

Clave para las ninfas de las especies de Ephemeroptera presentes en el Noroeste Argentino

Key to the nymphs of the Ephemeroptera species from Northwestern Argentina

CARLOS MOLINERI¹ , CAROLINA NIETO¹ , DANIEL EMMERICH^{1,2} , EDUARDO DOMINGUEZ¹ 

¹ Instituto de Biodiversidad Neotropical (CONICET-UNT). Tucumán, Argentina

² Escuela Normal Superior D. V. Sarsfield. Villa Dolores, Córdoba, Argentina

E-mail: carlosmolineri@gmail.com

RESUMEN. Las especies del orden Ephemeroptera son muy frecuentes en los ríos y arroyos del noroeste argentino (NOA), desde la llanura chaqueña hasta la Puna y los Altos Andes, y con una gran diversidad en la selva de Yungas. Por su rol de buenos indicadores de cambios en el ambiente, estos insectos son ampliamente estudiados y utilizados en monitoreos ambientales. La diversidad a nivel de especies en el NOA es bien conocida, con 68 especies registradas hasta el momento. El objetivo de este trabajo es presentar una clave para las ninfas de todas las especies presentes en la región, proveyendo así una herramienta para otros estudios que requieran identificar las especies del NOA. Esta clave está diseñada para el NOA (Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero), sin embargo, puede ser utilizada con alto grado de confiabilidad también en La Rioja, Córdoba, San Luis, San Juan y Mendoza, así como en el sur de Bolivia (Tarija).

Palabras clave: Clave taxonómica, efímera, identificación, insectos acuáticos, ninfas

ABSTRACT. Species of the order Ephemeroptera are very common in the rivers and streams of northwestern Argentina (NWA), ranging from the Chaco plain to the Puna and the high Andes, with significant diversity in the Yungas rainforest. Due to their role as good indicators of environmental changes, these insects are widely studied and used in environmental monitoring. The species-level diversity in NWA is well-known, with 68 species recorded so far. The aim of this work is to present a key for the nymphs of all species present in the region, serving as a tool for other studies requiring species identification in NWA. Although this key is designed for NWA (Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, and Santiago del Estero), it can also be used with a high degree of reliability in La Rioja, Córdoba, San Luis, San Juan, and Mendoza, as well as in southern Bolivia (Tarija).

Keywords: Aquatic insects, identification, nymph, mayfly, taxonomic key

INTRODUCCIÓN

El orden Ephemeroptera es frecuente en aguas dulces continentales (Jacobus *et al.*, 2019). Generalmente, las ninfas de efímeras son asociadas a ambientes acuáticos con bajo impacto antrópico, aunque algunas de sus especies (de los géneros *Caenis*, *Callibaetis*, *Americabaetis* y *Campsurus*) habitan en aguas eutrofizadas de charcas y lagunas, o en ríos con algo de polución (Domínguez *et al.*, 2006). La gran mayoría de sus especies prefiere aguas bien oxigenadas de ríos y arroyos. La diversidad del orden a nivel mundial es bien conocida, en nuestro continente y país presenta un grado de conocimiento aceptable (Molineri *et al.*, 2023; Salles *et al.*, 2018). El noroeste argentino (NOA) es el área mejor estudiada de nuestro país en cuanto a distribución y diversidad de especies, no así en cuanto a rasgos biológicos relacionados con ciclos de vida, productividad, y rangos ambientales (Domínguez *et al.*, 2023). Creemos que el orden presenta mucho interés para realizar estudios en biología y ecología, pero sabemos que la identificación a nivel de género y especie puede ser una limitante para la realización de este tipo de estudios. El objetivo de presentar la clave ilustrada y simplificada para las especies presentes en el NOA, es que facilite y fomente estudios de este orden en la región, y que ayuden a conocer y preservar la gran riqueza de nuestros ambientes naturales. Las ninfas son frecuentemente muestreadas, junto con el resto de la comunidad acuática, en estudios sobre diversidad, ecología y monitoreo de calidad de agua. Esta clave está diseñada para las ninfas de las especies presentes en el NOA (Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero), sin embargo, pueden ser utilizadas con alto grado de confiabilidad también en La Rioja, Córdoba y San Luis, y en el sur de Bolivia (Tarija). Los adultos del orden necesitan de un muestreo particular, con redes aéreas y trampas de luz que, en general, sólo es llevado a cabo por los investigadores interesados en sistemática. Remitimos a aquellas personas interesadas en los estadios adultos a la clave de géneros presentada en Domínguez y Fernández (2009) y, a la de especies en Domínguez *et al.* (2006).

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la lista de especies incluidas en la clave se realizó una máscara del NOA en DIVAGIS y se extrajeron los puntos de ocurrencia de todas las especies presentes usando una base de datos de Ephemeroptera a nivel continental (Sudamérica). Parte de estos registros ya fueron compartidos en otras publicaciones (Albanesi *et al.*, 2020; Dos Santos *et al.*, 2018; Molineri *et al.*, 2020). La clave se inspira en trabajos anteriores de mayor alcance geográfico (Domínguez *et al.*, 2006) pero posee numerosos caracteres nuevos, tendientes a simplificar la identificación de especímenes. En general, cada dilema de la clave presenta una figura que lo ilustra, estas fotos fueron tomadas en una lupa (Zeiss Stemi 508) o un microscopio (Zeiss Scope A1) con cámaras fotográficas adosadas (Zeiss Axiocam ICc5). La mayor parte de las imágenes fueron editadas y recortadas para mejorar la visibilidad de las estructuras de interés. Todo el material utilizado se encuentra depositado en la colección entomológica del Instituto de Biodiversidad Neotropical (Tucumán, Argentina).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el NOA se han registrado 68 especies del orden pertenecientes a siete familias, todas conocidas al menos del estadio ninfal. Las familias más importantes en cuanto a riqueza de especies son Baetidae, Leptophlebiidae y Leptoheptidae.

La familia Baetidae, la más diversa a nivel de especies en el mundo, presenta ninfas generalmente nadadoras, de cuerpo ahusado, que habitan tanto en ambientes lóticos como lénticos, aunque debido a su gran diversidad existen “tipos ecológicos” muy diferentes. Se alimentan generalmente como recolectoras de materia orgánica particulada fina y raspadores de algas y biofilm. En el NOA registramos 28 especies, mayormente en ríos con buena calidad ecológica del agua. Las especies de *Americabaetis* y *Callibaetis* pueden tolerar

ambientes con bajo contenido de oxígeno disuelto y por lo tanto pueden aparecer bajo ciertas condiciones con niveles moderados de contaminación orgánica o térmica. En Argentina se han revisado la mayor parte de los géneros (Bardavid y Nieto, 2012; de Paul *et al.*, 2013; Nieto, 2003a, b, 2004, 2006, Nieto y Richards, 2008). Debido a que las dos especies de *Americabaetis* reportadas para el NOA (*A. alphas* Lugo-Ortiz y McCafferty, 1996 y *A. longetron* Lugo-Ortiz y McCafferty, 1996) presentan una amplia distribución continental y variabilidad intraespecífica, esto ha generado dudas acerca de la validez de ambas especies por lo que se encuentran en revisión.

Leptophlebiidae es la segunda familia con mayor número de especies a nivel mundial y regional. En general habitan ríos de montaña y pedemonte con buena calidad de agua, en sustratos pedregosos, hojarascas o troncos, alimentándose de materia orgánica particulada fina, como la mayor parte de las especies de efímeras del NOA. Las ninfas son relativamente grandes, aplanadas y buenas caminadoras, excepto el género *Terpides* con cuerpo ahusado (semejante a un Baetidae) y muy buen nadador. Los géneros y especies de esta familia han sido revisados por Domínguez (1987), Domínguez y Savage (1987), Domínguez y Molineri (1996). En el NOA hay tres especies en proceso de descripción, que aquí aparecen mencionadas como *Miroculis* sp., *Terpides* sp., y *Thraulodes* sp. Leptohephyidae, familia exclusivamente americana, es la tercera en riqueza en nuestra región. Sus ninfas son caminadoras, de cuerpo compacto y setoso (al igual que los Caenidae) y habitan en ríos y arroyos de montaña y pedemonte, en todo tipo de microhábitats pero principalmente en gravas y rocas. Se alimentan de materia orgánica fina, y algunas especies pueden tolerar cargas moderadas de sedimento suspendido en la columna de agua, debido a sus branquias operculadas. En Argentina los géneros y especies fueron revisados por Molineri (2002, 2010a), y Molineri y Zúñiga (2004).

Caenidae es una familia relativamente pequeña, con larvas caminadoras y relacionadas a

sedimentos finos, en donde pueden enterrarse levemente. Las branquias del segundo segmento abdominal son operculares, cubriendo a las restantes. No son buenas nadadoras y sus movimientos de locomoción suelen ser bastante lentos. En el NOA se registraron dos géneros muy diferentes, el más frecuente y cosmopolita *Caenis* y el menos frecuente *Alloretlochus* (Rodríguez *et al.*, 2014). Este último es un género exclusivo de América del Sur que se entierra superficialmente en los fondos arenosos de ríos de llanura. Las especies de *Caenis*, en cambio, prefieren las zonas de deposición de sedimentos finos, tanto en ríos como en lagunas, en todo tipo de sustrato (macrófitas, rocas, grava, limo, paquetes de hojas y troncos). Se alimentan de materia orgánica fina que recolectan con sus maxilas, mandíbulas y patas anteriores. Las especies de Argentina fueron revisadas por Malzacher (2001), Molineri y Goitia (2006) y Molineri y Malzacher (2007).

Euthyplociidae, con pocas especies distribuidas en el Neotrópico, África y Asia, incluye a los ejemplares más grandes del orden (algunos se aproximan a los 10 cm de longitud). Sus ninfas viven bajo piedras en arroyos y ríos torrentosos. Las ninfas poseen dos largos colmillos mandibulares delgados, convergentes apicalmente, y cubiertos de setas filtradoras, que sobresalen por delante de la cabeza. Se alimentan de materia orgánica fina que recogen del sustrato o filtran con las setas de los colmillos mandibulares y con sus patas anteriores (Mayorga-Villalobos comunicación personal). Una sola especie, *Euthyplocia hecuba* (Hagen, 1861), fue registrada en el NOA, y en muy pocas localidades de los parques nacionales Calilegua y Baritú.

Oligoneuriidae es otra de las familias poco diversas, aunque en el NOA tenemos dos géneros y varias especies, éstas son poco frecuentes. Sin embargo, alcanzan altas densidades en algunos ríos como el Santa María (valle de Yokavil). *Lachlania* habita ríos de montaña y pedemonte, siempre en sustratos duros y en zonas de elevada corriente, su cuerpo llama la atención por lo duro y oscuro de la cutícula. *Homoeoneuria* en cambio es más

delicada en su estado ninfal y su hábito es totalmente diferente pues se entierra levemente en las arenas móviles del fondo de los ríos de llanura. Todas las especies de esta familia son filtradoras, alimentándose de materia orgánica particulada fina. Este grupo necesita una revisión taxonómica en nuestro país, aquí incluimos tres especies aún no descritas formalmente: *Lachlania* sp. 1, *Lachlania* sp. 2 y *Homoeoneuria* sp.

Polymitarcyidae se caracteriza por sus ninfas robustas, cilíndricas y con colmillos mandibulares por delante de su cabeza (carácter compartido con Euthyplociidae), con los que excavan túneles en maderas, arcillas y limos. Los colmillos mandibulares son en general robustos y convergentes apicalmente, y ornamentados con tubérculos, espinas y setas cortas. Son los únicos efemerópteros que secretan seda, a través del ano y producidas por los túbulos de Malpighi. Esta seda les permite reforzar las paredes internas de sus túneles e incluso algunas especies construyen capullos, al estilo de los tricópteros (Molineri y Emmerich, 2010). En el NOA existen dos grupos diferenciados, *Campsurus* habitando ambientes lénticos, y *Tortopus* y *Tortopsis* exclusivamente en ambientes lóticos. *Campsurus* es responsable de las emergencias masivas de adultos que a veces pueden verse atraídos por las luces de los diques (por ejemplo, en Las Termas de Río Hondo). Las especies de esta familia fueron revisadas por Molineri (2010b), Molineri *et al.* (2015) y Molineri y Salles (2017).

Diversos estudios taxonómicos de Ephemeroptera en el NOA han permitido lograr un conocimiento acabado de las especies presentes en el área, por lo que el número de especies conocidas no debería variar considerablemente. Por otro lado, el conocimiento sobre la biología general de estas especies en el NOA es escaso, principalmente acerca de los ciclos de vida, períodos de emergencia y tolerancia a contaminantes, excepto por algunos trabajos puntuales en ciclo de vida (Molineri 2010c) y producción secundaria y biomasa (Hankel y Molineri, 2021). De esta manera, la clave dicotómica presentada en este trabajo representa una herramienta

confiable para estudios que requieran la identificación de especímenes a nivel de especie, lo que facilitará la realización de investigaciones sobre aspectos de la biología de estas especies, así como estudios ecológicos y biogeográficos entre otros. En cuanto a las regiones del NOA con poco relevamiento de Ephemeroptera resaltan los ríos de llanura, casi todos en la ecorregión chaqueña, con escasos datos (Pero *et al.*, 2019). Esperamos que esta clave sea una ayuda para ecólogos y biólogos de campo que deseen profundizar en estos temas.

Clave para las ninfas de las especies de Ephemeroptera presentes en el NOA:

1 Colmillos mandibulares presentes (Figs. 1-4); branquias en los segmentos abdominales II-VII lanceoladas, divididas desde la base en dos lamelas, márgenes con flecos (Figs. 5-6) 2

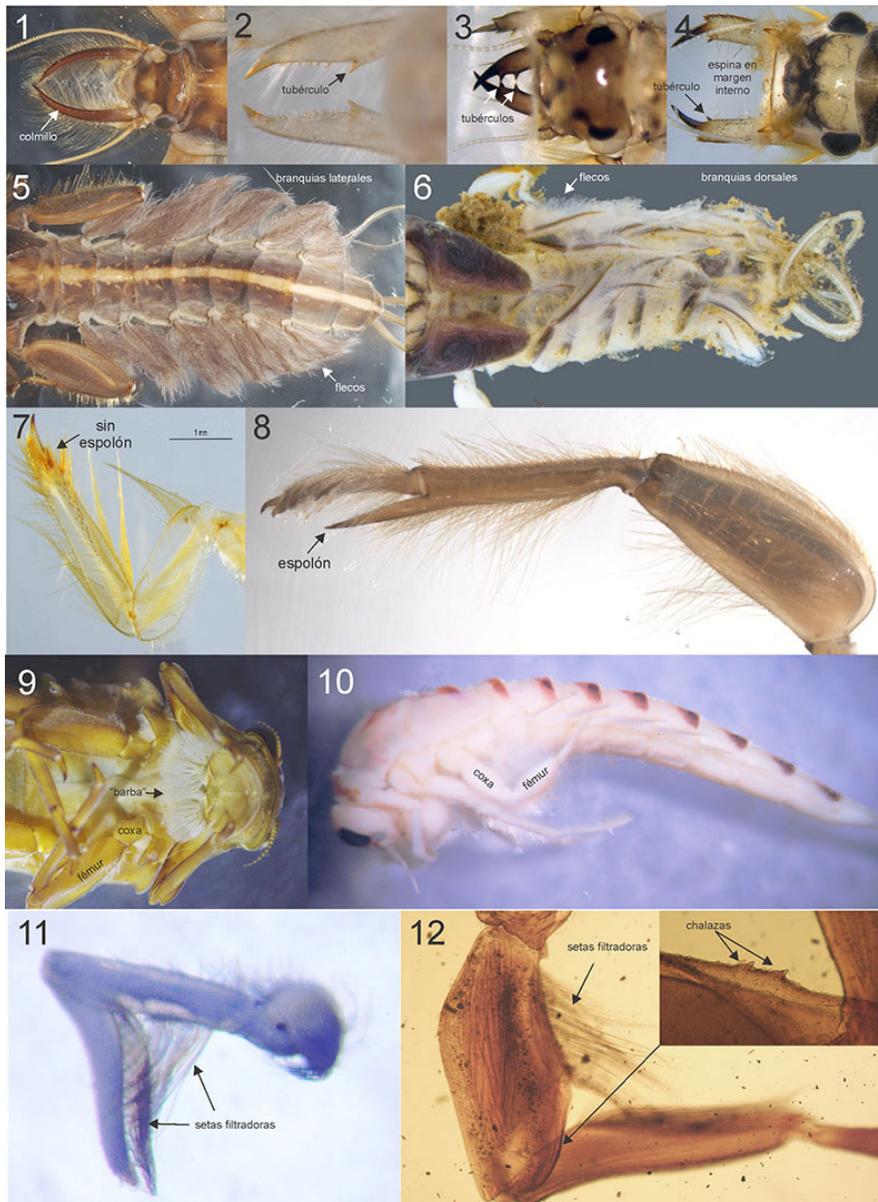
—Colmillos mandibulares ausentes (Figs. 9, 17-21); branquias abdominales variables, si están divididas y lanceoladas entonces nunca con flecos como arriba (aunque pueden tener filamentos) (Figs. 18-20) 6

2(1) Colmillo mandibular claramente más largo que la cabeza, curvado medialmente desde la base hasta el ápice, en vista dorsal, cubiertos de largas setas filtradoras (Fig. 1); tibia anterior con espolón apical (Fig. 8); branquias abdominales en posición lateral (Fig. 5) **Euthyplociidae (sólo *Euthyplocia hecuba* (Hagen, 1861))**

—Colmillo mandibular tan largo como la cabeza, recto o curvado medialmente sólo en el ápice, en vista dorsal (Figs. 2-4); tibia anterior sin espina distomedial (puede tener una proyección pero no aguda) (Fig. 7); branquias abdominales ubicadas en el dorso del abdomen (Fig. 6) **Polymitarcyidae** 3

3(2) Colmillo mandibular con un tubérculo interno subbasal (Fig. 2); minador de sustratos blandos (limo) en ambientes lénticos ***Campsurus violaceus* Needham y Murphy, 1924**

—Colmillo mandibular con uno o dos tubérculos internos subdistales (Figs. 3-4); minador de sustratos semiduros (arcilla compactada) en ambientes lóticos 4



Figuras 1-12. Cabeza y colmillos mandibulares: 1, *Euthyplocia hecuba* (Euthyplociidae); 2, *Campsurus* sp. (Polymitarcyidae); 3, *Tortopus* sp. (Polymitarcyidae); 4, *Tortopsis* sp. (Polymitarcyidae). Abdomen: 5, *Euthyplocia hecuba* (Euthyplociidae); 6, *Tortopsis* sp. (Polymitarcyidae). Pata anterior: 7, *Campsurus* sp. (Polymitarcyidae); 8, *Euthyplocia hecuba* (Euthyplociidae). Oligoneuriidae: 9, *Lachlania* sp., cabeza y tórax en vista ventral; 10, *Homoeoneuria*, vista lateral; 11, pata anterior de *Homoeoneuria* sp.; 12, pata anterior de *Lachlania dominguezi*.

Figures 1-12. Head and mandibular tusks: 1, *Euthyplocia hecuba* (Euthyplociidae); 2, *Campsurus* sp. (Polymitarcyidae); 3, *Tortopus* sp. (Polymitarcyidae); 4, *Tortopsis* sp. (Polymitarcyidae). Abdomen: 5, *Euthyplocia hecuba* (Euthyplociidae); 6, *Tortopsis* sp. (Polymitarcyidae). Foreleg: 7, *Campsurus* sp. (Polymitarcyidae); 8, *Euthyplocia hecuba* (Euthyplociidae). Oligoneuriidae: 9, *Lachlania* sp., head and thorax in ventral view; 10, *Homoeoneuria*, lateral view; 11, *Homoeoneuria* sp. foreleg; 12, *Lachlania dominguezi* foreleg.

4(3) Colmillo mandibular con dos tubérculos internos subdistales (Fig. 3) *Tortopus*
(hembras indeterminadas registradas en Santiago del Estero, probablemente *T. zottai* (Navás, 1920))
—Colmillo mandibular con un tubérculo interno subdistal (Fig. 4) *Tortopsis* 5

5(4) Colmillo mandibular con 1-2 espinas cortas y robustas en el margen interno, basalmente al
tubérculo subdistal (Fig. 4) *Tortopsis obscuripennis* Domínguez, 1985
—Colmillo mandibular con más de 7 setas cortas y robustas en el margen interno
..... *Tortopsis sarae* Domínguez, 1985

6(1') Con "barba" (filamentos branquiales en la base del aparato bucal, Fig. 9) o con aspecto de
crustáceo (Fig. 10); patas anteriores con hileras de setas filtradoras (Figs. 11-12)
..... *Oligoneuriidae* 7
—Sin "barba" (Fig. 17); sin aspecto de crustáceo; patas anteriores sin hileras de setas filtradoras
(Fig. 17) 10

7(6) Coloración del cuerpo blanquecina (Fig. 10); coxas II-III alargadas y muy desarrolladas, casi
tan largas como el fémur (Fig. 10); tres filamentos caudales presentes; ninfas de hábito intersticial
en fondos arenosos de ríos de llanura *Homoeoneuria* sp.
—Coloración parda a negruzca, con "barba" de branquias ventrales en cabeza; coxas menores
a la mitad del fémur (Fig. 9); dos filamentos caudales presentes; las ninfas se agarran a troncos,
rocas o vegetación sumergida en zonas de corriente elevada *Lachlania* 8

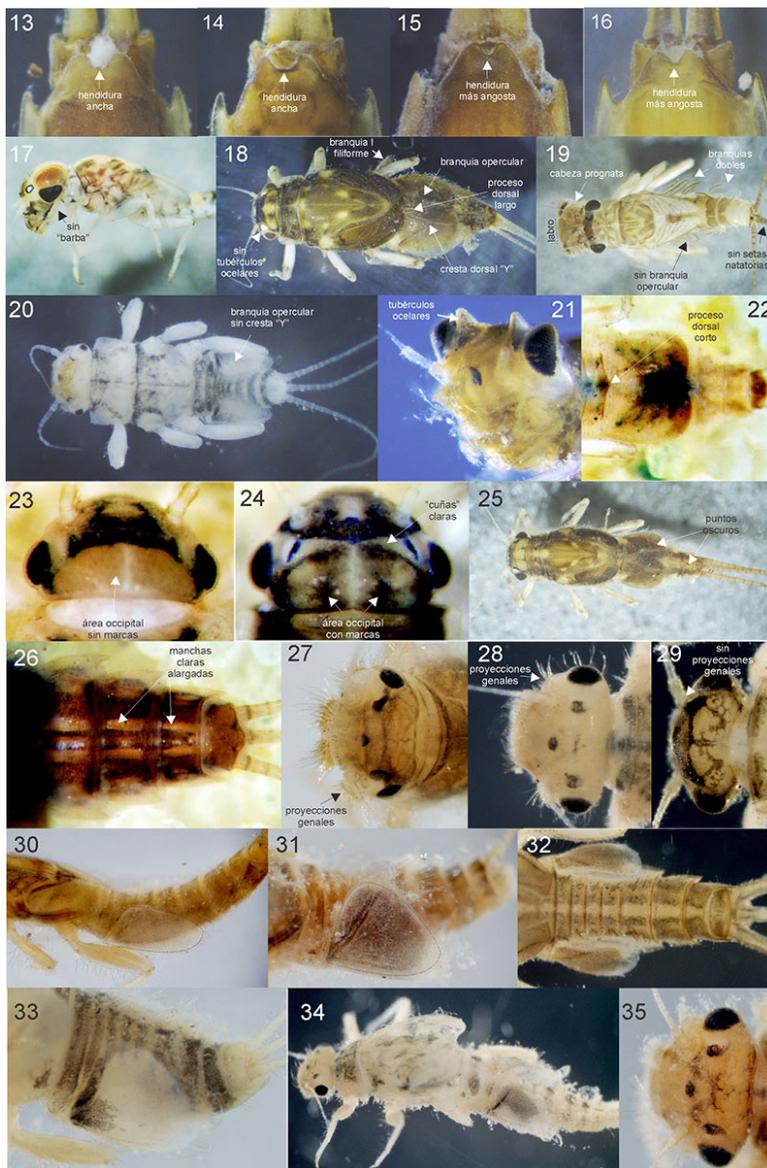
8(7) Tamaño relativamente pequeño (longitud cuerpo ninfa madura <11 mm); esterno IX con
hendidura muy amplia (Figs. 13-14); en pedemonte *Lachlania* sp. 1
—Tamaño mediano a grande (longitud cuerpo ninfa madura >13 mm); esterno IX con hendidura
más angosta (Figs. 15-16) 9

9(8) Margen anterior de los fémures proyectado levemente donde se insertan fuertes chalazas
(espinas muy esclerosadas, cortas y romas, insertadas en bases elevadas) (Fig. 12); margen anterior
de tibias medias y posteriores con más de 6 espinas cortas; desde llanura hasta bosque montano
..... *Lachlania dominguezi* Pereira, 1989
—Margen anterior de los fémures uniforme, no proyectado en la base de las espinas; margen
anterior de tibias medias y posteriores con menos de 4 espinas cortas; en Monte de sierras y
bolsones (río Santa María, Catamarca-Tucumán) *Lachlania* sp. 2

10(6) Branquia abdominal II muy desarrollada y cubriendo a las restantes (branquia opercular)
(Figs. 18, 20) 11
—Sin branquia opercular (similar a Figs. 5, 19) 25

11(10) Branquia abdominal I presente, filiforme (parece una proyección sobre la coxa posterior)
(Fig. 18); branquia opercular subcuadrada con una cresta dorsal en forma de Y (Fig. 18)
..... *Caenidae* 12
—Branquia abdominal I ausente (Fig. 20); branquia opercular ovalada o triangular; con una o dos
crestas dorsales, nunca formando una Y..... *Leptohyphidae* 16

12(11) Tubérculos ocelares presentes (Fig. 21); márgenes laterales de los primeros segmentos
abdominales expandidos y dirigidos dorsalmente formando una cámara branquial
..... *Alloretochus peruanicus* (Soldán, 1986)
—Sin tubérculos ocelares ni cámara branquial (Fig. 18) 13



Figuras 13-35. *Lachlania* sp. 1 (Oligoneuriidae): 12, esterno 9, hembra; 13, ídem, macho. 17, cabeza y tórax ninfa macho *Americabaetis* sp. (Baetidae); 18, *Caenis ludicra* (Caenidae); 19, *Thraulodes* sp. 1 (Leptophlebiidae); 20, *Tricorythodes popayanicus* (Leptohiphidae); 21, cabeza de *Alloretochus* sp. (Caenidae); 22, *Caenis tenella* (Caenidae), abdomen, dorsal; 23, *Caenis dominguezi*, cabeza; 24, *Caenis argentina*, cabeza; 25, ídem, cuerpo; 26, *Caenis ludicra*, abdomen dorsal; 27, *Haplohyphes baritu*, cabeza (Leptohiphidae); 28, *Tricorythodes quizeri*, cabeza (Leptohiphidae); 29, *Lumahyphes guacra*, cabeza (Leptohiphidae); 30, *Haplohyphes baritu*, abdomen, lateral (Leptohiphidae); 31, *Tricorythodes hiemalis*, abdomen, lateral (Leptohiphidae); 32, *Lumahyphes guacra*, abdomen, dorsal; 33, *Tricorythodes popayanicus*, abdomen, lateral; 34, *Tricorythodes quizeri*, lateral; 35, *Tricorythodes hiemalis*, cabeza.

Figures 13-35. *Lachlania* sp. 1 (Oligoneuriidae): 12, IX sternum, female; 13, ídem, male. 17, male nymph head and thorax *Americabaetis* sp. (Baetidae); 18, *Caenis ludicra* (Caenidae); 19, *Thraulodes* sp. 1 (Leptophlebiidae); 20, *Tricorythodes popayanicus* (Leptohiphidae); 21, *Alloretochus* sp. (Caenidae) head; 22, *Caenis tenella* (Caenidae), abdomen dorsal; 23, *Caenis dominguezi*, head; 24, *Caenis argentina*, head; 25, ídem, body; 26, *Caenis ludicra*, abdomen dorsal; 27, *Haplohyphes baritu*, head (Leptohiphidae); 28, *Tricorythodes quizeri*, head (Leptohiphidae); 29, *Lumahyphes guacra*, head (Leptohiphidae); 30, *Haplohyphes baritu*, abdomen, lateral (Leptohiphidae); 31, *Tricorythodes hiemalis*, abdomen, lateral (Leptohiphidae); 32, *Lumahyphes guacra*, abdomen, dorsal; 33, *Tricorythodes popayanicus*, abdomen, lateral; 34, *Tricorythodes quizeri*, lateral; 35, *Tricorythodes hiemalis*, head.

13(12) Proceso dorsal en el medio del margen posterior del tergo abdominal II corto y triangular (Fig. 22) *Caenis tenella* (Navás, 1932)
 —Proceso dorsal (Fig. 18) en el medio del margen posterior del tergo abdominal II largo (al menos tan largo como el tergo) 14

14(13) Cabeza con área occipital clara, sin marcas ni sombreados grises o marrones (Fig. 23)
 *Caenis dominguezi* Malzacher, 2001
 —Cabeza con área occipital clara a oscura, con marcas submedias irregulares grises o marrones (Figs. 18, 24) 15

15(14) Coloración de la cabeza, con dos marcas claras en forma de cuñas transversales a la altura de los ocelos laterales (Fig. 24); branquia opercular y tergos abdominales IX-X con manchitas o puntos oscuros (Fig. 25)j..... *Caenis argentina* Navás, 1915
 —Coloración de la cabeza uniforme a la altura de los ocelos laterales (Fig. 18); branquia opercular y tergos abdominales sin puntos oscuros, tergos VII-IX con un par de líneas longitudinales submedias claras (Fig. 26)..... *Caenis ludicra* Navás, 1920

16(11) Proyecciones genales bien desarrolladas y con espinas o setas gruesas (Figs. 27-28); branquia opercular triangular o subtriangular (Figs. 30-31) 17
 —Proyecciones genales poco desarrolladas y glabras (Fig 29); branquia opercular redondeada u ovalada (Fig. 32) 20

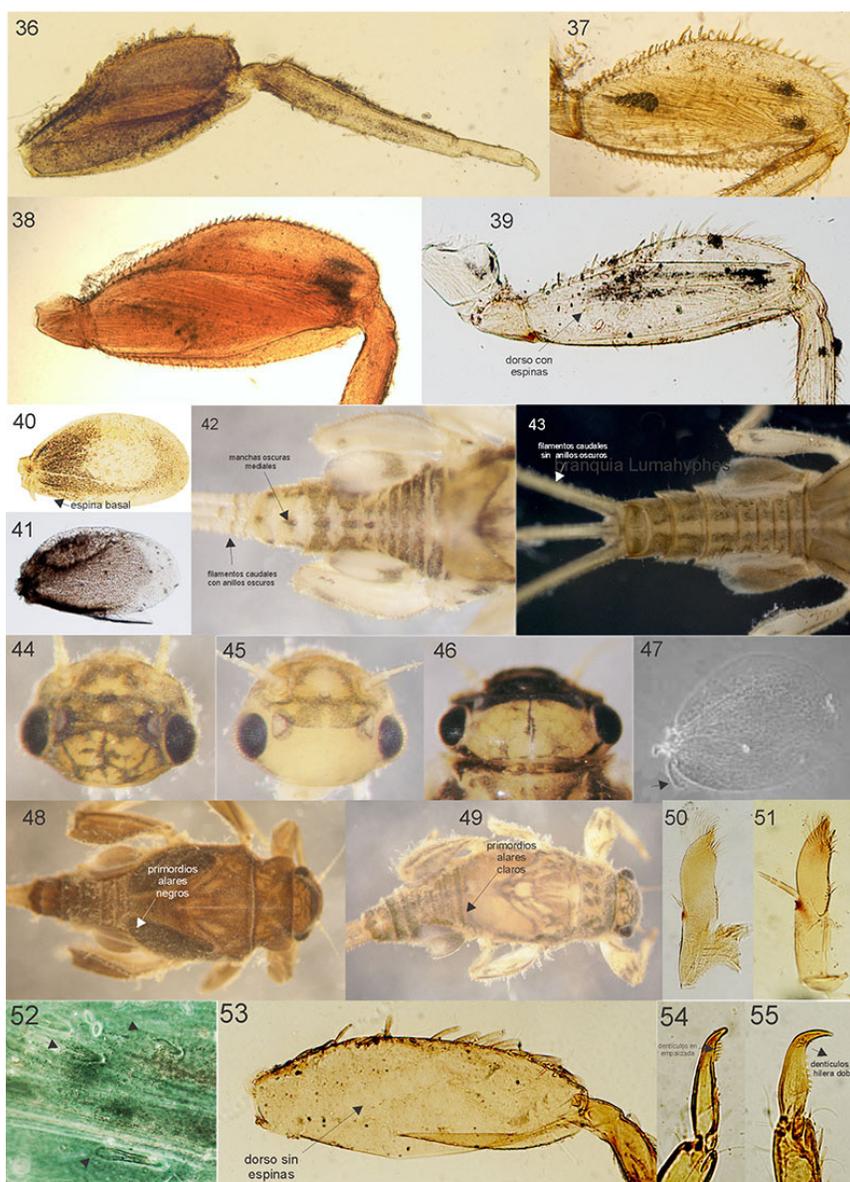
17(16) Fémur I con setas cortas y agudas en margen anterior; branquia opercular subtriangular (Fig. 30); abdomen largo y cilíndrico (Fig. 30)
 *Haplohyphes baritu* Domínguez 1984
 —Fémur I desnudo o con setas largas y delgadas en margen anterior; branquia opercular triangular (Fig. 31); abdomen corto (Fig. 31) 18

18(17) Branquia opercular generalmente blancuzca con una mancha o línea negra basal (Fig. 33); fémures robustos (relación largo/ancho máximo de fémur I <2.0)
 *Tricorythodes popayanicus* Domínguez, 1982
 —Branquia opercular sombreada más o menos uniformemente (Fig. 31) o con áreas sin pigmento (Fig. 34); fémures delgados (relación largo/ancho máximo de fémur I >2.5) 19

19(18) Coloración de la cabeza como en la Fig. 35; branquia opercular de coloración uniforme gris o marrón (Fig. 31) *Tricorythodes hiemalis* Molineri, 2001
 —Coloración de la cabeza como en la Fig. 28; branquia opercular de coloración uniforme, excepto área basal clara, sin pigmento (Fig. 34) *Tricorythodes quizeri* Molineri, 2002

20(16) Fémures relativamente anchos, robustos (Figs. 36-38); branquia opercular con “espinas basal” (Fig. 40); filamentos caudales con anillos oscuros en la base (hembras) o en la zona media (machos) (Fig. 42) *Leptohyphes* 21
 —Fémures más delgados (Figs. 39); branquia opercular sin “espinas basal” (Fig. 41); filamentos caudales sin anillos oscuros como arriba (Fig. 43) 24

21(20) Cabeza con zona occipital extensamente pigmentada (Fig. 44) 22
 —Cabeza con zona occipital no pigmentada (Fig. 45) o con apenas un par de manchas submedias (Fig. 46) 23



Figuras 36-55. Leptohiphidae. 36, *Leptohiphes petersi*, pata 3; 37, *Leptohiphes maculatus*, fémur 3; 38, *Leptohiphes eximius*, fémur 3; 39 *Lumahyphes guacra*, fémur 3; 40, *Leptohiphes maculatus*, branquia opercular; 41, *Lumahyphes guacra*, branquia opercular; 42, *Leptohiphes maculatus*, abdomen; 43, *Lumahyphes guacra*, abdomen; 44, *Leptohiphes hirsutus*, cabeza; 45, *Leptohiphes maculatus*, cabeza; 46, *Leptohiphes eximius*, cabeza; 47, *Leptohiphes liniti*, branquia 5; 48, *Leptohiphes liniti*; 49, *Leptohiphes hirsutus*; 50, *Yaurina* sp, maxila; *Lumahyphes guacra*, maxila; 52, *L. guacra*, detalle de espinas en fémur medio, dorsal; 53, *Yaurina* sp., fémur 3; 54, ídem, uña 2; 55, *Lumahyphes guacra*, uña 3.

Figures 36-55. Leptohiphidae. 36, *Leptohiphes petersi*, hind leg; 37, *Leptohiphes maculatus*, hind femur; 38, *Leptohiphes eximius*, hind femur; 39 *Lumahyphes guacra*, hind femur; 40, *Leptohiphes maculatus*, opercular gill; 41, *Lumahyphes guacra*, opercular gill; 42, *Leptohiphes maculatus*, abdomen; 43, *Lumahyphes guacra*, abdomen; 44, *Leptohiphes hirsutus*, head; 45, *Leptohiphes maculatus*, head; 46, *Leptohiphes eximius*, head; 47, *Leptohiphes liniti*, gill 5; 48, *Leptohiphes liniti*; 49, *Leptohiphes hirsutus*; 50, *Yaurina* sp, maxilla; *Lumahyphes guacra*, maxilla; 52, *L. guacra*, detail of spines on middle femur, dorsal; 53, *Yaurina* sp., hind femur; 54, ídem, middle claw; 55, *Lumahyphes guacra*, hind claw.

22(21) Alas en desarrollo negruzcas o grises (similar a Fig. 48); branquia abdominal V con un pequeño lóbulo adicional ventral (similar a Fig. 47) *Leptohyphes petersi* Allen, 1967
 —Alas en desarrollo blanquecinas o amarillentas (Fig. 49), a veces las venas pueden estar pigmentadas de gris; branquia abdominal V sin un pequeño lóbulo adicional ventral
 *Leptohyphes hirsutus* Allen y Roback, 1969

23(21) Abdomen con tergos 8-10 (a veces también los anteriores) con marcas negras mediales rodeadas por una zona blanquecina (Fig. 42); fémures con dos o tres manchas notorias, una (o dos) preapicales y otra sub-basal, ambas bien delimitadas y negras (Fig. 37).....
 *Leptohyphes maculatus* Allen, 1967
 —Abdomen con tergos 8-10 con sombreado uniforme gris o negruzco (raras veces con zona media más oscura, pero no delimitadas con un área clara como arriba) (similar a Fig. 49); fémures con una mancha preapical grisácea (Fig. 38) *Leptohyphes eximius* Eaton, 1882

24(20) Palpo maxilar bisegmentado y pequeño (Fig. 50); fémures II-III sin espinas en la cara dorsal (Fig. 53); uñas tarsales con una hilera simple de dentículos contiguos (en “empalizada” Fig. 54)
 *Yaurina mota* / *Yaurina yuta* Molineri, 2001 (indistinguibles en estado ninfal)
 —Palpo maxilar trisegmentado y relativamente grande (Fig 51); fémures II-III con pocas espinas dorsales (Figs. 39, 52); uñas tarsales con doble hilera subapical de dentículos (Fig. 55)
 *Lumahyphes guacra* Molineri, 2004

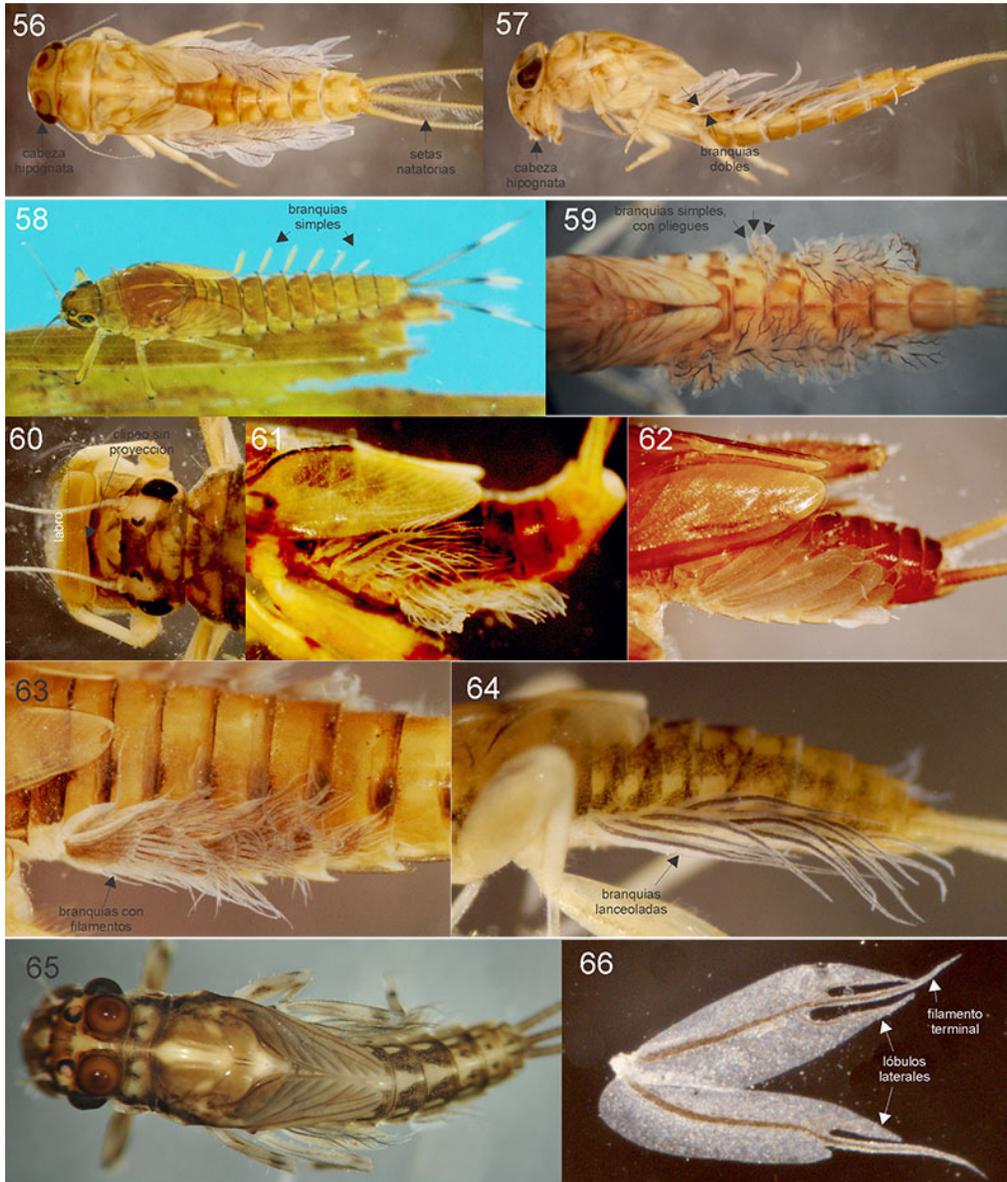
25(10) Cuerpo deprimido, cabeza prognata (Fig. 19) (excepto *Terpides*, con cuerpo cilindro-cónico y cabeza hipognata, Fig. 56-57); branquias abdominales formadas por dos lamelas, una dorsal y una ventral (Fig. 19) **Leptophlebiidae** 26
 —Cuerpo cilindro-cónico, cabeza hipognata (como en Fig. 93); branquias abdominales formadas por una lamela (Figs. 58) (en *Callibaetis* parece multilamelada por los pliegues que presenta, Fig. 59) **Baetidae** 39

26(25) Cuerpo ahusado (cilindro-cónico), cabeza hipognata, filamentos caudales con setas natatorias (Figs. 56-57) *Terpides* sp.
 —Cuerpo aplanado, cabeza prognata, filamentos caudales con espinas o setas, pero no con setas natatorias (Fig. 19) 27

27(26) Labro mucho más angosto que la cabeza (Fig. 19) 29
 —Labro tan ancho como la cabeza (Fig. 60) 28

28(27) Branquias abdominales con los márgenes bordeados de filamentos delgados (Fig. 61)
 *Traverella* sp.
 —Branquias lanceoladas, con un filamento terminal (Fig. 62)
 *Hydrosmilodon saltensis* Flowers y Domínguez, 1992

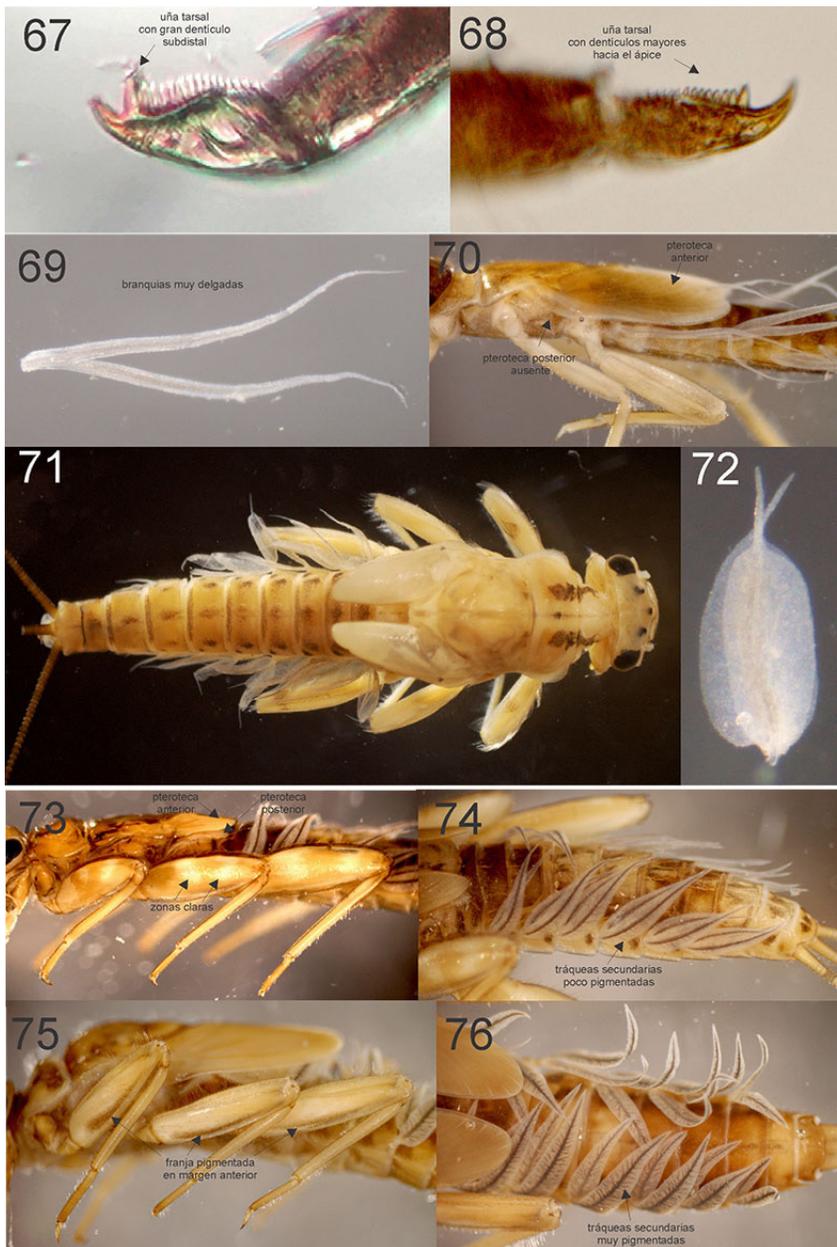
29(27) Branquias abdominales con varios filamentos delgados en el ápice (Fig. 63)
 *Atopophlebia flowersi* Domínguez y Molineri, 1996
 —Branquias abdominales lanceoladas o anchas pero nunca con más de un filamento terminal (Figs. 64, 66) 30



Figuras 56-70. 56, *Terpides* sp , dorsal; 57, *Terpides* sp., lateral (Leptophlebiidae); 58, *Americabaetis alphus*, dorsal (Baetidae); 59, *Callibaetis zonalis*, abdomen, dorsal (Baetidae); 60, *Traverella* sp., cabeza; 61, *Traverella* sp., branquias; 62, *Hydrosmilodon saltensis*, branquias; 63, *Atopophlebia flowersi*, abdomen, lateral; 64, *Farrodes yungaensis*, abdomen lateral; 65, *Miroculis* sp., habitus; 66, *Miroculis* sp., branquia 3.

Figures 56-70. 56, *Terpides* sp , dorsal; 57, *Terpides* sp., lateral (Leptophlebiidae); 58, *Americabaetis alphus*, dorsal (Baetidae); 59, *Callibaetis zonalis*, abdomen, dorsal (Baetidae); 60, *Traverella* sp., head; 61, *Traverella* sp., gills; 62, *Hydrosmilodon saltensis*, gills; 63, *Atopophlebia flowersi*, abdomen, lateral; 64, *Farrodes yungaensis*, abdomen lateral; 65, *Miroculis* sp., habitus; 66, *Miroculis* sp., gill 3.

- 30(29)** Branquias con un largo y delgado filamento terminal, 1/3 de la longitud de la parte basal; parte basal más ancha, con lóbulos laterales (Figs. 65-66)..... *Miroculis* sp.
—Branquias lanceoladas, angostándose hacia la punta, sin filamento terminal largo ni lóbulos laterales (Figs. 64) 31
- 31(30)** Uñas tarsales con el dentículo subapical enorme y pigmentado, pareciendo otra punta de la uña (Fig. 67) *Farrodes yungaensis* Domínguez y Savage, 1987
—Dentículos de las uñas tarsales subiguales o creciendo hacia el ápice (Fig. 68), pero nunca con el dentículo subapical enorme y pigmentado 32
- 32(31)** Longitud del cuerpo de ninfa madura menor a 6 mm (sin cercos); pterotecas posteriores ausentes (Fig. 70); branquias abdominales muy angostas, casi filiformes (Fig. 69)
..... *Hagenulopsis lipeo* Domínguez, Molineri y Mariano, 2009
—Longitud del cuerpo de ninfa madura mayor a 8 mm (sin cercos); pterotecas posteriores presentes (Fig. 73); branquias abdominales variables, delgadas a anchas (por ejemplo Figs. 72, 74, 76) 33
- 33(32)** Abdomen con patrón de coloración dorsal complejo, con amplias manchas grisáceas o negruzcas en casi todos los tergos (Figs. 71, 74); márgenes laterales del labro redondeados (Fig. 77) 34
—Abdomen con patrón de coloración dorsal simple, generalmente claro con una pequeña mancha gris lateral en los tergos anteriores (p.ej. Fig. 79); márgenes laterales del labro generalmente aguzados (Fig. 78) 36
- 34(33)** Pronoto con 2 o 3 manchas alargadas negras (Fig. 71), branquias relativamente anchas en sus dos tercios basales, angostándose bruscamente en el tercio distal, con solo la tráquea principal pigmentada (Fig. 72) *Thraulodes* sp.
—Pronoto sin ese patrón de coloración, branquias relativamente delgadas, que se van angostando progresivamente hacia el ápice, pigmentos oscuros presentes tanto en la tráquea principal como en las secundarias (Figs. 74, 76) 35
- 35(34)** Fémures dorsalmente con dos o tres zonas redondeadas claras (Fig. 73); branquias abdominales con tráquea principal negruzca y las secundarias mucho más claras (grises) o no pigmentadas (Fig. 74) *Meridialaris tintinnabula* Pescador y Peters, 1987
—Fémures dorsalmente con una línea o banda delgada gris negruzca a lo largo del margen anterior (Fig. 75); branquias abdominales con tráqueas, principal y secundarias pigmentadas de negro (Fig. 76) *Massartellopsis irrazavali* Demoulin, 1955
- 36(33)** Branquias abdominales con tráquea principal ramificada (Fig. 82-84) 37
—Branquias abdominales con tráquea principal sin ramificaciones (Fig. 85-86) 38
- 37(36)** Uña tarsal I con 6 o 7 dentículos que se van agrandando progresivamente hacia el ápice, excepto el distal que es levemente mayor (Fig. 81) *Thraulodes consortis* Domínguez, 1987
—Uña tarsal I con 6 dentículos que se van agrandando progresivamente hacia el ápice (Fig. 80)
..... *Thraulodes liminaris* Domínguez, 1987
- 38(36)** Branquias abdominales anchas, que se afinan abruptamente cerca del ápice (Fig. 85)
..... *Thraulodes bolivianus* Domínguez, 1986
—Branquias abdominales delgadas, que se van afinando gradualmente hacia el ápice (Fig. 86)
..... *Thraulodes cochunaensis* Domínguez, 1987



Figuras 67-76. Leptophlebiidae: 67, *Farrodes yungaensis*, uña tarsal. 68, *Hagenulopsis lipeo*: uña tarsal; 69, branquia 3; 70, tórax y abdomen en parte, lateral. *Thraulodes* sp.: 71, vista general; 72, branquia 3. *Meridialaris tintinnabula*: 73, tórax y patas, lateral; 74, abdomen y branquias. *Massartellopsis irarrazavali*: 75, tórax y patas, lateral; 76, abdomen y branquias.

Figures 67-76. Leptophlebiidae: 67, *Farrodes yungaensis*, tarsal claw. 68, *Hagenulopsis lipeo*: tarsal claw; 69, gill 3; 70, thorax and abdomen in part, lateral. *Thraulodes* sp.: 71, habitus; 72, gill 3. *Meridialaris tintinnabula*: 73, thorax and legs, lateral; 74, abdomen and gills. *Massartellopsis irarrazavali*: 75, thorax and legs, lateral; 76, abdomen and gills.

39(25) Branquias abdominales presentes sólo en los cinco primeros segmentos y en posición ventral (Fig. 87) *Baetodes*..... 40
 —Branquias abdominales presentes en los segmentos I-VII (Fig. 88) o II-VII (Fig. 89) y en posición lateral o dorsolateral 42

40(39) Tergos abdominales sin tubérculos (Fig. 90) *Baetodes copiosus* Nieto, 2004
 —Tergos abdominales con un tubérculo medial posterior (Fig. 91) 41

41(40) Branquias coxales ausentes (Figs. 92, 94) *Baetodes cochunaensis* Nieto, 2004
 —Branquias coxales presentes, dobles (Figs. 93, 95) *Baetodes huaico* Nieto, 2004

42(39) Uñas tarsales espatuladas (redondeadas) (Fig. 96, 98-99) *Camelobaetidius*..... 43
 —Uñas tarsales alargadas y aguzadas (Fig. 97) 44

43(42) Uñas tarsales con dentículo apical tan largo como los restantes (Figs. 96, 98)
 *Camelobaetidius penai* (Traver y Edmunds, 1968)
 —Uñas tarsales con dentículo apical más largo que los otros (Fig. 99)
 *Camelobaetidius huarpe* Nieto, 2003

44(42) Branquias abdominales con pliegues que la hacen parecer multilobuladas (Fig. 100); uña tarsal I con una hilera doble de dentículos tubulares o filiformes (Fig. 101); habitan pozas, sin corriente de agua *Callibaetis* 45
 —Branquias abdominales formadas por una sola lámina sin pliegues (Figs. 88-89); uña tarsal I sin dentículos o con dentículos pequeños triangulares o romos (Fig. 102); hábitats variados 50

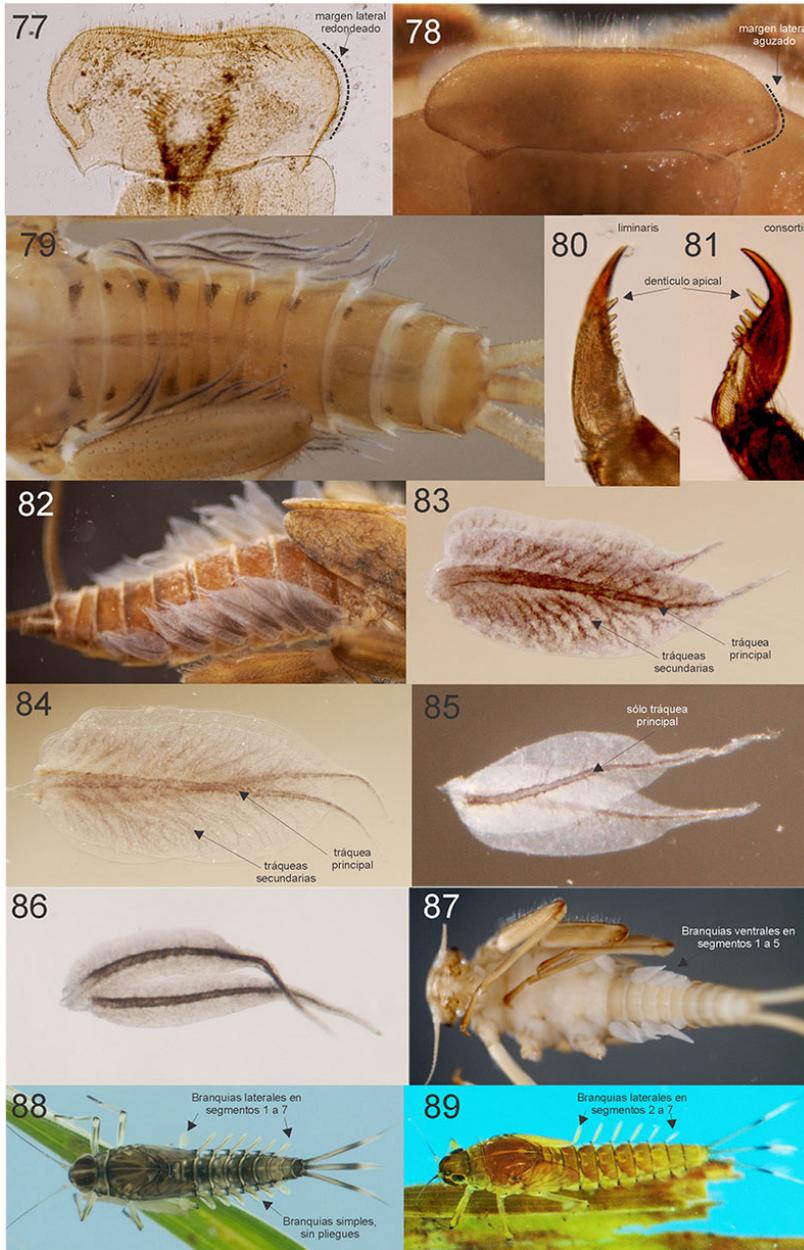
45(44) Labro con emarginación mediana muy profunda (Fig. 103); dentículos de la uña posterior (Fig. 105) considerablemente menores que los de la uña anterior 46
 —Labro con emarginación mediana no tan profunda (Fig. 104); dentículos de la uña posterior casi tan grandes o al menos la mitad de la longitud que los de la uña anterior 47

46(45) Coloración del abdomen con numerosos puntitos oscuros (Fig. 106); palpo maxilar 1.5 veces la longitud de la galea-lacinia (Fig. 107) *Callibaetis pollens* Needham y Murphy, 1924
 —Coloración no como arriba, tergos abdominales con marca rojiza a lo largo de la línea media (Fig. 108); palpo maxilar casi 2 veces la longitud de la galea-lacinia (Fig. 109)
 *Callibaetis dominguezi* Gillies, 1990

47(45) Glosa más corta que paraglosa (Fig. 110); fémures con banda subapical marrón suave; tergos con líneas claras longitudinales (Fig. 111), tergo X con franja transversal negruzca en el ápice (Fig. 111) *Callibaetis gonzalezi* (Navás, 1934)
 —Glosa subigual o más larga que paraglosa (Fig. 112); fémures y tergo X variados 48

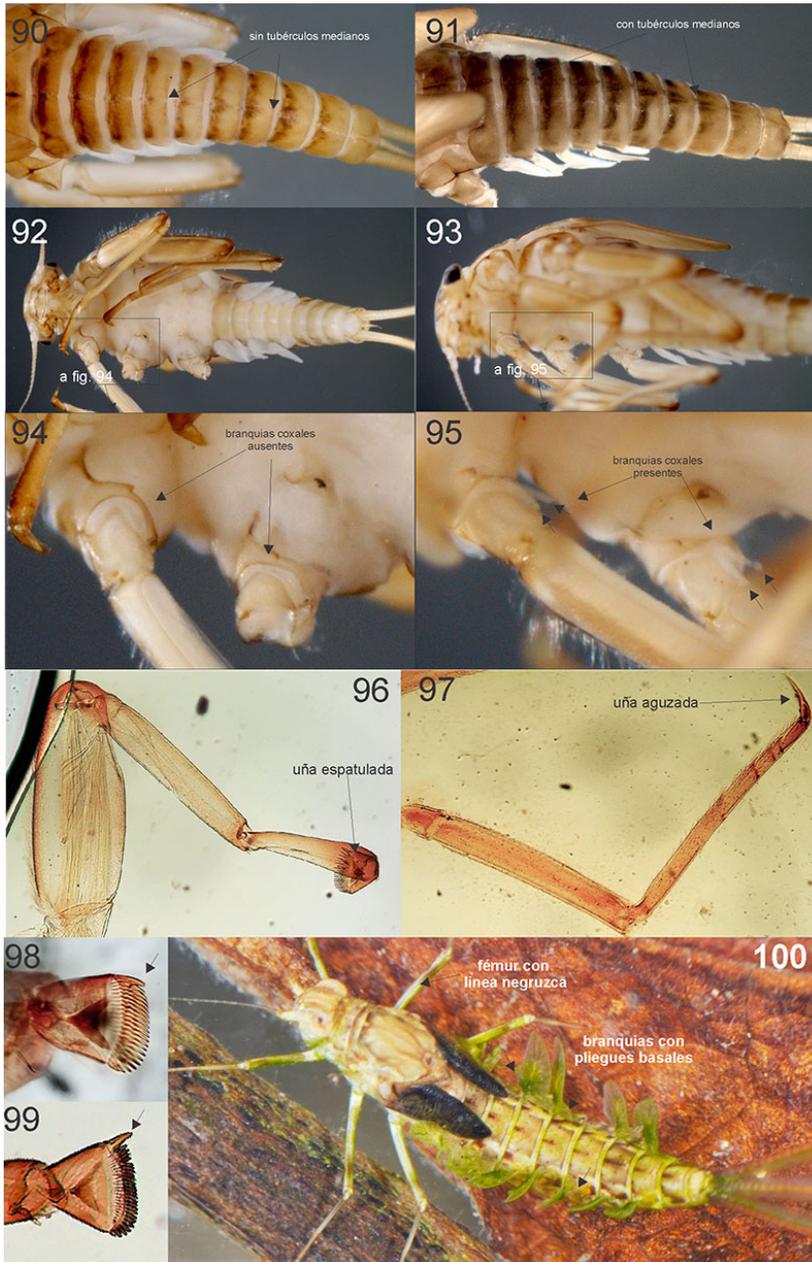
48(47) Palpo maxilar subigual en longitud a la galea-lacinia *Callibaetis guttatus* Navás, 1915
 —Palpo maxilar por lo menos 1.2 veces la longitud de la galea-lacinia 49

49(48) Fémures con una línea negruzca mediolongitudinal (Fig. 100); coloración de tergos abdominales como en figuras 100 y 113; tergo X con dos marcas negras pequeñas en forma de “coma” (una a cada lado de la línea media) (Fig. 113); palpo maxilar 1.3 veces la longitud de la galea-lacinia (Fig. 114) *Callibaetis zonalis* Navás, 1915
 —Coloración de fémures y tergo 10 desconocidas; palpo maxilar 1.2 veces la longitud de la galea-lacinia *Callibaetis radiatus* Navás, 1920



Figuras 77-89. Leptophlebiidae: 77, *Thraulodes* sp., labro, dorsal; 78, *Thraulodes consortis*, labro, dorsal; 79, *Thraulodes cochunaensis*, abdomen, dorsal; 80, *T. liminaris*, uña tarsal. *T. consortis*: 81, uña tarsal; 82, abdomen, dorsal. Branquia 3: 83, *T. consortis*; 84, *T. liminaris*; 85, *T. bolivianus*; 86, *T. cochunaensis*. Baetidae: 87, *Baetodes cochunaensis*, ventral; 88, *Nanomis galera*; 89, *Americabaetis alphus*.

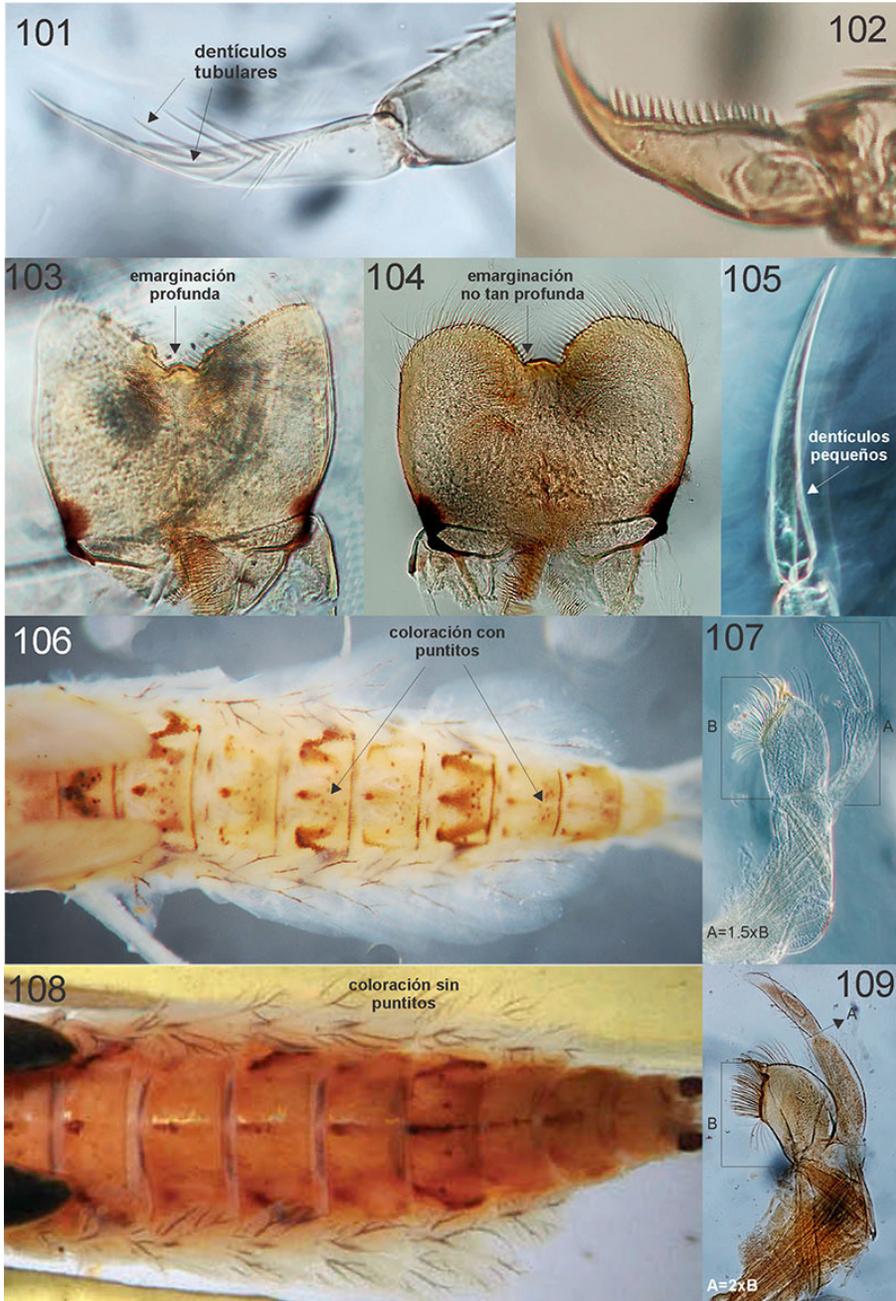
Figures 77-89. Leptophlebiidae: 77, *Thraulodes* sp., labrum, dorsal; 78, *Thraulodes consortis*, labrum, dorsal; 79, *Thraulodes cochunaensis*, abdomen, dorsal; 80, *T. liminaris*, tarsal claw. *T. consortis*: 81, tarsal claw; 82, abdomen, dorsal. Gill 3: 83, *T. consortis*; 84, *T. liminaris*; 85, *T. bolivianus*; 86, *T. cochunaensis*. Baetidae: 87, *Baetodes cochunaensis*, ventral; 88, *Nanomis galera*; 89, *Americabaetis alphus*.



Figuras 90-100. Baetidae. 90, *Baetodes copiosus*, abdomen dorsal; 91, *B. cochunaensis*, abdomen dorsal; 92-93, *B. cochunaensis*, tórax, ventral; 94-95, *B. huaico*, tórax ventral; 96, *Camelobaetidium penai*, pata anterior; 97, *Callibaetis pollens*, pata anterior; 98, *Camelobaetidium penai*, uña; 99, *Camelobaetidium huarpe*, uña; 100, *Callibaetis zonalis*, habitus.

Figures 90-100. Baetidae. 90, *Baetodes copiosus*, abdomen, dorsal; 91, *B. cochunaensis*, abdomen, dorsal; 92-93, *B. cochunaensis*, thorax, ventral; 94-95, *B. huaico*, thorax, ventral; 96, *Camelobaetidium penai*, foreleg; 97, *Callibaetis pollens*, foreleg; 98, *Camelobaetidium penai*, claw; 99, *Camelobaetidium huarpe*, claw; 100, *Callibaetis zonalis*, habitus.

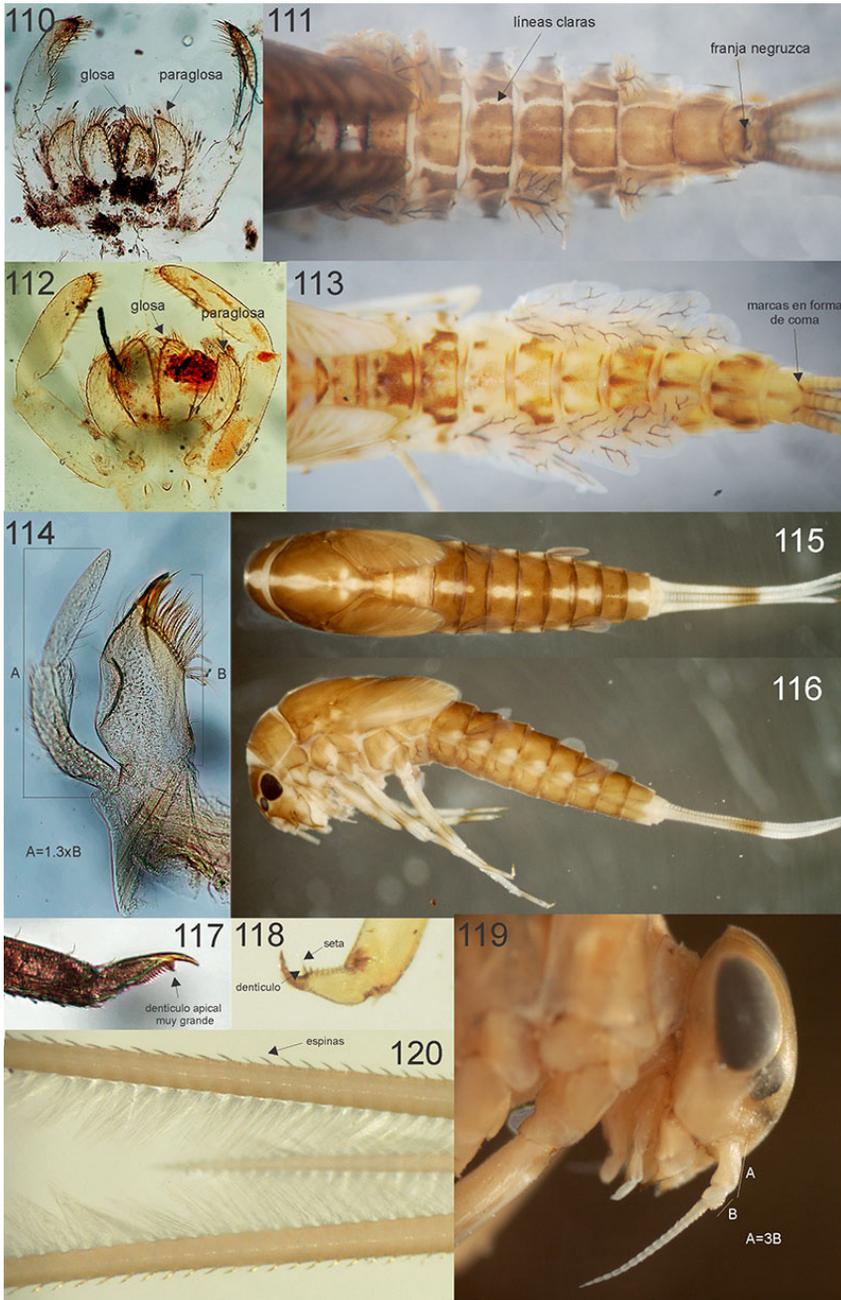
- 50(44) Tórax muy robusto, aspecto jorobado, generalmente coloración oscura con una línea clara a lo largo de la línea media del cuerpo (Figs. 115-116); uñas tarsales con el último dentículo muy grande (Fig. 117) *Guajirolus queremba* Nieto, 2003
Cuerpo y coloración no como arriba, generalmente; uñas tarsales sin dentículos, o con dentículos subiguales entre sí (Fig. 102) o creciendo hacia el ápice (Fig. 118), nunca como arriba 51
- 51(50) Uñas tarsales con 1 o 2 setas fuertes en la base del dentículo subapical (Fig. 118); escapo y pedicelo aplanados dorsoventralmente; escapo 3 veces la longitud del pedicelo (Fig. 119); cercos con una hilera de espinas en el margen externo (Fig. 120); no se encuentra en pleno cauce sino en zonas de salpicaduras o de flujo laminar (cascadas) *Mayobaetis yala* Nieto, 2016
—Uñas tarsales sin setas fuertes en la base del dentículo subapical (Figs. 102, 121), puede tener seta débil (Fig. 157); escapo y pedicelo subcilíndricos a algo aplanados, escapo menos que 2.5 veces la longitud del pedicelo (Fig. 123); cercos sin una hilera de espinas en el margen externo (Fig. 122); estrictamente acuáticas, sumergidas 52
- 52(51) Tamaño muy pequeño (<4 mm); uñas tarsales largas y delgadas (0.5-1 veces la longitud del tarso) (Figs. 124-125) 53
—Tamaño variable; uñas tarsales largas a cortas (como máximo 0.49 veces la longitud del tarso) (Fig. 121) 56
- 53(52) Labro con emarginación en forma de amplia V (Fig. 128) *Apobaetis insolitus* Nieto, 2006
—Labro sin emarginación anteromediana, margen anterior entero (Fig. 129) *Apobaetis fiuz*
—Labro con emarginación anteromediana pequeña, y con un pequeño lóbulo medio (Figs. 126-127) 54
- 54(53) Labro con setas simples a lo largo del margen anterior (Fig. 126)
..... *Apobaetis niger* Nieto, 2006
—Labro con setas bifidas a lo largo del margen anterior (Fig. 127) 55
- 55(54) Uñas largas (0.7 veces la longitud del tarso) y con dentículos muy pequeños (Fig. 130), glosas y paraglosas algo redondeadas distalmente, glosas sin setas en el margen externo (Fig. 131)
..... *Paracloeodes yuto* Nieto y Salles, 2006
—Uñas más cortas (0.5 del tarso) y con dentículos grandes (Fig. 124); glosas y paraglosas algo aguzadas distalmente, glosas con setas en el margen externo (Fig. 132)
..... *Paracloeodes eurybranchus* Lugo-Ortiz y McCafferty, 1996
- 56(52) Branquia de segmento abdominal I ausente (Fig. 89) *Americabaetis* 57
—Branquia de segmento abdominal I presente (Fig. 88) 58
- 57(56) Dimorfismo sexual en las ninfas (diferentes patrones de coloración abdominal: machos con “ventanas” claras en tergos 4 y 7 (Figs. 136-137), hembras con coloración más uniforme (Fig. 89); lengua (Fig. 133) aguda apicalmente *Americabaetis alphas* Lugo-Ortiz y McCafferty, 1996
—Sin dimorfismo sexual en las ninfas, frecuentemente con una línea media clara a lo largo del cuerpo (Fig. 138); lengua redondeada apicalmente (puede tener un mechón de setas que aparenta hacerla aguda) (Figs. 134-135)..... *Americabaetis longetron* Lugo-Ortiz y McCafferty, 1996



Figuras 101-109. Baetidae. 101, *Callibaetis pollens*, uña tarsal anterior; 102, *Americabaetis longetron*, uña anterior; 103, *Callibaetis pollens*, labro; 104, *Callibaetis zonalis*, labro. *Callibaetis pollens*: 105, uña posterior; 106, abdomen dorsal; 107, maxila. *Callibaetis dominguezi*: 108, abdomen dorsal; 109, maxila.

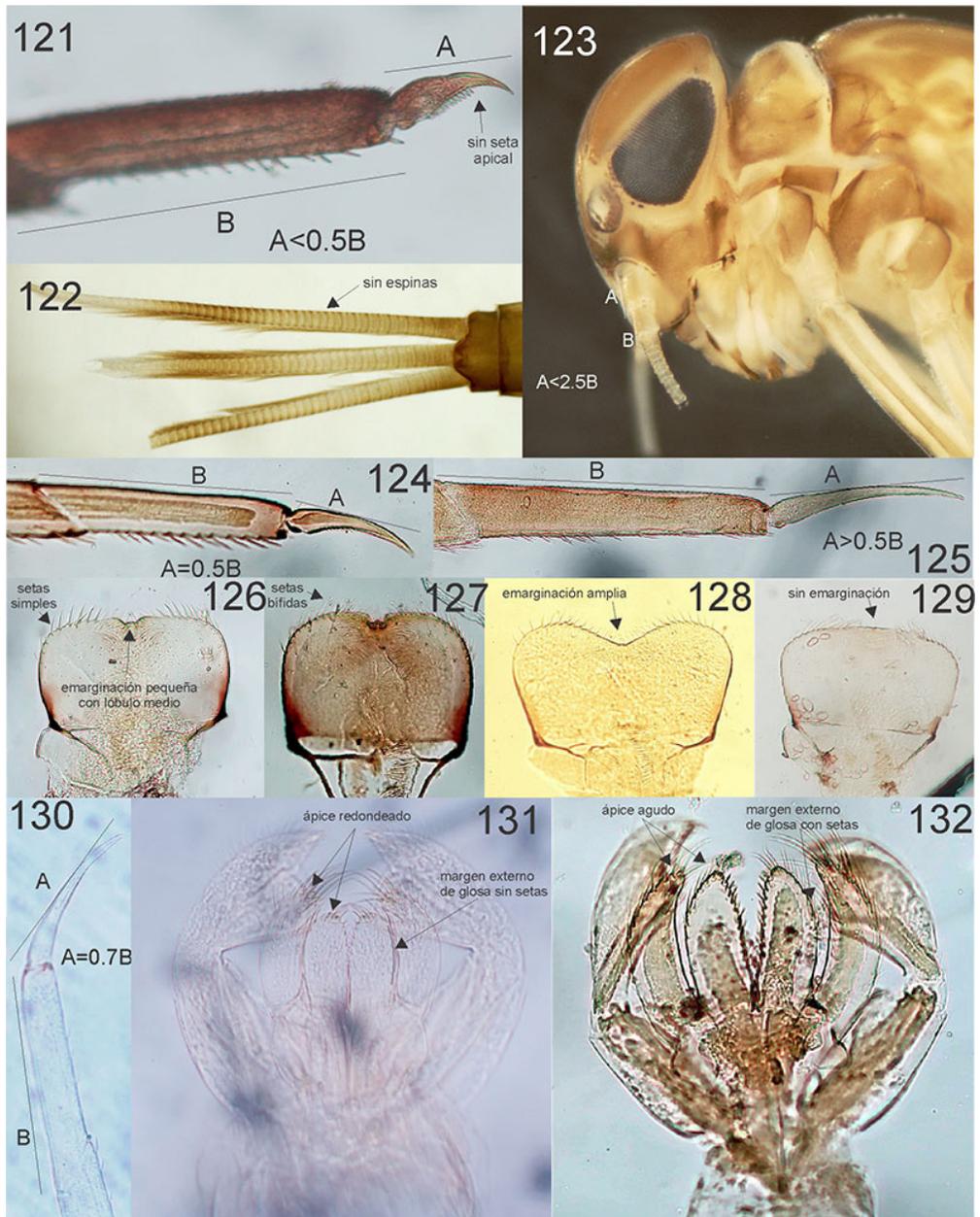
Figures 101-109. Baetidae. 101, *Callibaetis pollens*, fore tarsal claw; 102, *Americabaetis longetron*, fore tarsal claw; 103, *Callibaetis pollens*, labrum; 104, *Callibaetis zonalis*, labrum. *Callibaetis pollens*: 105, hind tarsal claw; 106, abdomen, dorsal; 107, maxilla. *Callibaetis dominguezi*: 108, abdomen, dorsal; 109, maxilla.

- 58(56) Ninfas maduras pequeñas (<4 mm); fémures con hilera dorsotransversal de setas gruesas (Figs. 139, 141); uñas cortas con doble hilera de dentículos grandes (Fig. 143) 59
—Ninfas maduras grandes (>7 mm); fémures sin hilera dorsotransversal de setas (Figs. 144-145); uñas medianas a largas, dentículos pequeños a ausentes (Fig. 151) 60
- 59(58) Márgenes dorsal y ventral de los fémures más o menos rectos y paralelos (Fig. 139); branquia abdominal I simétrica (Fig. 140) *Rhopyscelis singuil* (Nieto, 2004)
—Márgenes dorsal y ventral de los fémures convergen apicalmente, margen dorsal convexo basalmente (Fig. 141); branquia abdominal 1 asimétrica y en forma de raqueta (Fig. 142)
..... *Varipes minutus* Nieto, 2004
- 60(58) Tibias con arco de setas delgadas cerca de la base, tibia subigual en longitud al tarso (Figs. 144) *Cloeodes* 61
—Tibias sin arco de setas delgadas en la base y al menos 20% más largas que los tarsos (Fig. 145) 64
- 61(60) Pterotecas posteriores ausentes (Fig. 146); coloración abdominal como en figuras 148-149 *Cloeodes barituensis* Nieto y Richard, 2008
—Pterotecas posteriores presentes (Fig. 147); coloración abdominal distinta al anterior 62
- 62(61) Fémures con 2-3 espinas apicalmente romas (Fig. 150)
..... *Cloeodes espinillo* Nieto y Richard, 2008
—Fémures con 2-3 espinas apicalmente aguzadas (Fig. 151) 63
- 63(62) Palpo maxilar más largo que galea-lacinia (Fig. 152); pulgar del área molar de mandíbula izquierda paralelo al margen anterior; uñas tarsales alargada (Fig. 153) con dentículos minúsculos en la base; en Puna y Altos Andes *Cloeodes incus* (Waltz y McCafferty, 1987)
—Palpo maxilar subigual a la galea-lacinia (Fig. 154); “pulgar” del área molar de mandíbula izquierda transversal al margen anterior; uñas tarsales más cortas y sin dentículos (Fig. 155); en Chaco Serrano y Yungas *Cloeodes penai* (Morihara y Edmunds, 1980)
- 64(60) Márgenes dorsales (posteriores) de los fémures con una hilera de numerosas setas delgadas (Fig. 156); uñas tarsales con un par de setas débiles cerca del ápice (Fig. 157), y dos hileras de dentículos; branquias generalmente sin tráqueas o débilmente traqueadas (Fig. 158); en el NOA aparece por encima de los 1500 m *Andesiops peruvianus* (Ulmer, 1920)
—Márgenes dorsales de los fémures con pocas setas medianas (Fig. 159); uñas tarsales sin setas distales (Fig. 160), y una hilera de dentículos; branquias generalmente con tráquea principal y secundarias bien marcadas (Fig. 161); en el NOA aparece por debajo de los 1500 m
..... *Nanomis galera* Lugo-Ortiz y McCafferty, 1999



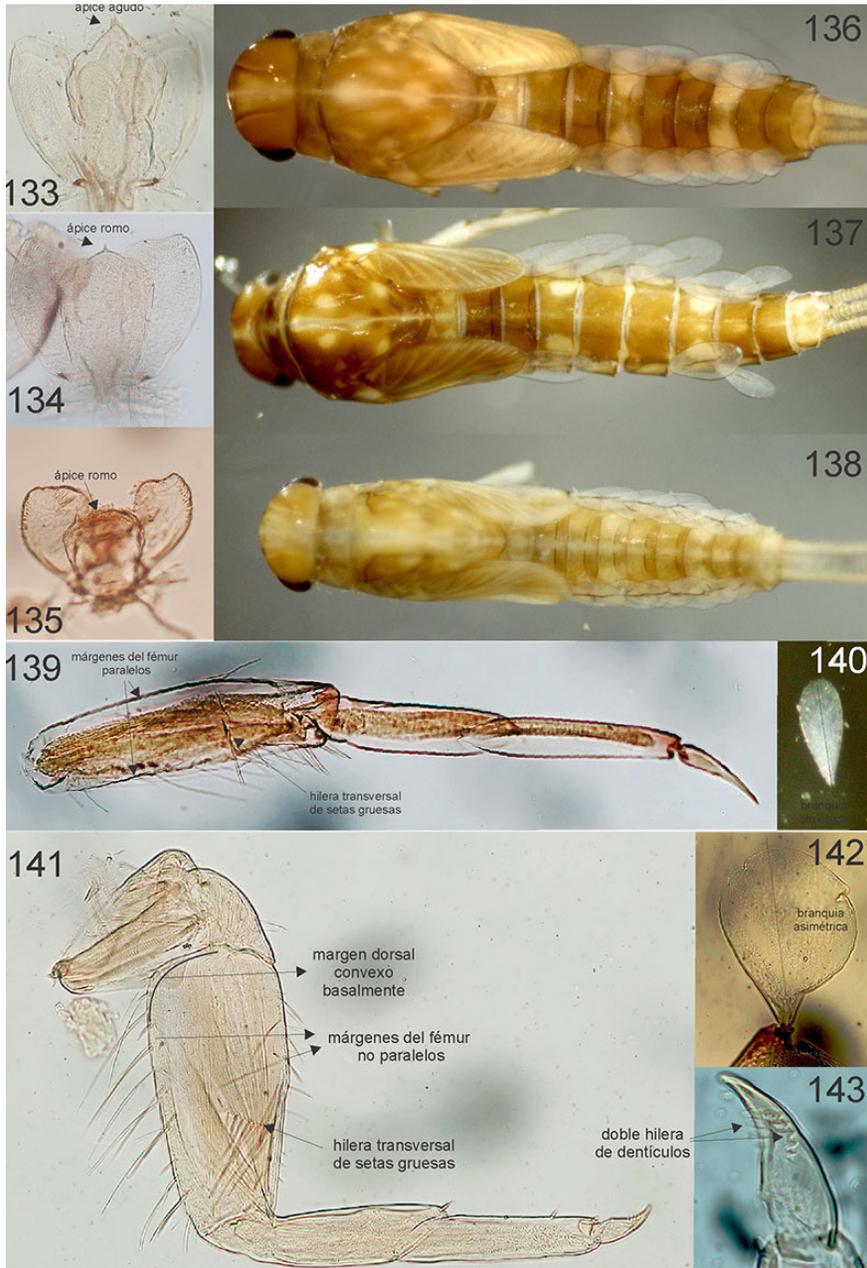
Figuras 110-120. Baetidae. *Callibaetis gonzalezi*: 110, labio; 111, abdomen, dorsal. *Callibaetis zonalis*: 112, labio; 113, abdomen, dorsal; 114, maxilla. *Guajirolois queremba*: 115, habitus; 116, idem, lateral; 117, uña anterior. *Mayobaetis yala*: 118, uña anterior; 119, cabeza, lateral; 120, cercos, dorsal.

Figures 110-120. Baetidae. *Callibaetis gonzalezi*: 110, labium; 111, abdomen, dorsal. *Callibaetis zonalis*: 112, labium; 113, abdomen, dorsal; 114, maxilla. *Guajirolois queremba*: 115, habitus; 116, same, lateral; 117, fore tarsal claw. *Mayobaetis yala*: 118, fore tarsal claw; 119, head, lateral; 120, cerci, dorsal.



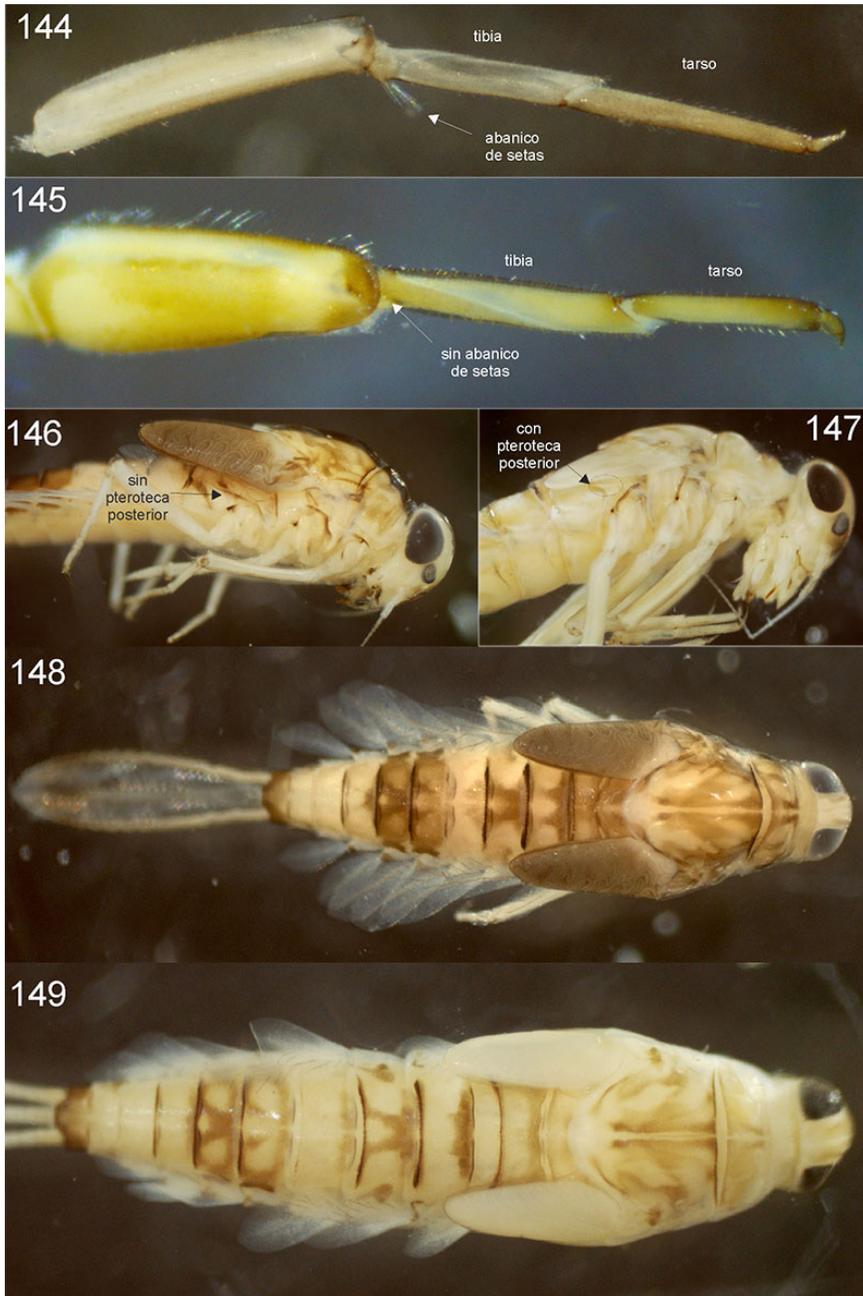
Figuras 121-132. Baetidae. *Nanomis galera*: 121, tarso y uña anterior; 122, filamentos terminales, dorsal; 123, cabeza, lateral. *Paracloeodes eurybranchus*: 124, tarso anterior. *Apobaetis fiuzai*: 125, tarso anterior. Labro, dorsal: 126, *Apobaetis niger*; 127, *Paracloeodes eurybranchus*; 128, *Apobaetis insolitus*; 129, *Apobaetis fiuzai*. *Paracloeodes yuto*: 130, tarso anterior. Labio, ventral: 131, *P. yuto*; 132, *P. eurybranchus*.

Figures 121-132. Baetidae. *Nanomis galera*: 121, fore tarsus and claw; 122, terminal filaments, dorsal; 123, head, lateral. *Paracloeodes eurybranchus*: 124, fore tarsus. *Apobaetis fiuzai*: 125, fore tarsus. Labrum, dorsal: 126, *Apobaetis niger*; 127, *Paracloeodes eurybranchus*; 128, *Apobaetis insolitus*; 129, *Apobaetis fiuzai*. *Paracloeodes yuto*: 130, fore tarsus. Labium, ventral: 131, *P. yuto*; 132, *P. eurybranchus*.



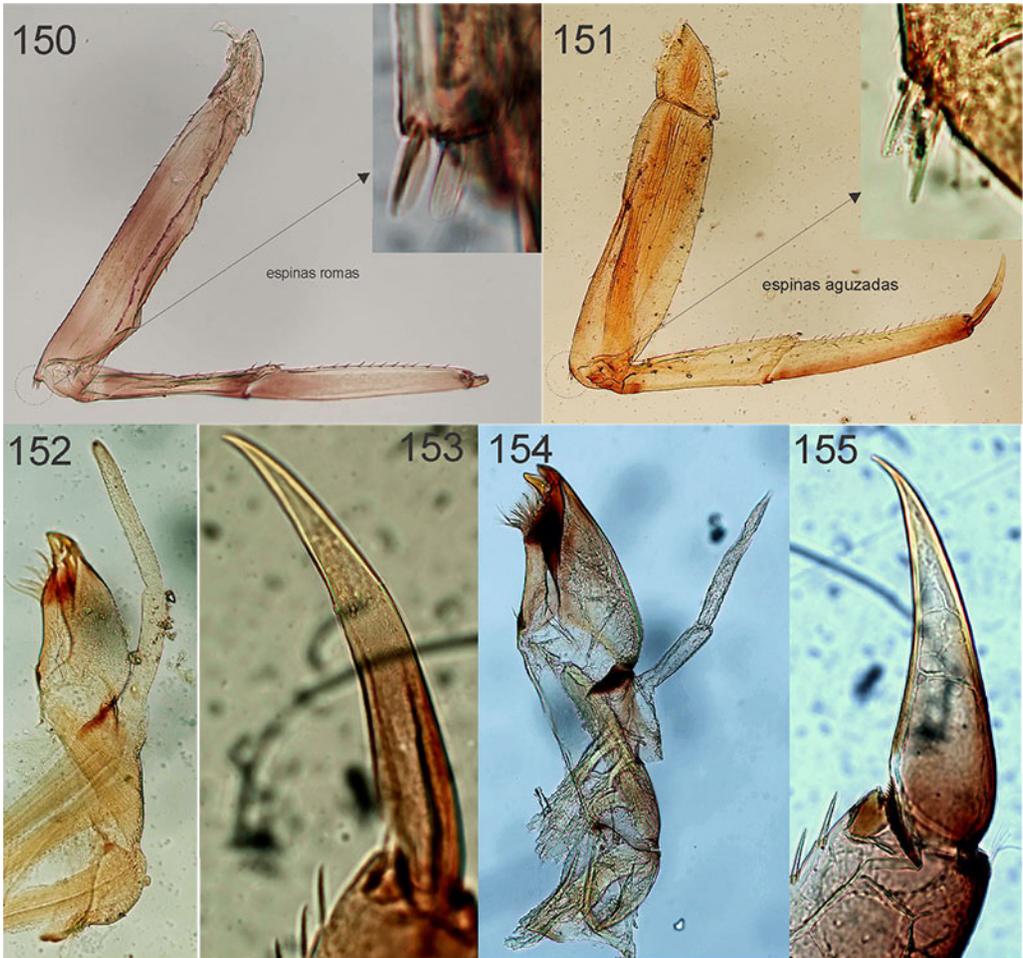
Figuras 133-144. Baetidae. *Americabaetis*, hipofaringe: 133, *A. alphas*: 134, *A. longetron* (mechón de setas aparenta punta aguada); 135, *A. longetron*. Ninfa macho madura: 136, *A. alphas* (branquias sin tráqueas pigmentadas); 137, *A. alphas* (tráqueas pigmentadas); 138, *A. longetron*. *Rhopyscelis singuil*: 139, pata anterior; 140, branquia 1. *Varipes minutus*: 141, pata anterior; 142, branquia 1; 143, uña 1.

Figures 133-144. Baetidae. *Americabaetis*, hypopharynx: 133, *A. alphas*: 134, *A. longetron* (tuft of seta seems acute point); 135, *A. longetron*. Mature male nymph: 136, *A. alphas* (no pigmented tracheae on gills); 137, *A. alphas* (pigmented tracheae); 138, *A. longetron*. *Rhopyscelis singuil*: 139, foreleg; 140, gill 1; 143, claw 1.



Figuras 144-149. Baetidae. 144, pata anterior, *Cloeodes penai*; 145, pata anterior, *Andesiops peruvianus*; 146, *Cloeodes barituensis*, lateral; 147, *Cloeodes penai*, lateral; 148 *Cloeodes barituensis*, ninfa macho maduro; 149, ídem, ninfa hembra madura.

Figures 144-149. Baetidae. 144, foreleg, *Cloeodes penai*; 145, foreleg, *Andesiops peruvianus*; 146, *Cloeodes barituensis*, lateral; 147, *Cloeodes penai*, lateral; 148 *Cloeodes barituensis*, male mature nymph; 149, ídem, female mature nymph.



Figuras 150-155. Baetidae. Cloeodes, Pata anterior y detalle de espinas en ápice de fémur: 150, *Cloeodes espinillo*; 151, *Cloeodes incus*: 152, maxila; 153, uña tarsal. *Cloeodes penai*: 154, maxila; 155, uña tarsal.

Figures 150-155. Baetidae. Cloeodes, foreleg and detail of apical femoral spines; 150, *Cloeodes espinillo*; 151, *Cloeodes incus*: 152, maxilla; 153, tarsal claw. *Cloeodes penai*: 154, maxilla; 155, tarsal claw.



Figuras 156-161. Baetidae. *Andesiops peruvianus*: 156, pata anterior; 157, uña; 158, aspecto general. *Nanomis galera*: 159, pata anterior; 160, uña; 161, *habitus*.

Figures 156-161. Baetidae. *Andesiops peruvianus*: 156, foreleg; 157, claw; 158, *habitus*. *Nanomis galera*: 159, foreleg; 160, claw; 161, *habitus*.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a José Rodríguez, Guillermo Hankel, Daniela Gómez, Elena Torrejón, Graciela Gómez, Karina García, Priscilla Powell, y a muchas otras personas que facilitaron material o ayudaron a colectarlo. Sebastián Albanesi por la organización de parte de la información de la base de datos y el material de colección. Al CONICET por el apoyo constante y a varios proyectos de investigación, tanto de dicha institución como de la ANPCyT. Al personal del Instituto de Biodiversidad Neotropical.

REFERENCIAS

- Albanesi, S. A., Cristobal, L., Manzo, V. y Nieto, C. (2020). Dataset of the Baetidae (Ephemeroptera) and Elmidae (Coleoptera) families from the Yungas of Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 79(3), 17-23.
- Bardavid, S. y Nieto, C. (2012). Primer registro de cuatro especies del género *Americabaetis* (Ephemeroptera: Baetidae) para Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 71(1-2), 169-172.
- de Paul, M. A., Nieto, C. y Neder de Roman, L. E. (2013). *Cloeodes incus* (Waltz y McCafferty) (Ephemeroptera: Baetidae): primer registro de Argentina, características hidrológicas y ambientales. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 72(3-4), 227-230.
- Domínguez, E. (1987). El género *Thraulodes* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) en la República Argentina. *Acta zoológica Lilloana*, 39, 47-65.
- Domínguez, E., Emmerich, D., Molineri, C. y Nieto, C. (2023). *Capítulo 3: Ephemeroptera*. En: Claps, L. E., Roig-Juñent, S. y Morrone, J. J. (Eds.). *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos Vol. 5* (pp 62-73), San Miguel de Tucumán: INSUE-UNT.
- Domínguez, E. y Fernández, H. R. (2009). *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología*. Tucumán: Fundación Miguel Lillo.
- Domínguez, E. y Molineri, C. (1996). A new species of *Atopophlebia* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae: Atalophlebiinae) from Bolivia and Argentina. *Aquatic Insects*, 18(1), 55-59.
- Domínguez, E., Molineri, C., Pescador, M., Hubbard, M.D. & Nieto, C. (2006) Ephemeroptera of South America in Aquatic Biodiversity in Latin America. Vol. 2. eds. Pensoft Publisher, Sofia-Moscow, 646 pp. [Adis, J., Arias, J.R., Rueda-Delgado, G. & Wantzen, K.M.]
- Domínguez, E. y Savage, H. M. (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.
- Dos Santos, D. A., Molineri, C., Nieto, C., Zúñiga, M. C., Emmerich, D., Fierro, P., Pessacq, P., Rios-Touma, B., Márquez, J., Gómez, D., Salles, F. F., Encalada, A. C., Príncipe, R., Gómez, G. C., Valdovinos Zarges, C. y Domínguez, C. (2018). Cold/Warm stenothermic freshwater macroinvertebrates along altitudinal and latitudinal gradients in Western South America: a modern approach to an old hypothesis with updated data. *Journal of Biogeography*, 45, 1571-1581.
- Hankel, G. E. y Molineri, C. (2021). Growth rates of mayflies (Ephemeroptera) reared in the field differed under contrasting temperatures. *Austral Entomology*, 60(3), 578-587.
- Jacobus, L. M., Macadam, C. R. y Sartori, M. (2019). Mayflies (Ephemeroptera) and their contributions to ecosystem services. *Insects*, 10(6), 170.
- Malzacher, P. (2001). South and Central American *Caenis* species with rounded forceps tips (Insecta: Ephemeroptera: Caenidae). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Ser. A*, 626, 1-20.
- Molineri, C. (2002). Cladistic analysis of the South American species of *Tricorythodes* (Ephemeroptera: Leptohyphidae) with descriptions of new species and stages. *Aquatic Insects*, 24(4), 273-308.

- Molineri, C. (2010a).** Las especies de Leptohiphidae (Ephemeroptera) de las yungas de Argentina y Bolivia: diagnosis, distribución y claves. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 69(3-4), 233-252.
- Molineri, C. (2010b).** A cladistic revision of *Tortopus* Needham y Murphy with description of the new genus *Tortopsis* (Ephemeroptera: Polymitarcyidae). *Zootaxa*, 2481, 1e36.
- Molineri, C. (2010c).** The influence of floods on the life history of dominant mayflies (Ephemeroptera) in a subtropical mountain stream. *Studies on Neotropical Fauna & Environment*, 45(3), 149-157.
- Molineri, C. y Emmerich, D. (2010).** New species and new stage descriptions of *Campsurus major* species group (Polymitarcyidae: Campsurinae), with first report of silk-case construction in mayfly nymphs. *Aquatic insects*, 32, 265e280.
- Molineri, C. y Goitia, E. (2006).** Description of the adult stage of *Cercobrachys peruanicus* (Ephemeroptera: Caenidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 65 (1-2), 63-67.
- Molineri, C. y Malzacher, P. (2007).** South American *Caenis* Stephens (Ephemeroptera, Caenidae), new species and stage descriptions. *Zootaxa*, 1660, 1-31.
- Molineri, C., Nieto, C., Dos Santos, D. A., Emmerich, D., Zúñiga, M. D. C., Fierro, P., Pessacq, P., Gomez, D, Márquez J. A, Príncipe R. E, Valdovinos Zarges C. y Domínguez, E. (2020).** Do mayflies (Ephemeroptera) support a biogeographic transition zone in South America?. *Journal of Biogeography*, 47(9), 1980-1993.
- Molineri, C., Salles, F. F., & Emmerich, D. (2015).** Revision of *Campsurus violaceus* species group (Ephemeroptera: Polymitarcyidae) with new synonymies and nomina dubia in *Campsurus* Eaton, 1868. *Zootaxa*, 3920, 51-68.
- Molineri, C. y Salles, F. F. (2017).** Review of selected species of *Campsurus* Eaton (Ephemeroptera: Polymitarcyidae) with description of eleven new species and a key to the genus. *Zootaxa*, 4300, 3, 301-354.
- Molineri, C. y Zúñiga, M. C. (2004).** *Lumahyphes*, a new genus of Leptohiphidae (Ephemeroptera). *Aquatic Insects*, 26(1), 19-30.
- Molineri, C., Nieto, C., Zúñiga, M. C., Emmerich, D. y Domínguez, E. (2023).** Lista de especies de Ephemeroptera Sudamericanos. <http://ibn-conicet.gob.ar/> (fecha de acceso 15-12-2023).
- Nieto, C. (2003a).** El género *Camelobaetidius* (Ephemeroptera: Baetidae) en la Argentina. *Acta Zoológica mexicana*, 88, 233-255.
- Nieto, C. (2003b).** A new species of the genus *Guajirolus* (Ephemeroptera: Baetidae) from Argentina and description of a new genus from Bolivia. En: Gaino, E. (Ed.). *Research update on Ephemeroptera and Plecoptera* (pp. 153-158). Perugia: Editorial University of Perugia.
- 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.
- Nieto, C. (2006).** New species of the genus *Apobaetis* Day (Ephemeroptera: Baetidae) from Bolivia and Argentina. *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*, 42(3), 189-196.
- Nieto, C., y Richard, B. (2008).** The genus *Cloeodes* (Ephemeroptera: Baetidae) in Argentina with new generic synonymy and new species. *Zootaxa*, 1727(1), 1-21.
- Pero, E. J., Hankel, G. E., Molineri, C. y Domínguez, E. (2019).** Correspondence between stream benthic macroinvertebrate assemblages and ecoregions in northwestern Argentina. *Freshwater Science*, 38(1), 64-76.
- Rodríguez, J. S., Gómez, D., y Molineri, C. (2014).** Nuevos registros de Odonata y Ephemeroptera para el noroeste de Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 73(1-2), 85-88.
- Salles F. F., Domínguez, E., Molineri, C., Boldrini, R., Nieto, C., Dias, L. G. (2018).** Chapter 3: Order Ephemeroptera. En: Thorp, J.H. y Covich, A.P. (Eds.). *Freshwater Invertebrates Fourth Edition* (pp. 61-117). Cambridge: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804223-6.00003-2>