. 1976. The mayflies of North and Central America. University of Minnesota Press, Minneapolis. 330 p.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es la expresión de parte de los resultados del proyecto "Quironómidos de la Sabana de Bogotá", financiado por Colciencias (Contrato 065/96, Colciencias - Universidad Nacional). Los autores del trabajo agradecen a esta entidad el efectivo apoyo técnico y financiero. Igualmente los autores agradecen a las agencias alemanas DAAD y GTZ por la donación de equipos y apoyo general al proyecto, a la Facultad de Ciencias y al Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia por la construcción y dotación de laboratorios. Así mismo agradecen a los demás miembros del equipo de trabajo del proyecto, especialmente al doctor Wolfgang Riss de la Universidad de Muenster, Alemania. También, al doctor Eduardo Domínguez de la Universidad de Tucumán, Argentina, y al doctor Fernando Muñoz de la Universidad de Minnesota, Estados Unidos, por su invaluable colaboración.

- Edmunds GF Jr, Jensen SL, Berner L, Waltz RD.** 1988. Ephemeroptera. En: Merritt RW, Cummins W (eds.). *Introduction to the Aquatics Insects of North America*. Kendall-Hunt Publishing Co, Iowa. 163 p.
- Flowers RW.** 1992. Review of the general of mayflies of Panama, with a checklist of Panamanian and Costa Rican species (Ephemeroptera). En: Quintero A, Aiello A (eds.). *Insects of Panama and Mesoamerica*. Pp 37-51D. Oxford University Press, New York.
- Lugo-Ortiz CR, McCafferty WP.** 1994. *Farrodes* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) in the antilles: New species from Puerto Rico and review of the genus. *Ent News* 105(5): 236-266.
- Lugo-Ortiz CR, McCafferty WP.** 1995. Taxonomy of the North and Central American species of *Camelobaetidium* (Ephemeroptera: Baetidae). *Ent News* 106(4):178-192.
- Lugo-Ortiz CR, McCafferty WP.** 1996a. Phylogeny and classification of the *Baetodes* complex (Ephemeroptera: Baetidae), with description of a new genus. *J N Am Benthol Soc* 15(3):367-380.
- Lugo-Ortiz CR, McCafferty WP.** 1996b. New species of Leptophlebiidae (Ephemeroptera) from Mexico and Central America. *Ann Limnol* 32(1): 3-18.
- Lugo-Ortiz CR, McCafferty WP.** 1996c. The genus *Paracloeodes* (Insecta: Ephemeroptera: Baetidae) and its presence in South America. *Ann Limnol* 32(3) 1996: 161-169.
- McCafferty WP, Waltz RD.** 1990. Revisionary synopsis of the Baetidae (Ephemeroptera) of North and Middle America. *Trans Am Entomol Soc* 116: 769-799.
- Morihara DK, McCafferty WP.** 1979. Systematics of the propinquus grupo of *Baetis* species (Ephemeroptera: Baetidae). *Ann Entomol Soc Am* 72: 130-134.
- Peters WL, Edmunds GF Jr.** 1972. A revision of the generic classification of certain Leptophlebiidae from southern South America (Ephemeroptera). *Ann Entomol Soc Am* 65(6): 1398-1414.
- Rojas AM, Baena ML, Serrato C, Caicedo G, Zúñiga MC.** 1993. Clave para las familias y géneros de ninfas de Ephemeroptera del departamento del Valle del Cauca Colombia. *Bol Mus Univ Valle* 1(2): 33-46.
- Roldán G.** 1980. Estudio limnológico de cuatro ecosistemas neotropicales diferentes con especial referencia a la fauna de efemerópteros. *Actual Biol* 9 (34): 103- 117.
- Roldán G.** 1988. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. Fondo FEN - Colciencias - Universidad de Antioquia, Bogotá, D.C. 217 p.
- Traver J, Edmunds G.** 1968. A revision of the Baetidae with spatulate clawed nymphs (Ephemeroptera). *Pacific Insects* 10 (3-4): 629 - 677.
- Waltz RD, McCafferty WP.** 1987a. Revision of the genus *Cloeodes* Traver (Ephemeroptera: Baetidae). *Ann Entomol Soc Am* 80: 191-207.
- Waltz RD, McCafferty WP.** 1987b. Generic revision of *Cloeodes* and description of two new genera (Ephemeroptera: Baetidae). *Proc Entomol Soc Wash* 89(1): 177-184.
- Zúñiga de Cardozo M del C, Rojas de Hernández AM.** 1995. Contribución al conocimiento del orden Ephemeroptera en Colombia y su utilización en estudios ambientales. En: *Seminario de Invertebrados Acuáticos y su Utilización en Estudios Ambientales*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, 211 p.