
Las especies de Leptohyphidae (Ephemeroptera) de las yungas de Argentina y Bolivia: diagnosis, distribución y claves

MOLINERI, Carlos

CONICET, Instituto Neotropical de Biodiversidad, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán, M. Lillo 205, San Miguel de Tucumán (4000), Tucumán, Argentina; e-mail: cmolineri@csnat.unt.edu.ar

The species of Leptohyphidae (Ephemeroptera) from the Argentine and Bolivian Yungas: diagnoses, distribution, and keys

■ **ABSTRACT.** The species of Leptohyphidae occurring in the Yungas cloud forest are studied. Eighteen species from five genera are known from the region, including the following new country records: *Leptohyphes liniti* Wang, Sites & McCafferty, *L. maculatus* Allen, *L. nigripennis* Molineri & Zúñiga, *L. setosus* Allen, and *Tricorythodes hiemalis* Molineri from Bolivia; *Leptohyphes hirsutus* Allen & Roback and *L. petersi* Allen from Bolivia and Argentina; and *Tricorythodes quizeri* Molineri from Argentina. Diagnoses, illustrations, and keys to distinguish the treated species are presented. The study of the distribution of these species revealed three different patterns: 1) a group of five species restricted to the Yungas; 2) a group of eight species that extend their ranges toward the montane forest in the north; and 3) a group of three species also present in southern areas (central Argentina and northern Patagonia).

KEY WORDS. Austral Yungas. Bolivian Yungas. Mountain cloud forest. Mayfly. Pannota. Ephemerelloidea.

■ **RESUMEN.** Se estudiaron las especies de Leptohyphidae presentes en la selva de neblina de las yungas. Se conocen, de esta región, dieciocho especies en cinco géneros, incluyendo los siguientes nuevos registros: *Leptohyphes liniti* Wang, Sites & McCafferty, *L. maculatus* Allen, *L. nigripennis* Molineri & Zúñiga, *L. setosus* Allen y *Tricorythodes hiemalis* Molineri para Bolivia; *Leptohyphes hirsutus* Allen & Roback y *L. petersi* Allen para Bolivia y Argentina y *Tricorythodes quizeri* Molineri para Argentina. Se presentan diagnosis, ilustraciones y claves para distinguir todas las especies tratadas. El estudio de la distribución de las especies presentes en las yungas reveló tres grupos: 1) un grupo formado por cinco especies restringidas a las yungas, 2) un grupo de ocho especies que extienden sus rangos a través de selvas montanas hacia el norte y 3) un grupo de tres especies también presentes en otras áreas hacia el sur (centro de Argentina y norte de la Patagonia).

PALABRAS CLAVE. Yungas australes. Yungas bolivianas. Selva nublada de montaña. Efémeras. Pannota. Ephemerelloidea.

INTRODUCCIÓN

La elevada biodiversidad presente en la selva nublada de montaña o yungas es bien conocida (Cabrera & Willink, 1973). En sentido amplio, comprende la asociación de flora y fauna relativamente homogénea que se extiende desde el noroeste argentino (Catamarca y La Rioja) hasta Venezuela, por los faldeos occidentales andinos (Cabrera & Willink, 1973; Kappelle & Brown, 2001). Esta selva nublada de montaña muestra un gradiente de riqueza que disminuye hacia el sur (Kappelle & Brown, 2001). Navarro y Maldonado (2004), en su regionalización de Bolivia, restringen el concepto “yungas” a los faldeos selváticos andinos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, separando el sector sur de esta selva (Tarija, Chuquisaca y noroeste argentino) dentro de una provincia “boliviano-tucumana”, más amplia. Estos dos sectores también son reconocidos por Olson *et al.* (2001) como yungas bolivianas y yungas australes respectivamente, nomenclatura seguida en el presente trabajo.

Leptohiphidae es un grupo de distribución panamericana, en Argentina su límite sur se encuentra en la zona norte de la Patagonia, pues *Leptohiphes eximius* Eaton (una de las especies con más amplia distribución) se encuentra registrada en la meseta de Somuncurá (Muzón & Pessaq, 2001). Se conocen 136 especies clasificadas en 10 géneros y existe una propuesta reciente para la filogenia de la familia (Molineri, 2006). Son insectos pequeños (generalmente menos de 10 mm) con un tórax muy robusto, las alas anteriores suelen ser anchas en la base y presentan el borde posterior orlado de setas cortas. Las alas posteriores, si están presentes, son muy pequeñas y con una larga proyección costal. Los ojos son pequeños, negruzcos y similares en machos y hembras (con raras excepciones), no divididos en dos porciones como en otros grupos de Ephemeroptera. Las ninfas presentan branquias en los segmentos abdominales II a VI (raramente la VI ausente), las del segmento II son operculares, cubren las restantes. Cada branquia puede poseer uno o más lóbulos, su número es un carácter importante para

distinguir géneros.

Las ninfas habitan ríos y arroyos, prefieren sustrato de grava o arena en zonas con buena corriente, aunque algunas especies de *Haplohyphes* Allen y *Tricorythodes* Ulmer son frecuentes en zonas marginales con poca corriente y sedimento muy fino (lodo, observación personal). Los contenidos estomacales revelan partículas de materia fina que muy probablemente las ninfas recogen de “depósitos” entre las rocas del lecho, por lo que se encuentran clasificados como “colectores de depósito” (Cummins *et al.*, 2005; Molineri *et al.*, 2009). Los ciclos de vida suelen ser multivoltinos con generaciones más largas en invierno (en zonas subtropicales), resultan individuos de mayor tamaño (Molineri, en prensa).

Los subimagos emergen durante la noche y mudan a imago antes del amanecer. El vuelo nupcial se realiza en enjambres sobre el río, muy temprano en la mañana. El lugar que ocupa el enjambre, su forma y el patrón individual de vuelo de cada macho varía según la especie. Unas pocas especies, por ejemplo *Leptohiphes nigripennis* Molineri & Zúñiga, realizan el vuelo nupcial al atardecer (Molineri & Zúñiga, 2006).

En este trabajo, se reportan los resultados de numerosos viajes de recolección realizados a las yungas australes y en menor medida a las yungas bolivianas, que extienden notablemente las distribuciones conocidas de algunas especies de efímeras de la familia Leptohiphidae. El objetivo de este trabajo es reunir información que se encuentra dispersa y actualizarla, además, facilitar las determinaciones a nivel de especie a través de una clave de alcance regional que no incluya información del resto del continente como las publicadas en Domínguez *et al.* (2006). Las diagnós de las especies de *Leptohiphes* Eaton fueron revisadas y ampliadas a partir de lo que se conocía previamente (Molineri, 2003a). También, se ofrecen claves e ilustraciones para separar adultos y ninfas de las 18 especies de Leptohiphidae registradas en las yungas australes y bolivianas. Se detallan nuevas localidades de colecta para 15 de estas especies, de las cuales cinco son

nuevos registros para Bolivia (*Leptohiphides liniti* Wang, Sites & McCafferty; *L. maculatus* Allen, *L. nigripennis*, *L. setosus* Allen y *Tricorythodes hiemalis* Molineri), uno para Argentina (*Tricorythodes quizeri* Molineri) y dos para ambos países (*Leptohiphides hirsutus* Allen & Roback y *L. petersi* Allen). Se revalida *Leptohiphides hirsutus* como una especie diferente a *L. maculatus*, con la cual se había sinonimizado (Molineri, 2003a).

MATERIAL Y MÉTODOS

Todo el material colectado se encuentra fijado en alcohol 96° y depositado en la colección del Instituto Miguel Lillo (IML), Tucumán, Argentina. El material tipo revisado pertenece principalmente a la colección de Florida A&M University, Tallahassee, Florida (FAMU). Los nombres de algunos colectores fueron abreviados: ED (Eduardo Domínguez), CM (Carlos Molineri), CN (Carolina Nieto) y VM (Verónica Manzo). Otras abreviaturas en las listas de material: I (imago), S (subimago), M (macho), H (hembra) y N (ninfa).

Las preparaciones microscópicas se montaron en bálsamo de Canadá, excepto las alas que se montaron en seco. En la lista de especies presentada a continuación, se indica la distribución conocida, pero se dan todos los datos de colecta sólo para los nuevos registros. Para algunas especies, se ofrece una corta discusión y caracteres diagnósticos del estado ninfal; esto se realiza sólo en los casos en que el material nuevo muestra ciertas diferencias con las descripciones originales. Cuando se dan caracteres para las ninfas, éstos se refieren a ninfas maduras o de los últimos estadios (con pterotecas bien desarrolladas). El uso de estas claves con ninfas muy inmaduras es desaconsejable. Así mismo, la clave de adultos es para imagos, el uso de la clave con subimagos debería realizarse con precaución. La lista se encuentra ordenada alfabéticamente por género y especie. En la clave de ninfas, el número de lóbulos que posee cada branquia abdominal se expresa como una fórmula branquial, por ejemplo "3/3/3/3/1-2" significa que las branquias II a

V presentan 3 lóbulos cada una y la branquia VI presenta sólo 1 ó 2 lóbulos.

Los mapas y los análisis de las distribuciones fueron realizados con DIVA-GIS (versión 7.1.7.2, www.diva-gis.org). Todos los registros conocidos de Leptohiphidae en América del Sur fueron incluidos en una planilla y graficados en el mapa de eco-regiones de Olson *et al.* (2001). Las especies con al menos un registro en las yungas (bolivianas y australes) fueron seleccionadas para este trabajo y sus distribuciones fueron representadas en los mapas como nubes de puntos.

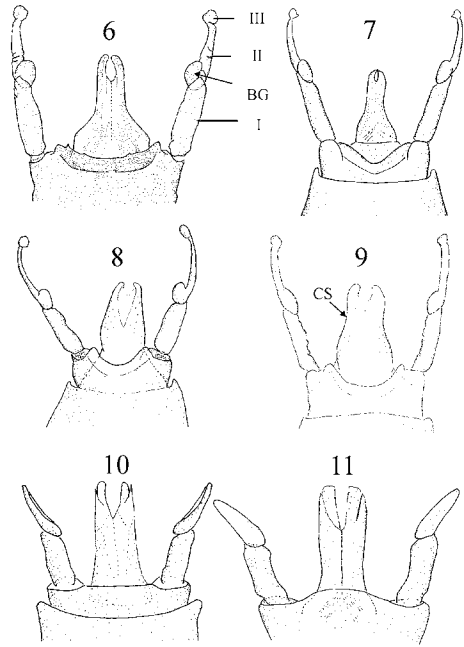
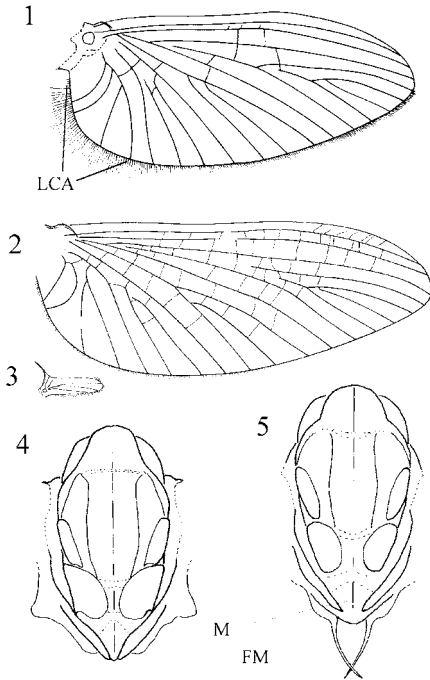
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Claves para Leptohiphidae de Yungas Australes y Bolivianas¹

Adultos

1. Ala anterior del macho con lóbulo cubito-anal muy desarrollado (ala más ancha en el 1/3 basal, Fig. 1); alas posteriores ausentes en ambos sexos; fórceps tri-segmentados, largos y delgados, 2° segmento con base globosa (Figs. 6-9); hembras con filamentos caudales reducidos en longitud, más cortos que el cuerpo *Tricorythodes* 2
 - 1'. Lóbulo cubito-anal normal (ala anterior más ancha en la zona media, Fig. 2); alas posteriores presentes (Fig. 3) o ausentes; fórceps bi o trisegmentados, segmento 2 sin base globosa (Figs. 10-15, 17-19); filamentos caudales femeninos al menos tan largos como las alas anteriores 5
2. Penes afinados bruscamente en la mitad distal, como en las Figs. 6-7 3
 - 2'. Penes afinados paulatinamente o no afinados (Figs. 8-9) 4
3. Penes divididos en el 1/5 a 1/4 apical; penes 1,5-1,7 veces más largos que su ancho basal (Fig. 6)
 - *Tricorythodes hiemalis*
 - 3'. Penes divididos en el 1/6 apical; penes 2 veces más largos que su ancho basal (Fig. 7)

¹ Esta clave incluye también las especies presentes en el resto de Argentina excepto el NEA.



Figs. 1-5. Imago: 1, *Tricorythodes* sp., ala anterior macho (LCA= lóbulo cúbito anal); 2, *Leptohyphes eximius*, ala anterior macho; 3, ídem anterior, ala posterior. Mesonoto macho: 4, *Tricorythodes* sp.; 5, *Leptohyphes eximius* (m= mesoscutelo, fm= filamento membranoso).

Figs. 6-11. Genitalia masculina, vista ventral: 6, *Tricorythodes hiemalis* (I, II, III= segmentos de los forceps, BG= base globosa); 7, *T. quizeri*; 8, *T. popayanicus*; 9, *T. yura* (CS= constricción subapical); 10, *Haplohyphes yanahuicsa*; 11, *H. baritu*.

..... *Tricorythodes quizeri*

4. Segmentos abdominales sombreados con gris, excepto en las membranas intersegmentales (abdomen con aspecto anillado, Fig. 20); penes sin constricciones marcadas (Fig. 8)

..... *Tricorythodes popayanicus*

4'. Segmentos abdominales casi sin sombreado (Fig. 21), penes con una constricción subapical (CS en Fig. 9)

..... *Tricorythodes yura*

5. Filamentos membranosos del mesoscutelo ausentes o sin sobrepasar este esclerito (Fig. 4); fórceps bisegmentados (Figs. 10-11); alas posteriores presentes en ambos sexos

..... *Haplohyphes* 6

5'. Filamentos membranosos del mesoscutelo presentes y relativamente largos (Fig. 5); fórceps trisegmentados (Figs. 12-13, 15-19); alas posteriores presentes en machos,

generalmente ausentes en hembras (excepto hembras de *Leptohyphes nigripennis*) 7

6. Últimos segmentos abdominales negruzcos, mucho más oscuros que el resto del cuerpo (Fig. 23); genitalia como en la Fig. 10

..... *Haplohyphes yanahuicsa*

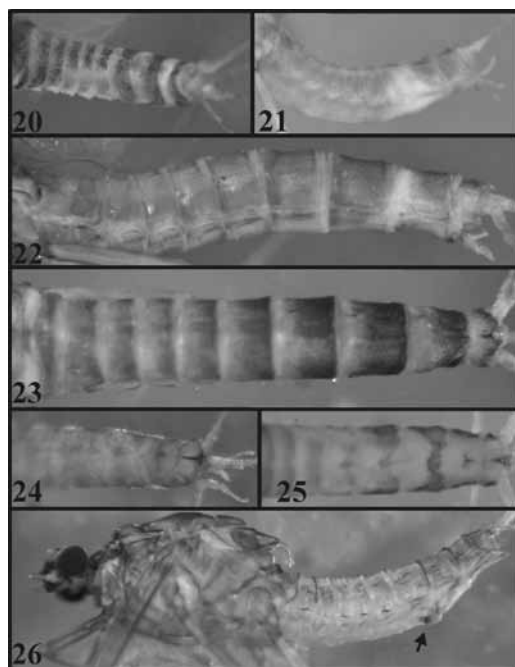
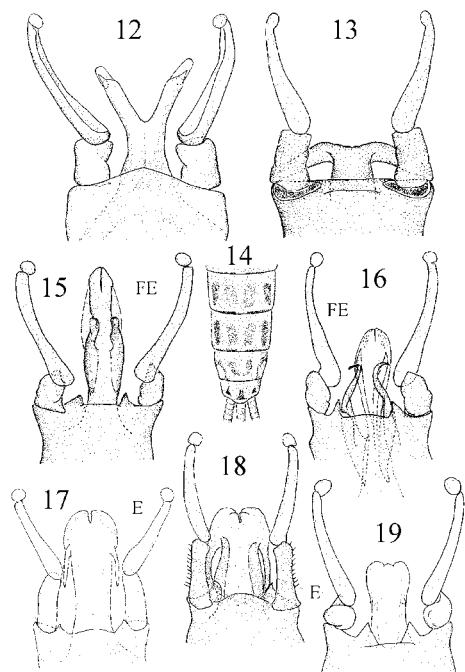
6'. Coloración del abdomen a veces oscurecida posteriormente pero nunca como arriba (Fig. 22); genitalia como en Fig. 11 ..

..... *Haplohyphes baritu*

7. Penes divididos en su mitad apical, en forma de Y o T (Figs. 12-13); hembras generalmente sin ala posterior (excepto *L. nigripennis*); filamentos caudales de la hembra relativamente largos (2,1-2,3 veces el largo del cuerpo)

..... *Leptohyphes* ... 8

7'. Penes completamente fusionados, pueden presentar delgada ranura apical (Figs. 15-19); hembras sin ala posterior y con filamentos caudales algo más cortos (1,2-1,8 veces el



Figs. 12-19. Genitalia masculina, vista ventral: 12, *Leptohyphes eximius*; 13, *L. nigripennis*; 15, *Yaurina mota* (FE= filamentos esclerosados); 16, *Y. yuta*; 17, *Lumahyphes pijcha* (E= espina); 18, *Lu. guacra*; 19, *Traverhyphes (Byrsahyphes) yuqui*. Tergos abdominales VII-X: 14, *L. setosus*, macho subimago.

Figs. 20-26. Coloración abdominal, imagos macho: 20, *Tricorythodes popayanicus*; 21, *T. yura*; 22, *Haplohyphes baritu*; 23, *H. yanahuicsa*; 24, *Leptohyphes petersi*; 25, *L. maculatus*. Imago hembra: 26, *Lumahyphes guacra*.

largo del cuerpo) 12

8. Alas oscuras, teñidas de gris (Fig. 27); alas posteriores presentes en machos y hembras; penes en forma de T (Fig. 13), abdomen teñido en forma de anillos negruzcos, más oscuros en una banda mediodorsal, tergo X con línea mediolongitudinal negruzca, no ensanchada distalmente; fémures completamente teñidos de gris, excepto la línea media longitudinal más pálida *Leptohyphes nigripennis*
 8'. Alas hialinas o apenas teñidas de amarillento (Fig. 28), alas posteriores presentes sólo en machos; penes en forma de Y (Fig. 12); coloración variada² 9

9. Tergos abdominales V-IX con manchas negruzcas submedianas y sublaterales

² Este grupo de especies de *Leptohyphes* es muy homogéneo, las determinaciones hasta especie son más confiables en ninfas maduras.

marcadas (Fig. 14).....
*Leptohyphes setosus*
 9'. Coloración abdominal no como arriba, generalmente con manchas oscuras medias (Figs. 24-25) o con sombreado más o menos uniforme10

10. Alas posteriores con tres venas longitudinales (una de ellas puede ser más corta) (Fig. 3); fémures sin sombreado o con sombreado más o menos uniforme
*Leptohyphes eximius*
 10'. Alas posteriores con dos venas longitudinales; fémures con, al menos, la zona preapical más sombreada que el resto (a veces también la zona media o la basal) ...
 11

11. Coloración abdominal como en la Fig. 24 (tergos 8 y 9 a veces también 6-7, con marca negruzca o gris en la zona media, tergo 10 con línea mediolongitudinal parda

oscura que se ensancha posteriormente);
 fémures con una mancha gris subapical y
 una mancha gris alargada en la zona media
 a basal *Leptohyphes petersi*
 11'. Abdomen con tergos 8-10 y a veces
 también los anteriores, con marcas negras
 mediales rodeadas por una zona blanquecina
 (Fig. 25); fémures con dos manchas marcadas,
 una preapical y otra sub-basal, ambas bien
 delimitadas y negras
 *Leptohyphes maculatus*

12. Penes con un par de largos filamentos
 esclerosados laterales, insertados en su
 base (Figs. 15-16); hembras con cuerpo y
 patas sombreados suavemente de gris o sin
 sombreado, huevos amarillos blanquecinos
 *Yaurina* ... 13
 12'. Penes con o sin espinas esclerosadas
 (pueden ser hialinas), de longitud variada,
 pero nunca insertadas en la base de los
 penes (Figs. 17-19); hembras con cuerpo y
 patas sombreados más fuertemente con gris
 o negro, huevos amarillentos o anaranjados
 14

13. Filamentos esclerosados de los penes con
 el ápice agudo y curvado hacia fuera (Fig. 16)³
 *Yaurina yuta*
 13'. Filamentos esclerosados de los penes
 con el ápice romo, no curvado como en el
 caso anterior (Fig. 15) *Yaurina mota*

14. Segmento I de los fórceps casi tan largo
 como el segmento II (Figs. 17-18); penes
 ensanchados distalmente, con un par de
 espinas laterales largas, ventralmente visibles
 (no cubiertas por los penes) y ligeramente
 curvadas medialmente (Figs. 17-18);
 abdomen de la hembra con notables marcas
 negras en el gonoporo (Fig. 26) pero a veces
 sombreado con gris más uniformemente,
 huevos amarillentos a anaranjados
 *Lumahyphes*15
 14'. Segmento I de los fórceps, 1/3 de la
 longitud del segmento II (Fig. 19); penes
 delgados con espinas menos evidentes
 (pueden ser hialinas. Fig. 19); abdomen de la
 hembra sombreado con gris uniformemente,

3 Las hembras de ambas especies de *Yaurina* no son distinguibles.

huevos anaranjados
 *Traverhyphes (Byrsahyphes) yuqui*

15. Penes relativamente largos y delgados,
 espinas peneanas cortas, no curvadas pero
 dirigidas dorsalmente (Fig. 17); sin mácula
 negruzca sobre el gonoporo femenino.....
 *Lumahyphes pijcha*
 15'. Penes relativamente anchos y robustos,
 espinas peneanas más largas, curvadas
 hacia la línea media (Figs. 18); gonoporo
 de la hembra (zona media entre esternos
 abdominales VII y VIII) con mácula negruzca
 (Fig. 26) *Lumahyphes guacra*

Ninfas

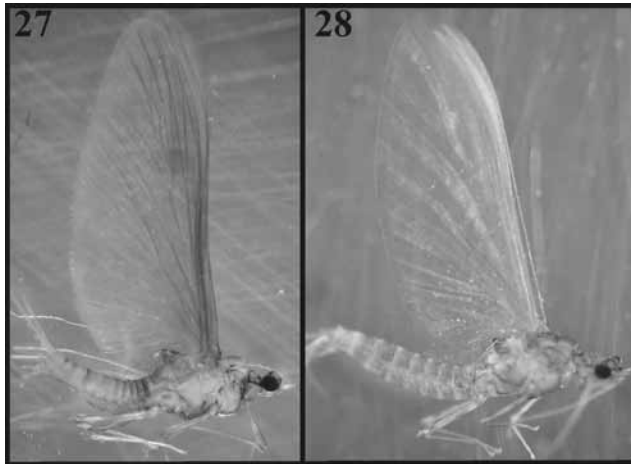
1. Cuerpo elongado, base del abdomen
 apenas más ancha que el ápice (Figs. 29-30);
 fémures anteriores con largas setas y cortas
 espinas aguzadas apicalmente en el margen
 anterior (Fig. 53); pterotecas posteriores
 (Fig. 54) presentes en ambos sexos; fórmula
 branquial 4/5-4/4/4/2
 *Haplohyphes*...2

1'. Cuerpo robusto, base del abdomen
 claramente más ancha que el ápice (Fig. 31-
 32, 37-43); fémures anteriores sin espinas en
 margen anterior, si presentes, en el dorso de
 los fémures no hay setas largas formando la
 hilera transversa (sólo espinas romas cortas
 y medianas. Figs. 40-41, 56); pterotecas
 posteriores presentes (Fig. 54) o ausentes;
 fórmula branquial diferente 3

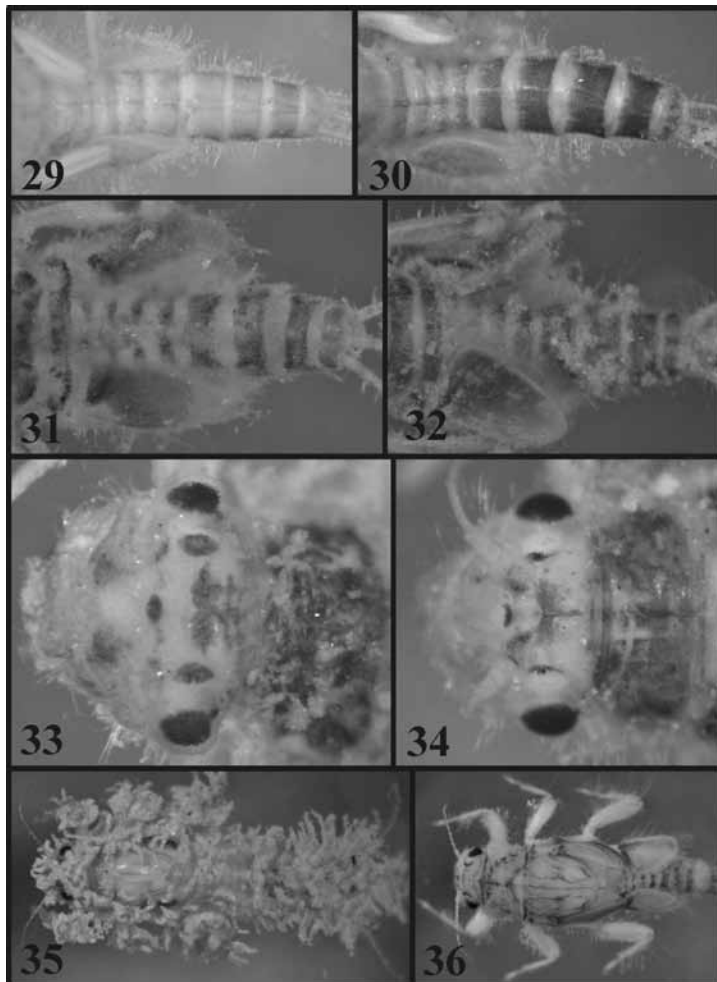
2. Extremo del abdomen negruzco, mucho
 más oscuro que el resto del cuerpo (Fig. 30);
 longitud del cuerpo de la ninfa madura, 5 mm
 o menos *Haplohyphes yanahuicsa*
 2.' Coloración no como arriba (Fig. 29);
 longitud del cuerpo de la ninfa madura, de
 5 a 9 mm *Haplohyphes baritu*

3. Branquias operculares triangulares o
 subtriangulares (Figs. 31-32, 36); fémures
 anteriores con hilera transversa de setas largas
 (Fig. 36); pterotecas posteriores ausentes en
 ambos sexos; fórmula branquial 3/3/3/3/2,
 lóbulos branquiales subtriangulares.....
 *Tricorythodes*4

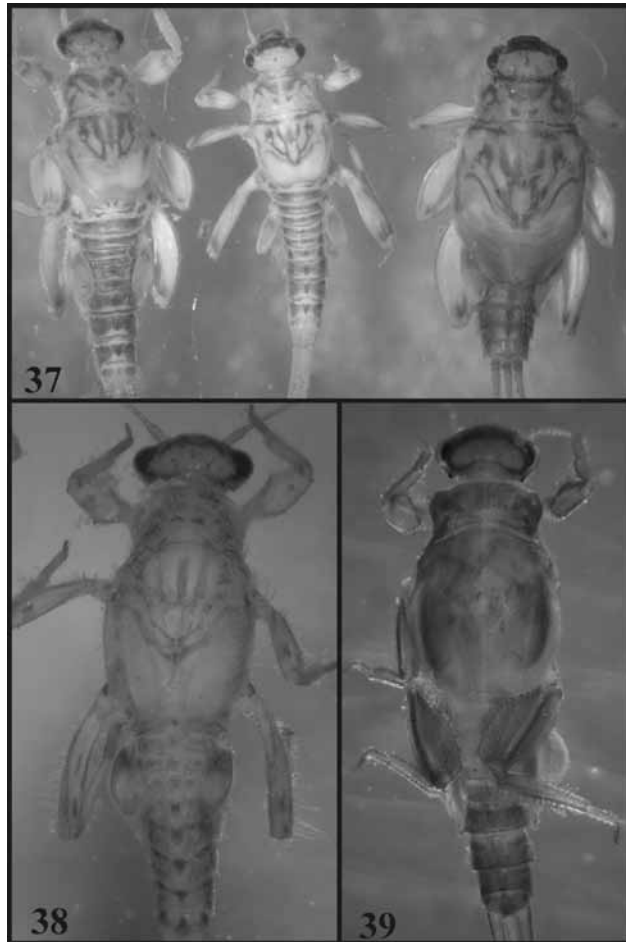
3'. Branquias operculares ovales o subovales
 (Figs. 37-43), fémures anteriores con hilera



Figs. 27-28. Imagos macho, vista general: 27, *Leptohiphes nigripennis*; 28, *L. petersi*.



Figs. 29-36. Ninfas, abdomen: 29, *Haplohypthes baritu*; 30, *H. yanahuicsa*; 31, *Tricorythodes quizeri*; 32, *T. hiemalis*. Cabezas: 33, *Tricorythodes quizeri*; 34, *T. hiemalis*. Vista general: 35, *T. yura*; 36, *T. popayanicus*.



Figs. 37-39. Ninfas, vista general: 37, *Leptohyphes eximius*; 38, *L. maculatus*; 39, *L. petersi*.

transversa de espinas de longitud variada (Figs. 37-43); pterotecas posteriores presentes al menos en los machos (Fig. 54); fórmula branquial diferente, lóbulos branquiales subovales7

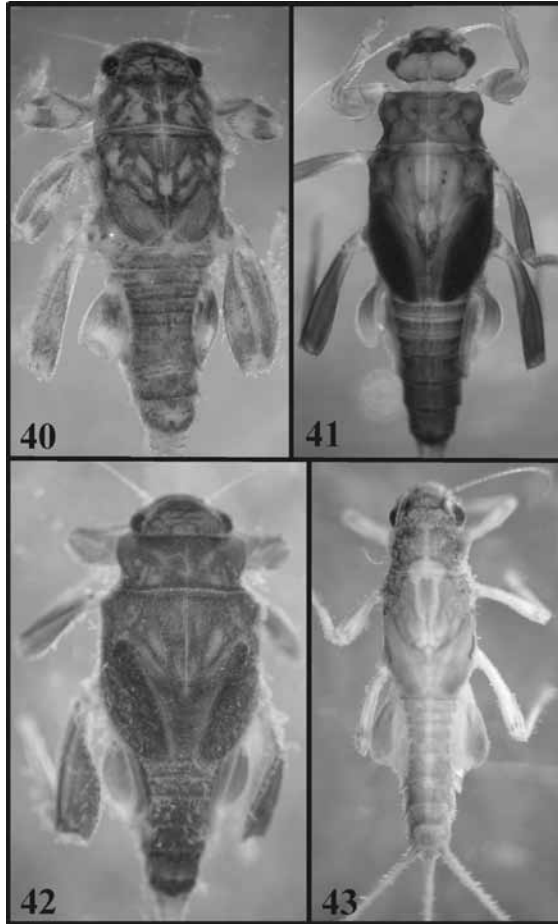
4. Branquia opercular blanquecina o amarillenta sombreada con gris o negro, sólo en la base (Figs. 36, 57-58) 5
 4'. Branquia opercular sombreada con gris o negro casi completamente (Figs. 31-32), aunque puede haber alguna zona pálida pequeña6

5. Branquia opercular sombreada con negruzco en el 1/4 basal (Figs. 36, 57); uñas tarsales con más de un par de dentículos

submarginales cerca del ápice (Fig. 61) *Tricorythodes popayanicus*
 5'. Branquia opercular pálida, ocasionalmente sombreada con gris, sólo en una línea transversa basal (Fig. 58); uñas tarsales con sólo un par de dentículos submarginales cerca del ápice (Fig. 62)
 *Tricorythodes yura*

6. Branquia opercular sombreada completamente con negruzco (Fig. 32); coloración de la cabeza como en Fig. 34.....
 *Tricorythodes hiemalis*

6'. Branquia opercular sombreada con negruzco, excepto en el ángulo anterolateral (Fig. 31), coloración de la cabeza como en Fig. 33.....
 *Tricorythodes quizeri*



Figs. 40-43. Ninfas, vista general: 40, *L. hirsutus*; 41, *L. nigripennis*; 42, *L. liniti*; 43, *Lumahyphes guacra*.

7. Fémures medios y posteriores anchos (Figs. 54, 55), dorso generalmente con una costilla longitudinal y una hilera transversal de espinas en la base (Fig. 55); branquia opercular con espina basal (Fig. 59); filamentos caudales con segmentos más oscuros en la base (hembras) o en la zona media (machos. Fig. 67)8

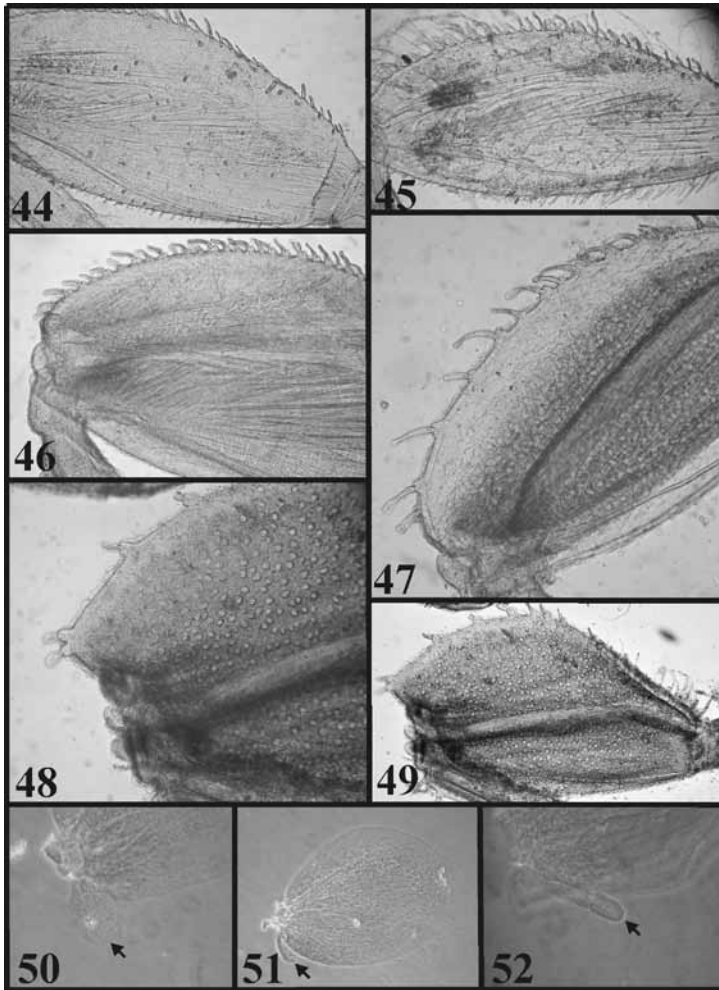
..... *Leptohiphys*8
 7'. Fémures medios y posteriores más delgados, sin costilla longitudinal ni hilera transversal de espinas en el dorso (Fig. 43); branquia opercular sin espina basal (Fig. 60); filamentos caudales no como en el dilema anterior14

8. Uñas tarsales con una hilera submediana de 4-5 dentículos marginales y una hilera subdistal de 4-5 dentículos submarginales en empalizada (Fig. 63); maxila y palpo cortos y robustos (Fig. 69)..... *L. setosus*

8'. Uñas tarsales con sólo una hilera submediana de 3 o más dentículos marginales (Figs. 64, 66), a veces con 1 dentículo submarginal subapical (Fig. 65); maxila y palpo más delgados (Fig. 68)..... 9

9. Espinas de los fémures II y III insertadas en bases elevadas (Figs. 46-49); alas en desarrollo negruzcas o grises, al menos en la mitad longitudinal cercana a la zona costal (Figs. 39, 41-42); branquia abdominal V con un pequeño lóbulo adicional ventral (Figs. 50-52).....10

9'. Espinas de los fémures II y III no insertadas en bases elevadas muy conspicuas (Figs. 44-45); alas en desarrollo blanquecinas o amarillentas, a veces las venas pueden estar pigmentadas de gris (Figs. 37-38, 40); branquia abdominal V sin un pequeño lóbulo adicional ventral.....12



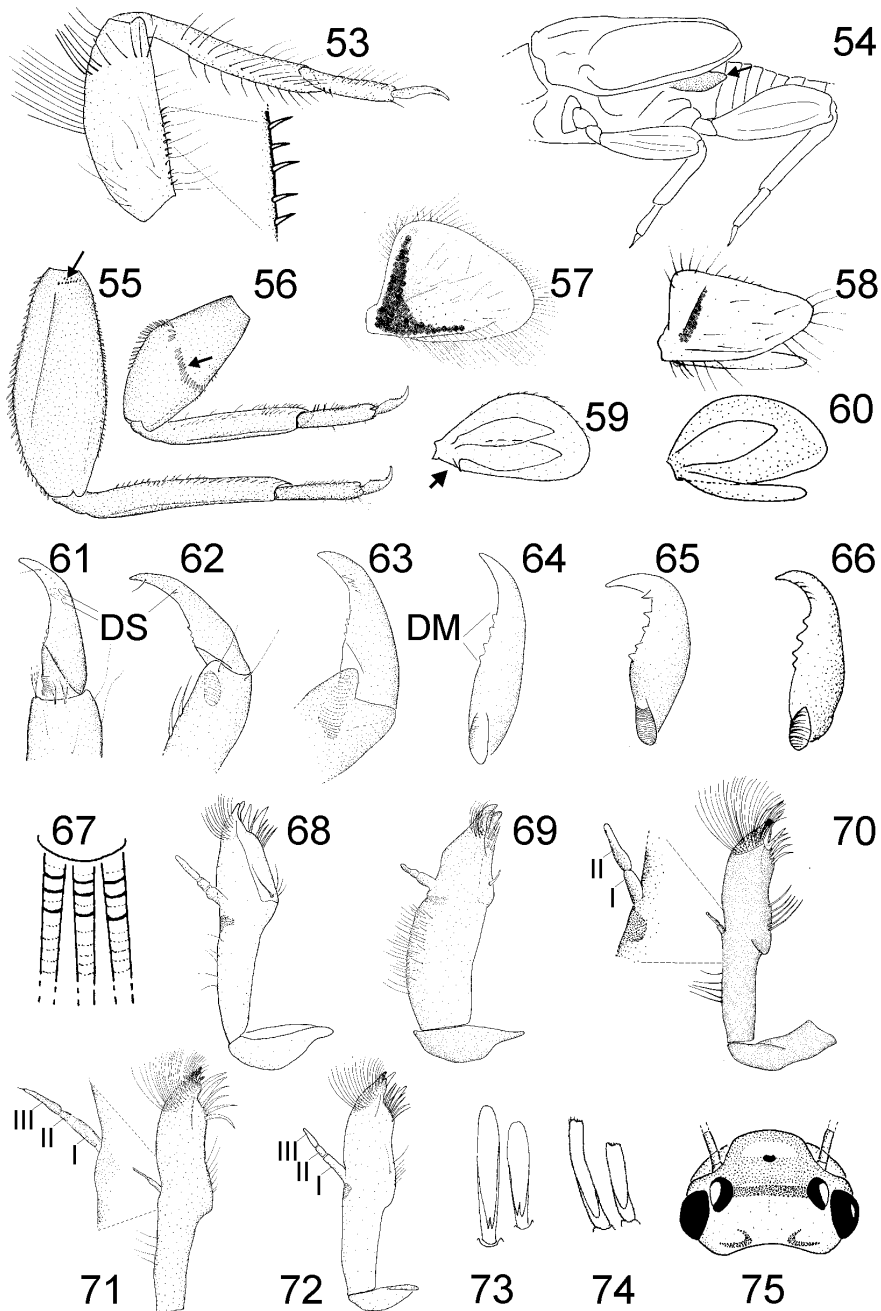
Figs. 44-52. Ninfas, fémures posteriores: 44, *Leptohyphes eximius*; 45, *L. maculatus*; 46, *L. nigripennis*; 47, *L. petersi*; 48-49, *L. liniti*. Branquia abdominal V: 50, *L. liniti*; 51, *L. nigripennis*; 52, *L. petersi*.

10. Fémur III con alrededor de 40 espinas relativamente cortas a lo largo de todo el margen posterior (Figs. 41, 46); pterotecas posteriores presentes en hembras *Leptohyphes nigripennis* 10'. Fémur III con 17-25 espinas grandes en el margen posterior, distribuidas en su mayoría en los $\frac{3}{4}$ basales del margen (distalmente sólo 2-3 espinas. Figs. 47-49); pterotecas posteriores ausentes en hembras.....11

11. Aspecto general acorazado, cutícula muy dura (Fig. 42); fémures muy anchos (Figs. 48-49), relación largo/ancho de fémur III 1.8; margen posterior de fémur III con 17-

18 espinas grandes, espaciadas, las 2 últimas juntas y en el ápice (bases contiguas. Figs. 48-9)..... *Leptohyphes liniti* 11'. Aspecto general no como arriba (Fig. 39); fémures no tan anchos (Figs. 39, 47), relación largo/ancho de fémur III 2.2; margen posterior de fémur III con 19-25 espinas grandes, espaciadas, las 2 últimas (cercanas al ápice) algo separadas (sus bases no son contiguas. Fig. 47) *Leptohyphes petersi*

12. Occipucio sombreado ampliamente con negruzco, forma un patrón en forma de red (Fig. 40); fémures II y III completamente sombreados con gris, excepto sobre la línea



Figs. 53-71. Ninfas: 53, *Haplohyphes baritu*, pata anterior y detalle de espinas del margen anterior; 54, *Leptohiphes eximius*: tórax y patas, v.l. (pterotecas posteriores resaltadas); 55, pata posterior; 56, pata anterior (las flechas indican hileras de espinas). Branquias operculares: 57, *Tricorythodes popayanicus*, v.d.; 58, *T. yura*, v.d.; 59, *Leptohiphes eximius*, v.v.; 60, *Lumahyphes guacra*, v.v. Uñas tarsales anteriores (DM= denticulos marginales, DS= denticulos submarginales): 61, *T. popayanicus*; 62, *T. yura*; 63, *L. setosus*; 64, *L. hirsutus*; 65, *L. maculatus*; 66, *L. petersi*. Base de filamentos caudales: 67, *Leptohiphes eximius*. Maxilas: 68, *L. eximius*; 69, *L. setosus*; 70, *Yaurina yuta*; 71, *Traverhyphes (Byrsahyphes) nanus*; 72, *Lumahyphes guacra*. Espinas femorales: 73, *Traverhyphes* sp.; 74, *Lumahyphes* sp. Cabeza: 75, *Lumahyphes pijcha*.

medial (Fig. 40)..... *Leptohyphes hirsutus* 12'. Occipucio sin sombreado o con un semicírculo posteromediano (Figs. 37-38); fémures II y III sombreados con gris sobre manchas aisladas (Figs. 37-38, 44-45).....13

13. Fémures II y III con tres manchas grises (2 preapicales y 1 sub-basal) bien marcadas en cara dorsal (Figs. 38, 45) y ventral; tergos abdominales 7-10 con marca medial negra rodeada de zona blanquecina (Fig. 38); denticulación de las uñas tarsales: 4+1 (Fig. 65). *Leptohyphes maculatus* 13'. Fémures con 1 ó 2 manchas grises no muy marcadas (Figs. 37, 44); tergos con patrón variado pero sí con marcas mediales oscuras, nunca rodeadas de un área más pálida (Fig. 37); denticulación de las uñas tarsales: 5-7+1..... *Leptohyphes eximius*

14. Palpo maxilar bisegmentado, sin seta apical, primer segmento del palpo más ancho y redondeado en la base (Fig. 70) *Yaurina*⁴ 14' - Palpos maxilares trisegmentados (Figs. 71-72)15

15. Palpo maxilar reducido en tamaño, con seta apical (similar Fig. 71); espinas femorales simples y con ápice glabro (similar Fig. 73); fórmula branquial: 3/3/3/3/1 *Traverhyphes* (*Byrsahyphes*) (sólo *T. (B.) yuqui*, ninfa desconocida)

15'. Palpo maxilar relativamente grande, sin seta apical (Fig. 72); espinas femorales bífidas o con cortas setas en el ápice (Fig. 74); fórmula branquial: 3/4/4/3/2 *Lumahyphes*.....16

16. Patrón de coloración en la cabeza similar Fig. 75; uñas tarsales con hilera marginal de 5-7 dentículos y más distalmente con una empalizada de 4-5 dentículos submarginales; tergos abdominales sombreados uniformemente con gris *Lumahyphes pijcha* 16'. Patrón de coloración en la cabeza como

en Fig. 43; uñas tarsales con 7-8 dentículos marginales y distalmente con dos hileras submarginales de 2-3 dentículos; tergos abdominales sombreados con gris, excepto sobre la línea media (Fig. 43) y a veces también sobre las líneas sublaterales *Lumahyphes guacra*

Lista de especies con nuevos registros

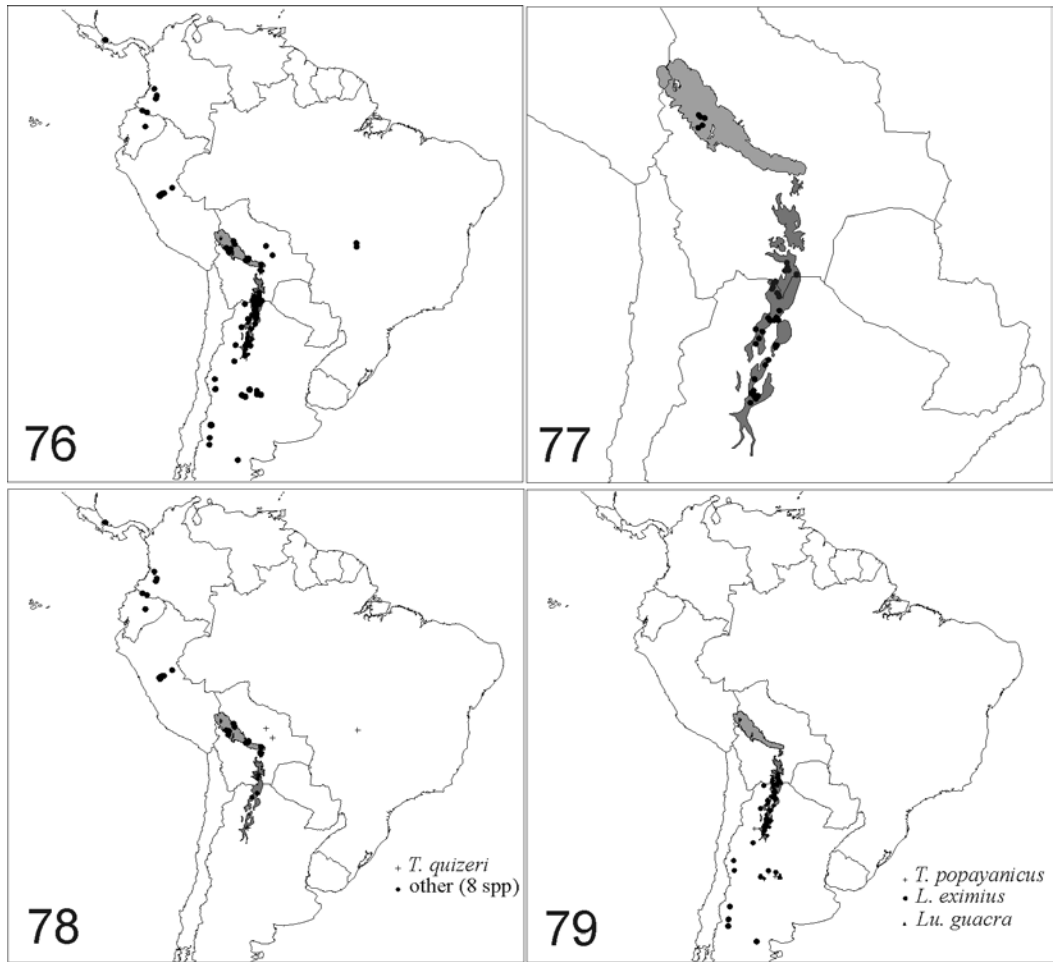
A continuación, se detalla el material recolectado y los datos geográficos de las nuevas localidades. En los casos en que el material nuevo difiere de la descripción original, se incluye una diagnosis para la especie. Esta diagnosis presenta todos los caracteres conocidos previamente para la especie, más las variaciones morfológicas aquí reportadas. Las sinonimias completas y las diagnosis de las especies restantes pueden ser consultadas en Domínguez *et al.* (2006).

Haplohyphes baritu Domínguez

Distribución. Argentina (Catamarca, Tucumán, Salta y Jujuy) y Bolivia (Tarija, La Paz, Cochabamba y Beni).

Nuevos registros. ARGENTINA: 1 N de Tucumán, ca. Tafí del Valle, A° Azucena, S 27° 00' 46" – W 65° 39' 30", 1.450 m, 20-V-2003, J. Giordano y CN cols. BOLIVIA: 8 M y 1 H I de Dpto. Tarija, Prov. Arce, río Orosa ca. de La Mamora, S 22° 12' 09.2" – W 64° 37' 36.6", 1.100 m, 5-X-2004, CM y VM cols.; 1 H I de Dpto. Tarija, Prov. O'Connor, río Salinas, S 21° 38' 42.5" – W 64° 09' 8.2", ca. de Entre Ríos, 1.160 m, 5-X-2004; CM y VM cols.; 11 M y 5 H I de Dpto. La Paz, Reserva Carrasco, río Bernet, 900 m, S 15° 43' 53", W 67° 30' 45", 28-XI-2000, ED col.; 7 M I, 2 M S y 3 H S de Dpto. La Paz, Colonia San Pedro, río Copacabana, 100 m, S 16° 0' 51", W 67° 36' 57", 25-XI-2000, CM, ED & CN cols.; 5 M y 2 H S de Dpto. La Paz, río Suapi, 1.200 m, S 16° 6' 41", W 67° 47' 9", 29-XI-2000, CM, ED & CN cols.; 6 M I de Dpto. Beni, Prov. Ballivian, río Yucumo, 200 m, S 15° 9' 32" – W 67° 1' 58", 21-V-2002, ED col.; 3 M I (prep. 507) de Dpto. Cochabamba, Prov. Chapare, río

⁴ *Yaurina yuta* y *Y. mota* son indistinguibles en este estadio.



Figs. 76-79. Mapas de distribución de las especies de Leptohiphidae registradas en Yungas: 76, todas las especies; 77, registros de especies exclusivas de Yungas; 78, grupo de especies que también se encuentran hacia el N; 79, grupo de especies que también se encuentran hacia el S.

entre Limotambo y Thiyumayo, 990 m, S 17° 6' 59" – W 65° 41' 21", 29-V-2002, ED col. Las dos especies registradas en Yungas (*Haplohyphes baritu* y *H. yanahuicsa*) y las restantes del género fueron revisadas por Molineri (2003b).

Leptohiphys eximius Eaton

Distribución. Argentina (NOA, Centro, Cuyo, Patagonia en Meseta de Somuncurá) y Bolivia (Tarija).

Nuevos registros. ARGENTINA: 1 N de

Salta, río Blanco, 10 km al N de Orán, S 23° 5' 52" – W 64° 22' 3", 23-XII-1997, CM col.; 1 N de Salta, Bananal, río Piedras, 25-XII-1997, CM col. BOLIVIA: 10 M y 18 N de Dpto. Tarija, Prov. Arce, río Orosa ca. de La Mamora, S 22° 12' 09.2" – W 64° 37' 36.6", 1.100 m, 4-X-2004, CM y VM cols.; 22 N de Dpto. Tarija, Prov. O'Connor, río Serere, S 21° 26' 55.5" – W 64° 05' 58.1", ca. de San Simón, 1.020 m, 7-X-2004, CM y VM cols.; 3 M y 6 N de ídem excepto, río Salinas, S 21° 38' 42.5" – W 64° 09' 8.2", ca. de Entre Ríos, 1.160 m, 6-X-2004; 40 M, 2 H criadas y 1 N ídem excepto, río Saicán, S 21° 46'

28.5" – W 64° 05' 24.2", ca. de Entre Ríos, 1000 m, 7-X-2004, CM y VM cols.; 1 M y 1 H criados y 30 N ídem excepto, río Saladito, S 21° 18' 28" – W 64° 07' 2.8", 790 m, 10-X-2004, CM y VM cols.; 13 N de 100 km al S de Cochabamba, camino a Intillajta, 22-X-1983, ED; y 8 N Tarija, río Villa, S 21° 22' 57.8", W 64° 16' 55.1", 1.816 m, 5-III-2006, ED y CN cols.

Leptohyphes hirsutus Allen & Roback

Diagnosis. Esta especie fue descrita para Perú y diagnosticada pobremente (Allen & Roback, 1969). Molineri (2003a) trató *L. hirsutus* como sinónimo junior de *L. maculatus* a partir del estudio del material tipo. Aquí, se revalida *L. hirsutus* sobre la base de nuevo material y nueva información disponible en el material fresco (principalmente patrón de coloración), registrándola por primera vez para Bolivia. Sólo el estado ninfal es conocido y puede separarse de las otras especies del género por la siguiente combinación de caracteres: 1) aspecto general normal (no acorazado), patrón de coloración compuesto por manchas grises o negras bien marcadas (Fig. 40); 2) occipucio con marcas grises sobre la línea media y otras, forman un patrón en forma de red (Fig. 40); 3) pronoto no proyectado anterolateralmente; 4) fémures II y III con espinas en los márgenes anterior y posterior, el margen posterior de los fémures III con alrededor de 40 espinas insertadas directamente, excepto algunas distales insertadas sobre pequeñas bases apenas elevadas, fémures ampliamente sombreados con negruzco, los medios y posteriores casi totalmente (Fig. 40); 5) uñas tarsales con 3 dentículos marginales y sin dentículo submarginal subapical (Fig. 64); 6) branquia del segmento abdominal V sin pequeño lóbulo ventral; 7) alas en desarrollo blanquecinas, pterotecas posteriores ausentes en hembras. *L. hirsutus*, como se mencionó, es morfológicamente similar a *L. maculatus*, pero pueden distinguirse fácilmente por la coloración (comparar Figs. 40 y 38). *Leptohyphes coconuco* Molineri & Zúñiga, de Colombia, también comparte varios caracteres con estas especies, pero

se diferencia por no poseer proyecciones laterales (margen lateral del pronoto más o menos expandido en forma de un semicírculo) en el pronoto, por la forma del fémur posterior (zona media del margen posterior algo expandida) y por poseer un par de marcas oscuras sublaterales en el occipucio (Molineri & Zúñiga, 2006).

Distribución. Perú (Tingo María), Ecuador (Sites et al., 2003), Bolivia (nuevo registro para el país, Tarija, La Paz, Santa Cruz), Argentina (nuevo registro para el país, Jujuy).

Nuevos registros. ARGENTINA: 1 N (prep. 376) de Jujuy, ca. P.N. Calilegua, San Francisco, río El Sunchal, 6-XI-2006, CM col. BOLIVIA: 7 N (prep. 414) de Dpto. La Paz, Reserva Carrasco, 940 m, S 15° 43' 9", W 67° 31' 6", 28-XI-2000, CM, ED & CN cols.; 2 N de Dpto. La Paz, arroyo entre Caranavi y Guanai, 500 m, S 15° 40' 18", W 67° 42' 4", 27-XI-2000, CM, ED & CN cols.; y 2 N de Tarija, río Narvaez, 1.673 m, S 21° 25' 53.2", W 64° 16' 22.8", 5-III-2006, CM, ED & CN cols.; 5 N de Tarija, río Villa, S 21° 22' 57.8", W 64° 16' 55.1", 1.816 m, 5-III-2006, ED y CN cols.; 1 N de Dpto. Santa Cruz, Ichilo, 10 km NE de Hierba Buena Militar, Qda. El Bronce, 1.100 m, 19-IV-1993, ED & M. Paco cols.; 1 N ídem anterior excepto: P.N. Amboro, Camp. Mataracu, 17-IV-1993.

Leptohyphes liniti Wang, Sites & McCafferty

Diagnosis. Esta especie fue descrita para Ecuador y diagnosticada principalmente por poseer setas plumosas en el labro. Este carácter se presenta en numerosas especies del género, por lo que aquí se propone una combinación de caracteres para distinguirla: 1) aspecto acorazado dado por la robustez del cuerpo y la inusual dureza de la cutícula (Fig. 42); 2) occipucio con un patrón de marcas negras en forma de red, de líneas entrecruzadas (Fig. 42); 3) pronoto proyectado anterolateralmente (Fig. 42); 4) fémures II-III muy expandidos, fémur III con una relación largo/ancho de 1.8-1.9 y con el ápice proyectado (Figs. 42, 48-49); margen

anterior de fémures sin espinas; margen posterior del fémur III con 17-18 espinas grandes montadas sobre bases elevadas, casi todas las espinas se restringen a los $\frac{3}{4}$ basales del margen, de manera que en el $\frac{1}{4}$ distal sólo hay 3-4 espinas bien distanciadas, dos de las cuales se encuentran juntas y en el ápice (Fig. 48); 5) uñas tarsales con 4-5 dentículos marginales y sin dentículo submarginal subapical; 5) alas en desarrollo negruzcas (Fig. 42), pterotecas posteriores ausentes en las hembras; 6) branquia del segmento abdominal V con un pequeño lóbulo redondeado ventral (Fig. 50). *Leptohiphes petersi* Allen es muy similar a esta especie, pero el extremo distal de los fémures posteriores no está tan proyectado como en *L. liniti* y hay más espinas (19-21) en su margen posterior.

Distribución. Ecuador, Bolivia (nuevo registro para el país, La Paz).

Nuevos registros. BOLIVIA: 10 N (preparados n° 413 y 415) de Dpto. La Paz, Reserva Carrasco, río Bernet, 900 m, S 15° 43' 53", W 67° 30' 45", 28-XI-2000, ED col.

Leptohiphes maculatus Allen

Diagnosis. El material recolectado en Bolivia no difiere del material tipo de *L. maculatus* Allen. A continuación, se detallan los caracteres útiles para reconocer esta especie: 1) aspecto general normal (no acorazado) y patrón de coloración compuesto por manchas grises o negras bien marcadas, contrasta contra un fondo muy pálido (Fig. 38); 2) occipucio sin marcas o con pequeñas marcas grises sobre la línea media y un par de marcas submediales (Fig. 38); 3) pronoto no proyectado anterolateralmente; 4) fémures II y III con espinas en los márgenes anterior y posterior, el margen posterior de los fémures III con alrededor de 40 espinas insertadas directamente, excepto algunas distales, insertadas sobre pequeñas bases apenas elevadas, fémures con una mancha negruzca sub-basal elongada y dos manchas subapicales más pequeñas (Fig. 45); 5)

uñas tarsales con 3-6 dentículos marginales y 1 submarginal subapical (Fig. 65); 6) branquia del segmento abdominal V, sin pequeño lóbulo ventral; 7) alas en desarrollo blanquecinas (Fig. 38), pterotecas posteriores ausentes en hembras. Esta especie es muy parecida a *L. eximius* (ver caracteres que las distinguen en la clave) y en el área de distribución que ambas comparten (Tarija), suelen aparecer poblaciones aparentemente híbridas. Más estudios, incluyendo análisis moleculares, son necesarios para confirmar sus estados taxonómicos.

Distribución. Perú (Tingo María), Ecuador (Sites et al., 2003), Bolivia (nuevo registro para el país, Tarija, La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Beni).

Nuevos registros. BOLIVIA: 14 N de Dpto. Tarija, Prov. O'Connor, Cerro Isiporenda, río Pilcomayo, 790 m, S 20° 54' 51.5", W 64° 06' 59.9", 8-X-2004, CM & VM cols.; 13 M I de Dpto. Beni, Prov. Ballivian, río Yucumo, 200 m, S 15° 9' 32", W 67° 1' 58", 21-V-2002, ED col.; 10 M y 8 H I (2 criados, p. 459) de Dpto. La Paz, Reserva Carrasco, 940 m, S 15° 43' 9", W 67° 31' 6", 28-XI-2000, CM, ED & CN cols.; y 35 N de Santa Cruz, Ichilo, 10 km NE de Hierba Buena Militar, Qda. El Bronce, 1.100 m, 19-IV-1993, ED & M. Paco cols.; 21 N, 28 M y 5 H I de Dpto. Beni, Prov. Ballivián, río San Bernardo, S 14° 45' 16" – W 67° 10' 07", 220 m, 22-V-2002, ED col.; 9 N de Dpto. Cochabamba, Prov. Chapare, río entre Limotambo y Thiyumayo, 990 m, S 17° 6' 59" – W 65° 41' 21", 29-V-2002, ED col.

Leptohiphes nigripennis Molineri & Zúñiga

Diagnosis. El material recolectado en Bolivia presenta algunas variaciones respecto al de la localidad tipo en Colombia (occipucio más pigmentado y ausencia de dentículo subapical en uñas tarsales), por lo que la diagnosis de la especie es modificada como sigue: 1) aspecto general normal, aunque ligeramente esclerosado (Fig. 41); 2) occipucio con un patrón reticulado

de marcas negruzcas, a veces reducido a un semicírculo posteromediano (Fig. 41); 3) pronoto con proyecciones laterales semicirculares (Fig. 41); 4) fémures con espinas sólo en el margen posterior (alrededor de 40 en el fémur III), espinas insertadas sobre pequeñas bases elevadas (Fig. 46), fémures sombreados uniformemente con gris (Fig. 41); 5) uñas tarsales con 3-4 dentículos marginales y 0-1 submarginal subapical; 6) branquia del segmento abdominal V con pequeño lóbulo ventral (Fig. 51); 7) primordios alares completamente negruzcos (Fig. 41), pterotecas posteriores presentes en hembras.

Distribución. Colombia, Bolivia (nuevo registro para el país, La Paz).

Nuevos registros. BOLIVIA: 3 N de ca. Villa Tunari, río San Rafael, 480 m, S 17° 3' 54", W 65° 28' 21", 12-IV-2000, ED col.; 1 N de Dpto. La Paz, Reserva Carrasco, 940 m, S 15° 43' 9", W 67° 31' 6", 28-XI-2000, CM, ED & CN cols.; 3 N de Dpto. La Paz, Colonia San Pedro, río Copacabana, 100 m, S 16° 0' 51", W 67° 36' 57", 25-XI-2000, CM, ED & CN cols.; 20 M, 2 H I y 6 N de Dpto. La Paz, río Suapi, 1.200 m, S 16° 6' 41", W 67° 47' 9", 29-XI-2000, CM, ED & CN cols.; 1 H y 9 N de Dpto. La Paz, río Huarinillas, 1.250 m, S 16° 11' 45", W 67° 45' 5", 21-XI-2000, CM, ED & CN cols.; 40 M y 15 H de Dpto. La Paz, río Tipuani, 580 m, S 15° 34' 34", W 68° 01' 43", 26-XI-2000, CM, ED & CN cols.; 18 N, 14 M y 4 H I de Dpto. La Paz, camino a Rurrenabaque, río Santa Bárbara, 960 m, S 16° 9' 28", W 67° 42' 55", 19-V-2002, ED col.; 10 M y 15 H I de Dpto. La Paz, Prov. Sudyungas, cerca del río Solacama pasando Chulumani, 16-V-2002, ED col.

Leptohyphes petersi Allen

Diagnosis. Esta especie, en el estado ninfal, puede reconocerse por medio de la siguiente combinación de caracteres: 1) aspecto acorazado, cutícula muy esclerosada (Fig. 39); 2) occipucio con pocas marcas oscuras (Fig. 39); 3) pronoto con proyecciones laterales semicirculares (Fig. 39); 4) fémures

expandidos, margen anterior sin espinas, fémur III ancho (relación largo/ancho 2.2-2.3), margen posterior redondeado, margen posterior del fémur III con 19-25 espinas grandes montadas en "bolsillos" elevados, sólo 3-4 de estas espinas ocupan el ¼ apical del fémur (2 de ellas forman un par preapical. Fig. 47); 5) uñas tarsales con 3-4 dentículos marginales y ninguno submarginal (Fig. 66); 6) branquia del segmento abdominal V, con un pequeño lóbulo redondeado ventral (Fig. 52); 7) pterotecas anteriores grises, a veces blanquecinas con la mitad costal gris (Fig. 39), pteroteca posterior ausente en la hembra. El estado ninfal de esta especie es muy similar a *L. liniti*, pero se distingue principalmente por la forma general del cuerpo, del fémur posterior y por la distribución y número de las espinas marginales del fémur posterior.

Distribución. Perú (Tingo María), Bolivia (nuevo registro para el país, Tarija, Cochabamba, Santa Cruz), Argentina (nuevo registro para el país, Salta).

Nuevos registros. ARGENTINA: 1 N (prep. n° 393) de Salta, 10 km al N de Orán, río Blanco, 23-XII-1997, CM col. BOLIVIA: 18 M y 2 H adultos y 8 N (preparado n 388) de Dpto. Tarija, Prov. O'Connor, río Pilcomayo (por Timboy), S 20° 54' 51.5" – W 64° 06' 59.9", ca. Cerro Isiporenda, 790 m, 8-X-2004, CM y VM cols.; 5 N de río San Rafael, ca. Villa Tunari, S 17° 03' 54" – W 65° 28' 21", 480 m, 12-VI-2000, ED col.; 1 N de Dpto. Cochabamba, Prov. Chapare, río entre Limotambo y Thiyumayo, 990 m, S 17° 6' 59" – W 65° 41' 21", 29-V-2002, ED col.; 1 N de Santa Cruz, Ichilo, 10 km NE de Hierba Buena Militar, Qda. El Bronce, 1.100m, 19-IV-1993, ED & M. Paco cols.; 2 N ídem anterior excepto P.N. Amboro, Camp. Mataracu, 17-IV-1993.

Leptohyphes setosus Allen

Distribución. Perú (Tingo María), Ecuador (Sites et al., 2003, como *L. echinatus*), Bolivia (nuevo registro para el país, Cochabamba).

Nuevos registros. BOLIVIA: 1 N (prep. 373) de Cochabamba, A° sin nombre ca.

de Villa Tunari, S 16° 50' 50.1" – W 65° 22' 54.8", 25-XI-2004, N. Moya col.

Lumahyphes guacra Molineri

Distribución. Argentina (Córdoba, Tucumán, Salta y Jujuy) y Bolivia (Tarija).

Nuevos registros. ARGENTINA: 9 M y 1 H S de Salta, río Pescado, S 22° 57' 52.4" – W 64° 22' 16.5", 25-IV-1981, ED col.; 2 M S y 6 N de Salta, Urundel, río San Francisco, S 23° 33' 43.5" – W 64° 23' 25.9", 316 m, 11-V-2009, ED & CM col.; 1 M y 30 H I y 2 N de Tucumán, Acheral, río Aranillas, 366 m, S 27° 06' 59.9" – W 65° 27' 43.9", 29-XII-2007, CM & J. Giordano cols.; 1 N de Tucumán, Monteros, río Romano, 350 m, 29-XII-2007, CM & J. Giordano cols.; 4 N de Tucumán, río Valderrama, 335 m, S 27° 12' 0.6" – W 65° 21' 30.3", 14-XI-2009, CM col.; 3 N de Tucumán, río Salí, El Timbó, S 26 42'43" – W 65 09'34", P. Powell col. BOLIVIA: 40 N de Dpto. Tarija, Prov. O'Connor, río Serere, S 21° 26' 55.5" – W 64° 05' 58.1", ca. de San Simón, 1.020 m, 7-X-2004, CM y VM cols.; 3 N, 3 H y 7 M I de Dpto. Tarija, río Salinas, S 21° 47' 12.9" – W 64° 14' 29.8", 1.069 m, 6-III-2006, ED y CN cols.; 1 M y 1 H S de Dpto. Tarija, Prov. O'Connor, río Saladito, S 21° 18' 28" – W 64° 07' 02.8", 790 m, 9-X-2004, luz 6-8 PM, CM y VM cols.; 2 M y 1 H I de Dpto. Tarija, Prov. O'Connor, río Pilcomayo, S 20° 54' 51.5" – W 64° 06' 59.9", Cerro Isiporenda, 790 m, 8-X-2004, luz 4-6 AM, CM y VM cols.; 2 N de Dpto. Tarija, Prov. Gran Chaco, ca. Caraparí, río Caraparí, S 21° 55' 46.2" – W 63° 46' 26.1", 810 m, 10-X-2004, CM y VM cols.

Lumahyphes pijcha Molineri

Distribución. Bolivia (Cochabamba y Beni) y Colombia.

Nuevos registros. BOLIVIA: 1 N, 6 M I y 1 M S de Dpto. Beni, Prov. Ballivián, río San Bernardo, S 14° 45' 16" – W 67° 10' 07", 220 m, 22-V-2002, ED col.; 21 M y 3 H I ídem excepto río Yucumo, 200 m, S 15° 9' 32" – W 67° 1' 58", 21-V-2002, ED col.; 1

M S de Dpto. Cochabamba, Prov. Chapare, río San Mateo, 11 km de Villa Tunari, 390 m, S 17° 3' 1" – W 65° 27' 20", 29-V-2002, ED col.

Traverhyphes (Byrsahyphes) yuqui Molineri

Distribución. Bolivia (La Paz y Beni) y Panamá.

Nuevos registros. Material adicional de la localidad tipo, no registrado en la descripción original, BOLIVIA: 5 M y 7 H I de Dpto. La Paz, Reserva Carrasco, S 15° 43' 09" – W 67° 31' 06", 940 m, 29-XI-2000, CM, ED y CN; 1 M y 4 H I de Dpto. Beni, Prov. Ballivian, río Yucumo, 200 m, S 15° 9' 32" – W 67° 1' 58", 21-V-2002, ED col.

Tricorythodes hiemalis Molineri

Distribución. Argentina (Salta y Jujuy), Bolivia (nuevo registro para el país, Tarija, La Paz).

Nuevos registros. ARGENTINA: 1 N de Jujuy, Ledesma, Aguas Calientes, 18-II-2004, ED col.; 5 N de Salta, P.N. El Rey, A Los Noques, S 24° 44' 44" – W 64° 38' 36", sin más datos. BOLIVIA: 3 M y 4 H I de Dpto. Tarija, Prov. O'Connor, río Saicán, S 21° 46' 28.5" – W 64° 05' 24.2", ca. de Entre Ríos, 1.000 m, 7-X-2004, luz 4-6 AM, CM y VM cols.; y 4 N de Dpto. Tarija, Prov. Gran Chaco, río Caraparí, ca. de Caraparí, S 21° 55' 46.2" – W 63° 46' 26.1", 810 m, 10-X-2004, CM y VM cols.; 3 M y 3 H I y 4 N de Dpto. La Paz, Reserva Carrasco, 940 m, S 15° 43' 9", W 67° 31' 6", 28-XI-2000, CM, ED & CN cols.; 1 N de Dpto. La Paz, Colonia San Pedro, río Copacabana, 100 m, S 16° 0' 51", W 67° 36' 57", 25-XI-2000, CM, ED & CN cols.

Tricorythodes popayanicus Domínguez

Distribución. Argentina (NOA, Centro y Cuyo) y Bolivia (Tarija, La Paz).

Nuevos registros. BOLIVIA: 2 N de

Dpto. Tarija, Prov. O'Connor, río Saladito, S 21° 18' 28" – W 64° 07' 02.8", 790 m, 10-X-2004, CM y VM cols.; 3 larvas y ca. 100 M y H I de Dpto. Tarija, Prov. O'Connor, río Salinas, S 21° 38' 42.5" – W 64° 09' 8.2", 1.160 m, 6-X-2004, luz 4-6 AM, CM y VM cols.; 1 N Dpto. Tarija, Prov. O'Connor, río Serere, S 21° 26' 55.5" – W 64° 05' 58.1", ca. de San Simón, 1020m, 7-X-2004, CM y VM cols.; ca. 30 M y H I de Dpto. Tarija, Prov. O'Connor, río Saicán, S 21° 46' 28.5" – W 64° 05' 24.2", ca. de Entre Ríos, 1.000 m, 7-X-2004, luz 4-6 AM, CM y VM cols.; 1 M I de Dpto. Tarija, Prov. Arce, río Orosa ca. de La Mamora, S 22° 12' 09.2" – W 64° 37' 36.6", 1.100 m, 5-X-2004, CM y VM cols.

Tricorythodes quizeri Molineri

Diagnosis. Algunos caracteres varían al comparar las ninfas de Tucumán con el material tipo de Santa Cruz (Bolivia), la diagnosis de *T. quizeri*, incluyendo esta nueva información, es la siguiente: 1) longitud del cuerpo 3,8-5,9 mm; 2) palpo maxilar bi-segmentado con seta apical; proyecciones genales apenas marcadas; 3) uñas tarsales con 3-9 dentículos marginales y un par de dentículos submarginales; 4) fémures sombreados con negro, al menos distalmente, tibias y tarsos sin marcas negras conspicuas; 5) fémur anterior con hilera transversa de setas en el dorso de posición submediana; 6) branquia opercular triangular casi completamente negra, excepto una pequeña zona basal pálida (Fig. 31) (algunos ejemplares de Tucumán no poseen esta mancha pálida).

Las ninfas de *T. quizeri* que muestran branquias operculares completamente negras podrían confundirse con las de *Tricorythodes hiemalis* Molineri, especie conocida del sur de Bolivia, Salta y Jujuy. Pero pueden distinguirse porque *T. hiemalis* presenta fémures I y II sin marcas grises o negras (pueden presentar zonas oscuras pero debidas a un mayor escleramiento de la cutícula, no a pigmentos dérmicos), fémur III sólo con mancha gris o negra distal (en *T. quizeri* este fémur está pigmentado casi

completamente) y diferente coloración de la cabeza (Figs. 33-34).

Distribución. Bolivia (Santa Cruz), Brasil (Mato Grosso, Dias et al., 2009), Argentina (nuevo registro para el país, Tucumán).

Nuevos registros. ARGENTINA: 1 M y 2 H criados y 9 N de Tucumán, Acherál, río Aranillas, S 27° 06' 59.9" – W 65° 27' 43.9", 366 m, 5-VIII-2006, CM & CN cols.; 7 N, ídem excepto fecha, 28-VII-2006; 1 N de Tucumán, Monteros, río Romano, 350 m, 29-XII-2007, CM y J. Giordano cols.; 2 N de Tucumán, río Valderrama, 335 m, S 27° 12' 0.6" – W 65° 21' 30.3", 14-XI-2009, CM col.

Tricorythodes yura Molineri

Distribución. Bolivia (Dpto. La Paz).

Nuevo registro. BOLIVIA: 1 M I de Dpto. La Paz, Reserva Carrasco, 940 m, S 15° 43' 9", W 67° 31' 6", 28-XI-2000, CM, ED & CN cols.

Yaurina yuta Molineri

Distribución. Argentina (Salta y Jujuy) y Bolivia (Tarija, La Paz y Beni).

Nuevos registros. BOLIVIA: 7 H y 18 M I de Dpto. Tarija, Prov. O'Connor, río Saicán, S 21° 46' 28.5" – W 64° 05' 24.2", ca. de Entre Ríos, 1.000 m, 7-X-2004, luz 4-6 AM, CM y VM cols.; 1 M I de ídem excepto río Salinas, S 21° 47' 12.9" – W 64° 14' 29.8", 1.069 m, 6-III-2006, ED & CN cols.; 1 M y 1 H I de Dpto. La Paz, Colonia San Pedro, río Copacabana, 100 m, S 16° 0' 51", W 67° 36' 57", 25-XI-2000, CM, ED & CN cols.; 2 M y 6 H I, 2 H S criadas Dpto. La Paz, Reserva Carrasco, 940 m, S 15° 43' 9", W 67° 31' 6", 28-XI-2000, CM, ED & CN cols.; 1 M S criado, 5 N de Dpto. La Paz, arroyo entre Caranavi y Guanai, 500 m, S 15° 40' 18", W 67° 42' 4", 27-XI-2000, CM, ED & CN cols.; 6 N y 20 M I de Dpto. Beni, Prov. Ballivián, río San Bernardo, S 14° 45' 16" – W 67° 10' 07", 220 m, 22-V-2002, ED col.

Tabla I. Presencia/ausencia de las especies de Leptohiphidae en los diferentes sectores de Yungas y otras regiones. División de eco-regiones tomada de Olson *et al.* (2001). En negrita las seis especies exclusivas de Yungas.

Especie	Yungas australes	Yungas bolivianas	También hacia el N	También hacia el S
Haplohyphes baritu	1	1	0	0
H. yanahuicsa	0	1	0	0
Leptohiphys eximius	1	0	0	1
L. hirsutus	1	1	1	0
L. liniti	0	1	1	0
L. maculatus	1	1	1	0
L. nigripennis	0	1	1	0
L. petersi	1	1	1	0
L. setosus	0	1	1	0
Lumahyphes guacra	1	0	0	1
Lu. pijcha	0	1	1	0
Traverhyphes yuqui	0	1	1	0
Tricorythodes hiemalis	1	1	0	0
T. popayanicus	1	0	0	1
T. quizeri	1	0	1	0
T. yura	0	1	0	0
Yaurina mota	1	0	0	0
Y. yuta	1	1	0	0
Total	11	13	9	3

Patrones distribucionales

En las yungas australes y bolivianas, se registraron 18 especies de esta familia (373 registros en total) de las cuales dos se conocen sólo de ninfas (*Leptohiphys hirsutus* y *L. liniti*), el resto se observan tanto de adultos como de ninfas. El rango geográfico que ocupan estas 18 especies en conjunto es bastante amplio, abarca los Andes desde Panamá hasta Cuyo y la Meseta de Somuncurá (Fig. 76). Se detectaron tres patrones de distribución bien marcados (Tabla I): especies endémicas de Yungas, especies con registros de Yungas hacia el norte y especies distribuidas desde las Yungas hacia el sur.

Endemismos de Yungas. Sólo una especie está restringida a las Yungas australes (*Yaurina mota*, conocida de la localidad tipo en El Carmen, Jujuy), mientras que dos especies se conocen sólo de las yungas bolivianas (*Haplohyphes yanahuicsa* Molineri y *Tricorythodes yura* Molineri). *Haplohyphes baritu* Domínguez, *Tricorythodes hiemalis* y *Yaurina yuta* Molineri aparecen en ambos sectores de yungas y no muestran registros por fuera de ellos. Estas seis especies forman un grupo exclusivo de las Yungas (Fig. 77).

Especies con rangos de distribución que se extienden hacia el norte. Nueve especies extienden su distribución desde las yungas de Bolivia y Argentina, hacia

las yungas peruanas y selvas montañas de Ecuador, Colombia y Panamá (Fig. 78): *Leptohiphys hirsutus*, *L. liniti*, *L. maculatus*, *L. nigripennis*, *L. petersi*, *L. setosus*, *Lumahyphes pijcha* Molineri, *Traverhyphes (Byrsahyphes) yuqui* Molineri y *Tricorythodes quizeri*. De éstas, sólo *L. hirsutus*, *L. petersi* y *T. quizeri* se encuentran en Argentina, fueron registradas aquí por primera vez a partir de muy pocos ejemplares, lo que sugiere que alcanzarían su límite septentrional en esta región. *Tricorythodes quizeri* muestra un patrón algo diferente, pues su distribución se extiende hacia el noreste, en ríos de llanura amazónicas más que al norte, por los faldeos andinos (cruces en Fig. 78). Además, los únicos registros en yungas son marginales, en áreas que corresponderían a transición entre selva pedemontana y chaco, pero que actualmente se encuentran completamente modificadas. Esta situación hace sospechar que esta especie no podría ser catalogada como yungueña en sentido amplio (continental), requiere mayores estudios sobre su taxonomía y distribución.

Especies con rangos de distribución que se extienden hacia el sur. Tres especies muy comunes de Leptohiphidae muestran este patrón (Fig. 79): *Leptohiphys eximius*, *Lumahyphes guacra* Molineri y *Tricorythodes popayanicus* Domínguez, todas se encuentran en las yungas australes, desde Tarija hacia el sur y alcanza las Sierras

de Córdoba. Sólo *L. eximius* llega a Cuyo y norte de la Patagonia (Somuncurá), y existen registros no formales de *T. popayanicus* para Cuyo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó gracias al apoyo del CONICET (PIP 1484) y de la ANPCyT (PICT 351 y 528). Se agradece la ayuda en campo, al grupo de investigadores del Instituto de Biodiversidad Neotropical de Tucumán, a los colegas de la Universidad Mayor de San Andrés (La Paz), de San Simón (Cochabamba) y especialmente a Eduardo Domínguez y Carolina Nieto. Agradezco a Nabor Moya el préstamo del ejemplar de *Leptohyphes setosus*. Quiero agradecer, además, las sugerencias realizadas sobre el manuscrito a Carolina Nieto y dos revisores anónimos.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ALLEN, R. K. & S. S. ROBACK. 1969. New species and records of New World Leptohyphinae (Ephemeroptera: Tricorythidae). *Journal of the Kansas Entomological Society* 42: 372-379.
- KAPPELLE, M. & A. D. BROWN. 2001. Bosques Nublados del neotrópico. Editorial INBio, Costa Rica.
- CABRERA, A. L. & A. WILLINK. 1973. Biogeografía de América Latina. Monografía N 13, Serie Biología, OEA. Secretaría General de la OEA, Washington, DC.
- CUMMINS, K. W., R. W. MERRITT & P. ANDRADE. 2005. The use of invertebrate functional groups to characterize ecosystem attributes in selected streams and rivers in southeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 40 (1): 69-89.
- DIAS, L. G., H. S. R. CABETTE & D. P. DE SOUSA. 2009. A new species of *Tricorythodes* Ulmer, 1920 (Ephemeroptera: Leptohyphidae) and first record of *Tricorythodes quizeri* Molineri, 2002 from Brazil. *Aquatic Insects* 31: 95-99.
- DOMÍNGUEZ, E., C. MOLINERI, M. PESCADOR, M. D. HUBBARD & C. NIETO. 2006. Ephemeroptera of South America. *Aquatic Biodiversity in Latin America* (ABLA), Vol. 2, Pensoft, Sofia-Moscow.
- MOLINERI, C. 2003a. Revision of the South American species of *Leptohyphes* (Ephemeroptera: Leptohyphidae) with a key for the nymphs. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 38 (1): 47-70.
- MOLINERI, C. 2003b. *Haplohyphes* (Ephemeroptera: Leptohyphidae), new species and stage descriptions with a key to separate the species of the genus. *Zootaxa* 263: 1-11.
- MOLINERI, C. 2006. Phylogeny of the mayfly family Leptohyphidae (Insecta: Ephemeroptera) in South America. *Systematic Entomology* 31: 1-18.
- MOLINERI, C. In press. The influence of floods on the life history of dominant mayflies (Ephemeroptera) in a subtropical mountain stream. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*.
- MOLINERI, C. & M. C. ZÚÑIGA. 2006. New species of Leptohyphidae (Insecta: Ephemeroptera) from Colombia with evidence of reproductive time segregation. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 41 (2): 139-151.
- MOLINERI, C., F. ROMERO & H. R. FERNÁNDEZ. 2009. Diversidad y Conservación de Invertebrados Acuáticos. En: Brown A. D., P. G. Blendinger, T. Lomáscolo & P. García Bes (eds.), *Selva pedemontana de las yungas: historia natural, Ecología y Manejo de un ecosistema en peligro*, Ediciones del Subtrópico, Tucumán, pp. 121-148.
- MUZÓN, J. & P. PESSACQ. 2001. Nuevos registros de Ephemeroptera para la Meseta de Somuncurá, Río Negro. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 60 (1-4): 67-68.
- NAVARRO, G. & M. MALDONADO. 2004. *Geografía ecológica de Bolivia*, Centro de Ecología Simón I. Patiño, Departamento de Difusión, Cochabamba, 719 pp.
- OLSON, D. M., E. DINERSTEIN, E. D. WIKRAMANAYAKE, N. D. BURGESS, G. V. N. POWELL, E. C. UNDERWOOD, J. A. D'AMICO, I. ITOUA, H. E. STRAND, J. C. MORRISON, C. J. LOUCKS, T. F. ALLNUTT, T. H. RICKETTS, Y. KURA, J. F. LAMOREUX, W. W. WETTENGEL, P. HEDAO & K. R. KASSEM. 2001. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth. *BioScience* 51(11): 933-938.
- SITES R. W., M. R. WILLIG & M. J. LINIT. 2003. Macroecology of Aquatic Insects: A Quantitative Analysis of Taxonomic Richness and Composition in the Andes Mountains of Northern Ecuador. *Biotropica* 35 (2): 226-239.