

EPHEMEROPTERA

Michael D. Hubbard and William L. Peters

Introduction

The Ephemeroptera are poorly known taxonomically in many parts of the world, and this is especially true for most areas of the tropics. The fauna of tropical South America is certainly no exception and identification of most species of mayflies in this region remains difficult. The identification of some groups (e.g., Baetidae, Leptophlebiidae) is almost impossible at this time even at the generic level. As a result of the paucity of collections and taxonomic studies of the tropical South American Ephemeroptera, the majority of the species from this area remains undescribed. For the species which are known, usually only one stage (i.e., nymphs or adults) has been described.

The biogeography of the Ephemeroptera of tropical South America is poorly understood, mainly because of lack of knowledge of the taxonomy of the fauna and its composition. Primarily on the basis of unpublished data, we believe that the mayfly fauna of tropical South America is composed of several elements, and the relationships of these elements to biotic provinces has yet to be considered. The tropical South American Ephemeroptera fauna is primarily derived from at least three faunal groups: from the Andean fauna of southern South America, from the lowland fauna of southern South America, and to a lesser extent from the fauna of North America which dispersed through Central America. The relationships between the fauna of tropical South America and tropical Africa are still poorly understood. Edmunds (1972), in a review of the biogeography and evolution of the Ephemeroptera, briefly discussed aspects of the biogeography of the mayfly fauna of tropical South America and pointed out evidence for a link with tropical Africa. The biogeography of the tropical South American fauna has also been discussed by Illies (1964, 1969), who mentioned the apparent relationship with tropical Africa and the dropping out of the southern oligostenothermal mountain fauna in the northern tropical Andes.

For the purposes of this paper we are defining the Ephemeroptera of tropical South America to be the mayfly fauna of continental South America south of Panama and north of the Tropic of Capricorn, including southern Brasil and Paraguay. We do not consider the fauna of northern Chile and montane Argentina to be tropical in affinity, although several tropical genera do extend as far south as the Rio Negro in the Argentine lowlands. Because of the lack of comprehensive modern taxonomic revisions, we have included the older taxonomic literature concerning tropical South America, as it is necessary for a full understanding of what is known of this fauna. Much of the earlier literature must be used with caution as present taxonomic concepts were not employed at the time that work was done. Deserving of a special *caveat* is the work of Navás. The validity of many of his species and the generic assignments are dubious. One must depend on brief descriptions and usually inadequate drawings in most cases since the location

of many of Navás' types remains unknown. Great care must be exercised in interpreting his taxonomic publications.

A key to the nymphs of the families and subfamilies of Ephemeroptera is given by Edmunds, Allen, and Peters (1963). This work includes many illustrations and references to good illustrations of other genera. Traver (1944) gave a key to the adults of the families, subfamilies, and genera of Ephemeroptera occurring in South America; however, the classification of some families and genera has changed since this paper was written. Edmunds, Jensen, and Berner (1976) included excellent keys and illustrations of the families and genera of Central American mayflies. Many of these Ephemeroptera occur in tropical South America and this book is most useful to anyone working in this region. Unfortunately, about half of the South American genera are not known to occur in Central America and hence are not treated by them. They also do not treat the subfamilies Asthenopodinae and Melanemerellinae of tropical South America. Their book also contains excellent discussions of the morphology, life cycle, and ecology of Ephemeroptera and a list of references on these topics. Hubbard and Peters (1977) list taxonomic references to the Ephemeroptera of southern South America, many of which may also occur in tropical South America. It is important to realize that most of the genera and species of the Ephemeroptera occurring in tropical South America are still unknown and that many of those that are known do not appear in any useful keys.

The genera *Ephoron*, *Palingenia*, and *Thraulius* almost certainly do not occur in tropical South America. The species reported from this area as belonging in these genera should be regarded as tentatively placed until their taxonomic position is determined. *Ephoron umbratum* is probably a *Tortopus* species. Eaton's (1871) temporary assignment of *Palingenia atrostoma* to *Hexagenia* was probably correct. *Thraulius caribbeanus* may be closely related to *Farrodes*. *Thraulius costalis* may be a species of *Traverella*, but this will remain uncertain until the types are studied. *Thraulius demerara* appears to belong to an undescribed genus of Leptophlebiidae.

The references given in the bibliography are annotated when it is thought to be helpful or if they are of major taxonomic importance. Keys, useful illustrations, and important taxonomic discussions are also usually indicated.

There are a number of ongoing studies on the Ephemeroptera of tropical South America. Some of the researchers on the taxonomy of tropical South American Ephemeroptera and their interests are: 1) G.F. Edmunds, Jr., Leptophlebiidae, Oligoneuriidae and Tricorythidae, 2) D.K. Morihara, Baetidae, 3) M.L. Pescador, Leptophlebiidae, 4) T. Soldan, Caenidae, 5) R.K. Allen, Tricorythidae, 6) H.M. Savage, Leptophlebiidae, 7) W.L. Peters, Leptophlebiidae. Listings of new taxonomic works on the Ephemeroptera, including those of tropical South

America, are given in the journal *Eatonia*. *Eatonia* is available on request by writing to Janice G. Peters, Editor, Department of Entomology, Florida A & M University, Tallahassee, Florida 32307, USA. A list of the Ephemeroptera described from tropical South America is given in Table 1 along with an indication of the countries in which they are known to occur. A list of synonyms relating to tropical South America is given in Table 2.

We would like to thank Dr. George F. Edmunds, Jr.,

University of Utah, for a critical reading of this manuscript and for helpful discussion of the systematics of the South American fauna, some of which is reflected in the discussion above. Janice G. Peters has also been most helpful in its preparation. This compilation was supported by a research program (FLAX 79009) of the Science and Education Administration/Cooperative Research, U.S. Department of Agriculture.

Table 1. List of Ephemeroptera reported from tropical South America, with indication of their distributions. Countries are denoted as follows: A = Argentina, BO = Bolivia, BR = Brazil, CA = Central America, CH = Chile, CO = Colombia, E = Ecuador, FG = French Guiana, G = Guyana, PA = Paraguay, PE = Peru, PN = Panama, S = Surinam, U = Uruguay, V = Venezuela.

Family Baetidae

Baetis alcyoneus Traver. V.
B. comes Navás. BR.
B. dryops Needham & Murphy. PE.
B. ellenae Mayo. E.
B. murphyae Hubbard. A, PE.
B. peruvianus Ulmer. PE, CH, BO, A.
B. socius Needham & Murphy. PE.
B. tantillus Needham & Murphy. PE.
Baetodes andamagensis Mayo. PE.
B. chilloni Mayo. PE.
B. itatiajanus Demoulin. BR.
B. levis Mayo. E.
B. peniculus Mayo. V.
B. prolectus Mayo. BO.
B. sancticatarinae Mayo. BR.
B. serratus Needham & Murphy. BR.
B. solus Mayo. PE.
B. spinae Mayo. E.
B. spinifer Traver. V.
B. traverae Mayo. PE.
Callibaetis abundans (Navás). PA.
C. alegre Traver. BR.
C. camposi Navás. E.
C. fasciatus (Pictet). BR, A.
C. gregarius Navás. BR.
C. jocosa Navás. BR.
C. nigrivenosa Banks. E.
C. pallens Needham & Murphy. BR.
C. sobrius Navás. BR.
C. spegazzinus Navás. PA.
C. viviparus Needham & Murphy. BR.
Camelobaetidius leentvaari Demoulin. S.
C. mantis Traver & Edmunds. BR.
Cloeon gonzalezi Navás. PA.
Dactylobaetis anubis Traver & Edmunds. BR.
D. cayumba Traver & Edmunds. PE.
D. phaedrus Traver & Edmunds. BR.
D. serapis Traver & Edmunds. BR.
Pseudocloeon anduzei Traver. V.
P. arawak Traver. V.
P. binocularis Needham & Murphy. PE.
P. turbinops Needham & Murphy. G.
P. venezuelensis Traver. V.

Family Caenidae

Brachycercus sp. PE.

Brasilocaenis irmieri Puthz. BR.
Caenis cuniana Froehlich. BR.

Family Ephemerellidae

Melanemerella brasiliana Ulmer. BR.

Family Ephemeridae

Hexagenia albivitta Walker. BR, A, U, PA, G, CA.
H. callineura Banks. CO, E.
H. dominans Navás. BR.
H. mexicana Eaton. CO, E, PE, CA.

Family Euthyplociidae

Campylocia anceps (Eaton). BR, G, V, FG, CO, S, PE.
C. dochmia Berner & Thew. BR.
Euthyplocia haenschi Ulmer. E.
E. hecuba (Hagen). PE, E, CO, V, BR, CA.
Mesoplocia intermedia Demoulin. E.

Family Leptophlebiidae

Askola froehlichii Peters. BR.
Choroterpes bilineata Needham & Murphy. PE, S.
C. emersoni Needham & Murphy. G.
Deleatidium vittatum Thew. BR.
Fittkaulus maculatus Savage & Peters. BR.
Hagenulopsis diptera Ulmer. BR.
H. minutus Spieth. S, G.
Hernanellopsis incertans (Spieth). S, G.
Homothraulius convexus (Spieth). S.
Leentvaaria palpalis Demoulin. S.
Massartella alegretae Ulmer. BR.
M. brienii (Lestage). BR.
M. fruhstorfferi Ulmer. BR.
Miroculis rossi Edmunds. PE.
Simothraulopsis surinamensis Demoulin. S.
Terpides guyanensis Demoulin. S.
Thraulodes bomplandi (Esben-Petersen). A, BR.
T. colombiae (Walker). CO.
T. daidaleus Thew. BR, U.
T. furficulus Traver. G.
T. itatiajanus Traver & Edmunds. BR.
T. laetus (Eaton). CO.
T. limbatus Navás. BR.
T. osiris Traver & Edmunds. E.

T. papilionis Traver & Edmunds. CO.
T. regulus Traver & Edmunds. PE.
T. schlingeri Traver & Edmunds. PE.
T. subfasciata Navás. BR.
T. telegraphicus Needham & Murphy. PE.
T. traveræ Thew. BR, U.
T. trijunctus (Banks). PE.
T. ulmeri Edmunds. BR.
T. venezuelana Ulmer. V.
Thraulius caribbianus Traver. V.
T. costalis Navás. BR.
T. demerara Traver. G, S.
Traverella bradleyi Needham & Murphy. BR.
T. ehrhardti (Ulmer). BR.
T. montium Ulmer. PE.
Ulmeritus (Ulmeritoides) adustus Thew. BR.
U. (s.s.) balteatus Thew. BR, U.
U. (Pseudulmeritus) flavopedes (Spieth). S.
U. patagiatus Thew. BR.
U. (s.s.) saopaulensis (Traver). BR.

Family Oligoneuriidae

Lachlania cacautana (Needham). CO.
L. garciai (Navás). CO.
L. pallipes (Eaton). E.
L. radai (Navás). PE.
Oligoneuria anomala Pictet. BR.
Oligoneurioides amazonicus Demoulin. BR.
Spaniophlebia assimilis Banks. BR.
S. escomeli Cockerell. PE.
S. trailiae Eaton. BR, A.

Family Palingeniidae

Palingenia atrostoma (Weber). BR.

Family Polymitarciidae

Asthenopodes picteti Hubbard. BR, U.
Asthenopus curtus (Hagen). BR, V, PA, S, G.
Campsurus albicans (Percheron). BR.
C. albifilum (Walker). BR, FG.
C. assimilis Traver. BR.
C. brasiliensis Traver. BR.
C. burmeisteri Ulmer. BR.
C. claudus Needham & Murphy. BR.
C. corumbanus Needham & Murphy. BR.
C. cuyuniensis Traver. G.
C. dorsalis (Burmeister). BR, PA.
C. duplicatus Spieth. BR, G.
C. essequibo Traver. G.
C. evanidus Needham & Murphy. BR.
C. indivisus Ulmer. BR.
C. latipennis (Walker). BR, G.
C. litaninensis Spieth. S.
C. longicauda Navás. BR.
C. lucidus Needham & Murphy. CO, PE, BR, G.
C. mahunki Puthz. BO.

C. mutilus Needham & Murphy. BR.
C. notatus Needham & Murphy. BR, PA.
C. pedicellarius Spieth. S, G.
C. quadridentatus Eaton. A, BR, PE.
C. segnis Needham & Murphy. G, BR, S.
C. striatus Needham & Murphy. BR.
C. truncatus Ulmer. BR, BO.
C. ulmeri Traver. BR.
C. zikani Navás. BR.
Ephoron umbratum (Hagen). BR.
Tortopus harrisi Traver. BR.
T. igaranus Needham & Murphy. PE.
T. parashi (Banks). E.
T. unguiculatus (Ulmer). CO, CA.

Family Tricorythidae

Cotopaxi macuchae Mayo. E.
Haplohyphes huallaga Allen. PE.
Leptohyphes albus Mayo. E.
L. asperulus Allen. PE.
L. carinus Allen. PE.
L. comatus Allen. PE.
L. cornutus Allen. BR.
L. echinatus Allen & Roback. PE.
L. ecuador Mayo. E.
L. edmundsi Allen. BR.
L. gibbus Allen. BR.
L. hirsutus Allen & Roback. PE.
L. illiesi Allen. PE.
L. invictus Allen. PE.
L. jodianne Allen. PE.
L. maculatus Allen. PE.
L. minimus Allen. BR.
L. mollipes Needham & Murphy. BR.
L. myllonotus Allen & Roback. BR.
L. nigripunctum Traver. V.
L. peterseni Ulmer. BR, A, BO.
L. petersi Allen. PE.
L. plaumanni Allen. BR.
L. populus Allen. BR.
L. rallus Allen. PE.
L. setosus Allen. PE.
L. spinosus Allen & Roback. PE.
L. tacajalo Mayo. E.
L. tinctus Allen. BR.
L. tuberculatus Allen. BR.
L. undulatus Allen. BR.
L. viriosus Allen. BR.
Leptohyphodes inanis (Pictet). BR.
Tricorythodes australis (Banks). BR, G.
T. barbatus Allen. BR.
T. bullus Allen. BR.
T. cristatus Allen. BR.
T. lichyi Traver. V.
T. ocellus Allen & Roback. PE.
Tricorythopsis artigas Traver. BR, U.

Table 2. List of synonyms for Ephemeroptera from tropical South America. The second listed name is the one currently valid.

<i>Acentrella</i> = <i>Baetis</i>	<i>Hexagenia dominans</i> = <i>Hexagenia albivitta</i>
<i>Adenophlebia colombiae</i> = <i>Thraulodes colombiae</i>	<i>Leptohyphodes australis</i> = <i>Tricorythodes australis</i>
<i>Alloydia</i> = <i>Lachlania</i>	<i>Leptophlebia colombiae</i> = <i>Thraulodes colombiae</i>
<i>Alloydia cacautana</i> = <i>Lachlania cacautana</i>	<i>Longinella</i> = <i>Campylocia</i>
<i>Asthenopodes albicans</i> (Pictet) = <i>A. picteti</i>	<i>Neobaetis</i> = <i>Callibaetis</i>
<i>Asthenopus albicans</i> (Pictet) = <i>Asthenopodes picteti</i>	<i>Neocloeon</i> = <i>Cloeon</i>
<i>Asthenopus amazonicus</i> = <i>A. curtus</i>	<i>Neophlebia</i> = <i>Lachlania</i>
<i>Asthenopus dorsalis</i> = <i>Campsurus dorsalis</i>	<i>Neophlebia garciai</i> = <i>Lachlania garciai</i>
<i>Atalophlebia axillata</i> = <i>Massartella brieri</i>	<i>Noya</i> = <i>Lachlania</i>
<i>Atalophlebia brieri</i> = <i>Massartella brieri</i>	<i>Noya garciai</i> = <i>Lachlania garciai</i>
<i>Atalophlebioides flavopedes</i> = <i>Ulmeritus flavopedes</i>	<i>Noya radai</i> = <i>Lachlania radai</i>
<i>Atalophlebioides saopaulensis</i> = <i>Ulmeritus saopaulensis</i>	<i>Noyopsis</i> = <i>Lachlania</i>
<i>Austrocloeon</i> = <i>Cloeon</i>	<i>Ordella</i> = <i>Caenis</i>
<i>Baetis abundans</i> = <i>Callibaetis abundans</i>	<i>Oxycypha</i> = <i>Caenis</i>
<i>Baetis albivitta</i> = <i>Hexagenia albivitta</i>	<i>Palingenia albicans</i> (Percheron) = <i>Campsurus albicans</i> (Percheron)
<i>Baetis fasciatus</i> = <i>Callibaetis fasciatus</i>	<i>Palingenia albicans</i> Pictet = <i>Asthenopodes picteti</i>
<i>Baetis melleus</i> = <i>B. murphyae</i>	<i>Palingenia albifilum</i> = <i>Campsurus albifilum</i>
<i>Brachyphlebia</i> = <i>Baetis</i>	<i>Palingenia colombiae</i> = <i>Thraulodes colombiae</i>
<i>Bruchella</i> = <i>Leptohyphes</i>	<i>Palingenia continua</i> = <i>Hexagenia albivitta</i>
<i>Calliarcys laetus</i> = <i>Thraulodes laetus</i>	<i>Palingenia curta</i> = <i>Asthenopus curtus</i>
<i>Campsurus albicans</i> (Pictet) = <i>Asthenopodes picteti</i>	<i>Palingenia dorsalis</i> = <i>Campsurus dorsalis</i>
<i>Campsurus amazonicus</i> = <i>Asthenopus curtus</i>	<i>Palingenia dorsigera</i> (nomen nudum) = <i>Hexagenia albivitta</i>
<i>Campsurus curtus</i> = <i>Asthenopus curtus</i>	<i>Palingenia hecuba</i> = <i>Euthyplocia hecuba</i>
<i>Campsurus paraquarius</i> = <i>Campsurus paraguarius</i>	<i>Palingenia latipennis</i> = <i>Campsurus latipennis</i>
<i>Campsurus parishi</i> = <i>Tortopus parishi</i>	<i>Palingenia umbrata</i> (nomen nudum) = <i>Ephoron umbratum</i>
<i>Campsurus unguiculatus</i> = <i>Tortopus unguiculatus</i>	<i>Polymitarcys</i> = <i>Ephoron</i>
<i>Campylocia ampla</i> = <i>C. anceps</i>	<i>Polymitarcys umbrata</i> = <i>Ephoron umbratum</i>
<i>Cloe</i> = <i>Cloeon</i>	<i>Potamanthus inanis</i> = <i>Leptohyphodes inanis</i>
<i>Cloe fasciata</i> = <i>Callibaetis fasciatus</i>	<i>Spaniophlebia pallipes</i> = <i>Lachlania pallipes</i>
<i>Cloe lorentzii</i> = <i>Callibaetis fasciatus</i>	<i>Thraulodes flavopedes</i> = <i>Ulmeritus flavopedes</i>
<i>Cloeopsis</i> = <i>Cloeon</i>	<i>Thraulodes plicatus</i> = <i>T. telegraphicus</i>
<i>Eatonica albivitta</i> = <i>Hexagenia albivitta</i>	<i>Thraulodes bomplandi</i> = <i>Thraulodes bomplandi</i>
<i>Eopolymitarcys</i> = <i>Ephoron</i>	<i>Thraulodes bradleyi</i> = <i>Traverella bradleyi</i>
<i>Ephemera albicans</i> Percheron = <i>Campsurus albicans</i> (Percheron)	<i>Thraulodes colombiae</i> = <i>Thraulodes colombiae</i>
<i>Ephemera atrostoma</i> = <i>Palingenia atrostoma</i>	<i>Thraulodes convexus</i> = <i>Homothraulodes convexus</i>
<i>Ephemera colombiae</i> = <i>Thraulodes colombiae</i>	<i>Thraulodes ehrhardti</i> = <i>Traverella ehrhardti</i>
<i>Euthyplocia anceps</i> = <i>Campylocia anceps</i>	<i>Thraulodes laetus</i> = <i>Thraulodes laetus</i>
<i>Euthyplocia burmeisteri</i> = <i>Campylocia anceps</i>	<i>Thraulodes maculipennis</i> = <i>Traverella maculipennis</i>
<i>Euthyplocia guntheri</i> = <i>Campylocia anceps</i>	<i>Thraulodes montium</i> = <i>Traverella montium</i>
<i>Euthyplocia intercalata</i> = <i>Campylocia anceps</i>	<i>Thraulodes triunctus</i> = <i>Thraulodes triunctus</i>
<i>Hermanella incertans</i> = <i>Hermanellopsis incertans</i>	<i>Thraulodes valdemari</i> = <i>Traverella valdemari</i>
<i>Hexagenia atrostoma</i> = <i>Palingenia atrostoma</i>	<i>Tricorythus australis</i> = <i>Tricorythodes australis</i>
<i>Hexagenia benedicta</i> = <i>Hexagenia albivitta</i>	

Os Ephemeroptera são pobremente conhecidos taxonomicamente em muitas partes do mundo especialmente na maioria das áreas dos trópicos. A fauna da América do Sul tropical certamente não é uma exceção e é difícil a identificação da maioria das espécies de Ephemeroptera nesta região. A identificação em alguns grupos (por ex., Baetidae, Leptophlebiidae) é quase impossível presentemente, mesmo em nível genérico. Devido à escassez de coleções e estudos taxonômicos de Ephemeroptera da América do Sul tropical a maioria das espécies desta área permanece sem descrição. Para as espécies já conhecidas, geralmente apenas um estágio (ninfá ou adulto) foi descrito.

A biogeografia dos Ephemeroptera da América do Sul tropical é pobremente conhecida, principalmente devido à falta de conhecimento da taxonomia da fauna e sua composição. Principalmente baseado em dados não publicados, acreditamos que a fauna de efemerópteros da América do Sul tropical é composta de diversos elementos e as inter-relações destes elementos com as províncias bióticas não foram ainda consideradas. A fauna de Ephemeroptera da América do Sul tropical é primariamente derivada de pelo menos três grupos faunísticos ancestrais: da fauna Andeana da América do Sul meridional, da fauna das planícies da América do Sul meridional e, em menor extensão, da fauna da América do Norte que se dispersou através da América Central. As relações entre a fauna da América do Sul tropical e a África tropical são ainda pobremente conhecidas. Edmunds (1972) em uma revisão da biogeografia e evolução dos Ephemeroptera, discutiu brevemente aspectos da biogeografia da fauna de efemerópteros da América do Sul tropical e apontou evidências de ligações com a África tropical. A biogeografia da fauna da América do Sul tropical foi também discutida por Illies (1964, 1969) que mencionou inter-relações aparentes com a África tropical e o refúgio da fauna montanhosa oligostenoterma meridional nos Andes tropicais setentrionais. Para os objetivos deste trabalho estamos considerando os Ephemeroptera da América do Sul tropical como sendo a fauna de efemerópteros da América do Sul continental ao sul do Panamá e ao norte do trópico de Capricórnio, incluindo o Brasil meridional e o Paraguai. Não consideramos a fauna do Chile setentrional e a das regiões montanhosas da Argentina como de afinidades tropicais, não obstante diversos gêneros tropicais se estendam em direção sul até o Rio Negro, nas planícies da Argentina. Devido à falta de revisões taxonômicas modernas gerais, incluímos a literatura taxonômica mais antiga referente à América do Sul tropical já que é necessário para uma compreensão plena do que se conhece desta fauna. Muito da literatura mais antiga deve ser usada com cautela visto que os atuais conceitos taxonômicos não eram usados naqueles tempos. Cautelas especiais devem ser tomadas em relação aos trabalhos de Navás. A validade de muitas de suas espécies e gêneros é duvidosa. Há que depender-se de descrições curtas e geralmente desenhos inadequados na maioria dos casos desde que a localização de muitos tipos de Navás continua desconhecida. Muito cuidado deve-se ter ao interpretar suas publicações.

Uma chave das ninfas das famílias e sub-famílias de Ephemeroptera encontra-se em Edmunds, Allen e Peters (1963). Este trabalho inclui muitas ilustrações e referências a boas ilustrações de outros gêneros. Traver (1944) publicou uma chave para adultos das famílias, sub-famílias e gêneros de Ephemeroptera que ocorrem na América do Sul; todavia a classificação de algumas famílias e gêneros tem mudado desde que aquele trabalho foi publicado. Edmunds, Jensen e

Berner (1976) incluíram excelentes chaves a ilustrações das famílias e gêneros dos efemerópteros da América Central. Muitos destes Ephemeroptera ocorrem na América do Sul tropical sendo este trabalho muito útil para quem trabalha nesta região. Infelizmente cerca de metade dos gêneros da América do Sul não ocorre na América Central e por conseguinte não foram tratados naquele trabalho. Também ali não foram tratadas as sub-famílias Asthenopodinae e Melanemerellinae da América do Sul tropical. Aquele trabalho também contém excelentes discussões sobre a morfologia, o ciclo de vida e a ecologia dos Ephemeroptera e uma lista de referências nestes tópicos. Hubbard e Peters (1977) relacionam referências taxonômicas para os Ephemeroptera da América do Sul meridional, muitos dos quais podem também ocorrer na América do Sul tropical. É importante lembrar que a maioria dos gêneros e espécies de Ephemeroptera que ocorre na América do Sul tropical é ainda desconhecida e que muitas das conhecidas não aparecem em nenhuma chave útil.

Os gêneros *Ephoron*, *Palingenia* e *Thraulius* quase certamente não devem ocorrer na América do Sul tropical. As espécies registradas nesta área como pertencentes a estes gêneros devem ser consideradas como aí incluídas provisoriamente até que sua verdadeira posição taxonômica seja determinada. *Ephoron umbratum* é provavelmente um *Toriopus*. A posição temporária de *Palingenia atrostoma* de Eaton (1871) como *Hexagenia* era provavelmente correta. *Thraulius caribbeanus* pode ser estreitamente relacionada a *Farrodes*. *Thraulius costalis* pode ser uma *Traverella* mas isto continuará incerto até que os tipos sejam estudados. *Thraulius demerara* parece pertencer a um gênero não descrito de Leptophlebiidae.

As referências dadas na bibliografia são anotadas quando necessário ou quando de importância taxonômica maior. Chaves, ilustrações úteis e discussões taxonômicas importantes são também geralmente indicadas.

Há estudos em andamento sobre Ephemeroptera da América do Sul tropical. Alguns dos pesquisadores de Ephemeroptera dessa região e seus interesses são: 1) G.F. Edmunds, Jr., Leptophlebiidae, Oligoneuriidae e Tricorythidae, 2) D.K. Morihara, Baetidae, 3) M.L. Pescador, Leptophlebiidae, 4) T. Soldan, Caenidae, 5) R.K. Allen, Tricorythidae, 6) H.M. Savage, Leptophlebiidae, 7) W.L. Peters, Leptophlebiidae. Relações de novos trabalhos taxonômicos sobre Ephemeroptera incluindo os da América do Sul tropical são dadas na revista *Eatonia*, que é disponível mediante pedido escrito a Janice G. Peters, Editor, Department of Entomology, Florida A & M University, Tallahassee, Florida 32307, USA. Uma lista dos Ephemeroptera descritos na América do Sul tropical é dada na Table 1 juntamente com uma indicação dos países em que se conhece sua ocorrência. Uma lista de sinônimos referentes à América do Sul tropical encontra-se na Table 2.



Los Ephemeroptera son poco conocidos taxonómicamente en muchas partes del mundo, especialmente en la mayoría de las áreas tropicales. La fauna de Sur América tropical ciertamente no es excepción y la identificación de la mayoría de las especies de efemerópteros es todavía difícil. La identificación de algunos grupos (p. ej. Baetidae, Leptophlebiidae) es casi imposible en este momento, aún al nivel genérico. Como resultado de la escasez de colecciones y de estudios taxonómicos de los Ephemeroptera tropicales suramericanos, la mayoría de las especies de esta área no

está descrita. Para las especies que se conocen, en general solamente un estado (p. ej. ninfa o adulto) ha sido descrito.

La biogeografía de los Ephemeroptera de Sur América tropical es poco conocida debido principalmente a la ausencia de conocimiento taxonómico de la fauna y su composición. Basándonos principalmente en datos no publicados, creemos que la fauna de efemerópteros de Sur América tropical está compuesta de varios elementos, y las relaciones de estos elementos con las provincias bióticas todavía no se han establecido. La fauna de Ephemeroptera de Sur América tropical deriva primariamente al menos de tres grupos faunísticos: la fauna andina de Sur América austral, la fauna de tierras bajas de Sur América austral y, en un grado menor, la fauna de Norte América que se dispersó a través de América Central. Las relaciones entre las faunas de Sur América y Africa tropicales son todavía poco conocidas. Edmunds (1972), en una revisión de la biogeografía y evolución de los Ephemeroptera, discute brevemente algunos aspectos de la fauna de efemerópteros de Sur América austral y destaca evidencias de una conexión con Africa tropical. La biogeografía de la fauna tropical suramericana también ha sido discutida por Illies (1964, 1969) quien menciona la relación aparente con el Africa tropical y la desaparición de la fauna montana oligostenoterma del sur en los Andes tropicales del norte.

Para los propósitos de este artículo definimos la fauna efemeróptera de Sur América tropical como aquella que ocupa la porción continental de Sur América, al sur de Panamá y al norte del trópico de Capricornio, incluyendo el sur del Brasil, y Paraguay. Consideramos que la fauna del norte de Chile y la fauna montana argentina no tienen afinidades tropicales, a pesar de que varios géneros tropicales se extienden al sur hasta el Río Negro en las tierras bajas argentinas. Debido a la ausencia de revisiones taxonómicas modernas, hemos incluido la literatura taxonómica antigua concerniente a Sur América tropical ya que es necesaria para la comprensión cabal de lo que se conoce de esta fauna. Gran parte de la literatura antigua debe ser usada con cautela pues los conceptos taxonómicos actuales no se usaban en la época en que aquella fue escrita. Precaución especial merecen los trabajos de Navás. La validez de muchas de sus asignaciones genéricas y específicas es dudosa. Uno se encuentra obligado de depender de descripciones breves y dibujos generalmente inadecuados, pues se desconoce la ubicación de muchos de los tipos de Navás. Debe tenerse gran cuidado al interpretar sus publicaciones taxonómicas.

Edmunds, Allen y Peters (1963) dan una clave para las ninfas de las familias y subfamilias de Ephemeroptera. Este trabajo incluye muchas ilustraciones y referencias a buenas ilustraciones de otros géneros. Traver (1944) da una clave para los adultos de las familias, subfamilias y géneros de Ephemeroptera que ocurren en Sur América; sin embargo, la clasificación de algunas familias y géneros ha cambiado

desde que ese artículo fue escrito. Edmunds, Jensen, y Berner (1976) incluyen claves e ilustraciones excelentes para las familias y géneros de efemerópteros de Centro América. Muchas de estas especies ocurren en Sur América tropical y este libro es muy útil para quienquiera que trabaje en esta región. Desafortunadamente, cerca de la mitad de los géneros de Sur América no ocurren en Centro América y por lo tanto no son tratados por estos autores. Tampoco tratan las subfamilias Asthenopodinae y Melanemerellinae de Sur América tropical. El libro también contiene excelentes discusiones de la morfología, ciclo de vida y ecología de Ephemeroptera y una lista de la literatura sobre estos tópicos. Hubbard y Peters (1977) registran las referencias taxonómicas de los Ephemeroptera de Sur América austral, muchos de los cuales también ocurren en Sur América tropical. Es importante destacar que la mayoría de los géneros y especies de Ephemeroptera que ocurren en Sur América tropical todavía son desconocidos y muchos de los que son conocidos no aparecen en ninguna clave útil.

Los géneros *Ephoron*, *Palingenia* y *Thraululus* casi seguramente no ocurren en Sur América tropical. Las especies señaladas de esta área en estos géneros deben permanecer allí en forma tentativa hasta que su posición taxonómica sea aclarada. *Ephoron umbratum* es probablemente una especie de *Tortopus*. Probablemente es correcta la asignación temporaria que Eaton (1871) hizo de *Palingenia atrostroma* al género *Hexagenia*. *Thraululus caribbeanus* puede estar estrechamente relacionado con *Farodes*. *Thraululus costalis* puede ser una especie de *Traverella*, pero la duda permanecerá hasta que se estudien los tipos. *Thraululus demerara* aparentemente pertenece a un género no descrito de Leptophlebiidae.

Las referencias que se dan en la bibliografía se han anotado cuando se ha creído útil o si son de importancia taxonómica mayor. También se indican las claves, ilustraciones útiles y discusiones taxonómicas importantes.

Actualmente está en progreso un número de estudios sobre Ephemeroptera tropicales suramericanos. Algunos de los investigadores en la taxonomía de los Ephemeroptera tropical suramericanos y sus intereses, son los siguientes: 1) G.F. Edmunds, Jr., Leptophlebiidae, Oligoneuriidae y Tricorythidae, 2) D.K. Morihara, Baetidae, 3) M.L. Pescador, Leptophlebiidae, 4) T. Soldan, Caenidae, 5) R.K. Allen, Tricorythidae, 6) H.M. Savage, Leptophlebiidae, 7) W.L. Peters, Leptophlebiidae. En la revista *Eatonia* se registran los trabajos nuevos sobre Ephemeroptera, incluyendo los de Sur América tropical. Esta revista puede obtenerse escribiendo a Janice G. Peters, Editor, Department of Entomology, Florida A & M University, Tallahassee, Florida 32307, USA. Una lista de los Ephemeroptera descritos de Sur América tropical se da en Table 1, con indicación de los países donde se conoce su ocurrencia. Una lista de los sinónimos relacionados con Sur América tropical se da en Table 2.

References

Allen, R.K. 1966. *Haplohyphes*, a new genus of Leptohiphinae (Ephemeroptera: Tricorythidae). J. Kansas Entomol. Soc. 39:565-568.

Allen, R.K. 1967. New species of New World Leptohiphinae (Ephemeroptera: Tricorythidae). Can. Entomol. 99:350-375. Includes new species of *Leptohiphys* and *Tricorythodes*.

Allen, R.K. 1973. New species of *Leptohiphys* Eaton (Ephemeroptera: Tricorythidae). Pan-Pac. Entomol. 49:363-372.

Allen, R.K. and R.C. Brusca. 1973. The known geographic distribution of the Mexican mayfly genera in North America (Insecta: Ephemeroptera). Proc. 1st Intern. Conf. Ephemeroptera (Tallahassee), pp. 49-63.

- Allen, R.K. and S.S. Roback. 1969.** New species and records of New World Leptohiphinae (Ephemeroptera: Tricorythidae). *J. Kansas Entomol. Soc.* 42:372-379.
- Banks, N. 1913.** The Stanford Expedition to Brazil, 1911. Neuropteroid insects from Brazil. *Psyche* 20:83-89, 1 pl.
- Banks, N. 1914.** New neuropteroid insects, native and exotic. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 66:608-632, 1 pl.
- Banks, N. 1918.** New neuropteroid insects. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard* 62:1-22, 2 pl.
- Berner, L. 1978.** The status of *Asthenopus curtus* (Hagen) (Ephemeroptera: Polymitarciidae). *Acta Amazonica* 8:103-105.
- Berner, L. and T.B. Thew. 1961.** Comments on the mayfly genus *Campylocia* with a description of a new species (Euthyplociidae: Euthyplociinae). *Amer. Midl. Nat.* 66:329-336.
- Burmeister, H. 1839.** Ephemerina. *Handbuch der Entomologie* 2(2):788-804, 1016. Berlin.
- Cockerell, T.D.A. 1926.** A new mayfly from Peru. *Bull. Brooklyn Entomol. Soc.* 21:189-190.
- Demoulin, G. 1952.** Essai de nouvelle clé pour la détermination des Oligoneuriidae (Insectes Éphéméroptères). *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.* 28(43):1-4.
- Demoulin, G. 1952.** Contribution à l'étude des Ephoronidae Euthyplociinae (Insectes Éphéméroptères). *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.* 28(45):1-22.
- Demoulin, G. 1955.** Éphéméroptères néotropicaux. Une synonymie probable: *Atalophlebia axillata* Navas = *Massartella brieni* (Lestage). *Bull. Ann. Soc. Roy. Entomol. Belg.* 91:59-60.
- Demoulin, G. 1955.** *Melanemerella brasiliana* Ulmer, Éphémérellidae ou Tricorythidae? (Ephemeroptera). *Bull. Ann. Soc. Roy. Entomol. Belg.* 91:214-216.
- Demoulin, G. 1955.** Une mission biologique belge au Brésil. Éphéméroptères. *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.* 31(2):1-32. Two genera, 1 subgenus, and 1 species are described and illustrated; nymphs and adults of many other genera are discussed and illustrated; nymph in figs. 6-7 is not *Homothraulax*.
- Demoulin, G. 1955.** Éphéméroptères nouveaux ou rares du Chili. *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.* 31(22):1-15. Many species of Siphonuridae, Baetidae and Leptophlebiidae are described and illustrated.
- Demoulin, G. 1966.** Contribution à l'étude des Éphéméroptères du Surinam. *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.* 42(37):1-22. Includes 4 new genera and 4 new species.
- Demoulin, G. 1966.** Contribution à l'étude des Euthyplociidae. III. (Insectes Éphéméroptères). *Zool. Mededel.* 41(7):137-141.
- Eaton, A.E. 1868.** An outline of a re-arrangement of the genera of Ephemeridae. *Entomol. Monthly Mag.* 5:82-91. Includes establishment of *Campsurus*.
- Eaton, A.E. 1871.** A monograph on the Ephemeridae. *Trans. Entomol. Soc. London* 1871:1-164, 6 pl.
- Eaton, A.E. 1881.** An announcement of new genera of the Ephemeridae. *Entomol. Mon. Mag.* 17:191-197.
- Eaton, A.E. 1882.** An announcement of new genera of the Ephemeridae. *Entomol. Monthly Mag.* 18:207-208.
- Eaton, A.E. 1883-1888.** A revisional monograph of recent Ephemeridae or mayflies. *Trans. Linn. Soc. London*, 2nd Ser., Zool. 3:1-352, 65 pl. All known species and older literature are discussed.
- Eaton, A.E. 1892.** Fam. Ephemeridae. *Biologia Centrali-Americana* 38:1-16, 1 pl.
- Eaton, A.E. 1899.** An annotated list of the Ephemeridae of New Zealand. *Trans. Entomol. Soc. London* 1899:285-293, 1 pl.
- Edmunds, G.F., Jr. 1948.** A new genus of mayflies from western North America (Leptophlebiinae). *Proc. Biol. Soc. Washington* 61:141-148.
- Edmunds, G.F., Jr. 1950.** New records of the mayfly genus *Baetodes*, with notes on the genus. *Entomol. News* 61:203-205.
- Edmunds, G.F., Jr. 1950.** Notes on Neotropical Ephemeroptera. I. New and little known Leptophlebiidae. *Rev. Entomol. (Rio de Janeiro)* 21:551-554.
- Edmunds, G.F., Jr. 1963.** A new genus and species of mayfly from Peru (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). *Pan-Pac. Entomol.* 39:34-36.
- Edmunds, G.F., Jr. 1972.** Biogeography and evolution of Ephemeroptera. *Ann. Rev. Entomol.* 17:21-42. Review of biogeography and phylogeny of Ephemeroptera, including those of tropical South America.
- Edmunds, G.F., Jr. 1975.** Phylogenetic biogeography of mayflies. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62:251-263.
- Edmunds, G.F., Jr., R.K. Allen and W.L. Peters. 1963.** An annotated key to the nymphs of the families and subfamilies of mayflies (Ephemeroptera). *Univ. Utah Biol. Ser.* 13(1):1-49. Most recent key to the nymphs of the families and subfamilies of Ephemeroptera; includes references to the best illustrations of the nymphs of each genus.
- Edmunds, G.F., Jr., S.L. Jensen and L. Berner. 1976.** Mayflies of North and Central America. *Univ. Minnesota Press, Minneapolis.* x + 330 pp. Keys to the nymphs and adults of many genera of tropical South America.
- Esben-Petersen, T. 1912.** New and little-known species of Ephemerida from Argentina (Neuropt.). *Dtsch. Entomol. Z.* 1912:333-342.
- Froehlich, C.G. 1969.** *Caenis cuniana* sp. n., a parthenogenetic mayfly. *Beitr. Neotrop. Fauna* 6:103-108.
- Gros, A.J. and J.A. Lestage. 1926(1927).** Contribution à l'étude des larves des Éphéméroptères. Série IV. Le groupe Euthyplocien. *Ann. Biol. Lacust.* 15:119-162.
- Guerin, E. and A.R. Percheron. 1838.** *Genera des Insectes & c.*, livr. vi., pl. iv.
- Hagen, H. 1855.** Die Ephemeriden-Gattung *Oligoneuria*. *Stett. Entomol. Z.* 16:262-270. 1 pl.
- Hagen, H. 1861.** Synopsis of the Neuroptera of North America with a list of the South American species. *Smithsonian Misc. Coll.*, xx + 347 pp.
- Hagen, H. 1868.** On *Lachlania abnormis*, a new genus and species from Cuba belonging to the Ephemerina. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.* 11:372-375.
- Hagen, H. 1888.** Unsere gegenwärtige Kenntnis der Ephemeriden. *Stett. Entomol. Z.* 49:221-232.
- Hubbard, M.D. 1974.** Some specific homonyms in mayflies (Ephemeroptera). *J. Kansas Entomol. Soc.* 47:357-359.

- Hubbard, M.D. 1975. The genus *Asthenopodes* Ulmer and its type species (Ephemeroptera: Polymitarcidae). Florida Entomol. 48:111-112.
- Hubbard, M.D. 1976. Nomenclatural notes in Baetidae (Ephemeroptera). J. Kansas Entomol. Soc. 49:193.
- Hubbard, M.D. and W.L. Peters. 1977. Ephemeroptera, pp. 165-169. In: S.H. Hurlbert (ed.), Biota Acuática de Sudamérica Austral. San Diego State Univ., San Diego, California.
- Illies, J. 1964. The invertebrate fauna of the Huallaga, a Peruvian tributary of the Amazon River, from the sources down to Tingo Maria. Verh. Internat. Verein. Limnol. 15:1077-1082.
- Illies, J. 1969. Biogeography and ecology of Neotropical freshwater insects, especially those from running waters, pp. 685-708. In: E.J. Fittkau et al. (eds.), Biogeography and Ecology in South America, Vol. 2. W. Junk, the Hague.
- Kimmins, D.E. 1934. Notes on the Ephemeroptera of the Godman and Salvin collection, with descriptions of two new species. Ann. Mag. Nat. Hist. (10)14:338-353.
- Kimmins, D.E. 1960. The Ephemeroptera types of species described by A.E. Eaton, R. McLachlan and F. Walker, with particular reference to those in the British Museum (Natural History). Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Entomol. 9:269-318.
- Klapálek, F. 1905. Plecopteren und Ephemeriden aus Java gesammelt von Prof. K. Kraepelin 1904. Mitt. Nat. Mus. Hamburg 22:103-107.
- Leach, W.E. 1815. Entomology. Brewster's Edinburgh Encyclop. 9(1):57-172.
- Lestage, J.A. 1923. L'imbroglie campsuriens. Notes critiques sur les *Campsurus* (Ephemeroptera). Ann. Soc. Entomol. Belg. 63:113-124.
- Lestage, J.A. 1924. *Atalophlebia brieni* sp. nov. Éphémère nouvelle du Brésil. Ann. Soc. Entomol. Belg. 64:21-24.
- Lestage, J.A. 1930. Notes sur le genre *Massartella* nov. gen. de la famille Leptophlebiidae (Ephemeroptera) et la génotype *Massartella brieni* Lest. Mission Biol. Belg. Brésil 2:249-258.
- Lestage, J.A. 1931. Contribution à l'étude des Éphéméroptères. VIII. Les Éphéméroptères du Chili. Bull. Ann. Soc. Entomol. Belg. 41:41-60.
- McCafferty, W.P. 1970. Neotropical nymphs of the genus *Hexagenia* (Ephemeroptera: Ephemeridae). J. Georgia Entomol. Soc. 5:224-228.
- Mayo, V.K. 1968. Two new species of the genus *Baerodes* from Ecuador (Ephemeroptera: Baetidae). Pan-Pac. Entomol. 44:251-257.
- Mayo, V.K. 1968. Some new mayflies of the subfamily Leptohyphinae (Ephemeroptera: Tricorythidae). Pan-Pac. Entomol. 44:301-308. Includes 1 new genus and three new species from tropical South America.
- Mayo, V.K. 1972. New species of the genus *Baerodes* (Ephemeroptera: Baetidae). Pan-Pac. Entomol. 48:226-241.
- Mayo, V.K. 1973. A new species of *Baetis* from Ecuador (Ephemeroptera: Baetidae). Pan-Pac. Entomol. 49:285-288.
- Mayo, V.K. 1973. Four new species of the genus *Baerodes* (Ephemeroptera: Baetidae). Pan-Pac. Entomol. 49:308-314.
- Morgan, A.H. 1929. The mating flight and the vestigial structures of the stump-legged mayfly, *Campsurus segnis* Needham. Ann. Entomol. Soc. Amer. 22:61-68. 1 pl.
- Navás, L. 1912. Neuropteros nuevos de América. Broteria 10:194-202.
- Navás, L. 1912. Insectos neuropteros nuevos. Verh. 8th Intern. Zool. Kongr., Graz 1910, pp. 746-751.
- Navás, L. 1916. Neuroptera nova americana. Mem. Pontif. Accad. Rom. Nouvi Lincei, Ser. II, 2:60-80.
- Navás, L. 1916-1917. Algunos insectos neuropteros de la Argentina. Serie I. Physis 3:186-196.
- Navás, L. 1920. Algunos insectos de Santa Fe (República Argentina) recogidos por el P. Juan C. Muhn, S.J. Estudios (Buenos Aires) 18:131-135.
- Navás, L. 1920. Insectos sudamericanos. An. Soc. Cient. Argent. 90:33-72.
- Navás, L. 1920. Algunos insectos del Brasil. Rev. Mus. Paulista 12:413-417.
- Navás, L. 1922. Ephemeropteros nuevos o poco conocidos. Bol. Soc. Entomol. España 5:54-63.
- Navás, L. 1924. Insectos Sudamericanos. Rev. Acad. Cienc. Exact. Fisic. Nat. Madrid 31:155-184.
- Navás, L. 1924. Insectos de la Argentina y Chile. Estudios (Buenos Aires) 1922:358-368.
- Navás, L. 1926. Algunos insectos del Museo de Paris. 3a Serie. Broteria 23:95-115.
- Navás, L. 1930. Algunos insectos de Guayaquil (Ecuador). Rev. Chilena Hist. Nat. 34:18-19.
- Navás, L. 1930. Insectos neotropicos. 6a Serie. Rev. Chilena Hist. Nat. 34:62-75.
- Navás, L. 1931. Insectos del Brasil. 4a Serie. Rev. Mus. Paulista 17:455-458.
- Navás, L. 1934. Insectos suramericanos. Octava serie. Rev. Acad. Cienc. Madrid 31(11):9-28.
- Navás, L. 1934. Insectos suramericanos. Novena serie. Rev. Acad. Cienc. Madrid 31:155-184.
- Navás, L. 1936. Insectos del Brasil. Rev. Mus. Paulista 20:731-734.
- Needham, J.G. 1932. Three new American mayflies (Ephemeroptera). Canad. Entomol. 64:273-276. Includes one new genus and species from tropical South America.
- Needham, J.G. and H.E. Murphy. 1924. Neotropical mayflies. Bull. Lloyd Libr. (Cincinnati) 24, Entomol. Ser. 4:1-79. The first description of the nymphs of many genera of tropical South America.
- Peters, W.L. 1969. *Askola froehlichii*, a new genus and species from southern Brazil (Leptophlebiidae: Ephemeroptera). Florida Entomol. 52:253-258.
- Peters, W.L. and G.F. Edmunds, Jr. 1972. A revision of the generic classification of certain Leptophlebiidae from southern South America (Ephemeroptera). Ann. Entomol. Soc. Amer. 65:1398-1414.
- Pictet, F.J. 1843-1845. Histoire naturelle générale et particulière des insectes névroptères. Famille des éphéméridines. Chez J. Kessmann et Ab. Cherbuliez, Genev. 300 pp., xix + 47 pl.
- Puthz, V. 1973. Eintagsfliegen (Ephemeroptera) aus Südamerika. Opusc. Zool. (Budapest) 12:91-97. Includes a new species from tropical South America.
- Puthz, V. 1975. Eine neue Caenidengattung aus dem Amazonasgebiet (Insecta: Ephemeroptera: Caenidae).

Roback, S.S. 1966. The Catherwood Foundation Peruvian-Amazon Expedition. VI - Ephemeroptera nymphs. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 14:129-199.

Sattler, W. 1967. Über die Lebensweise, insbesondere das Bauverhalten, neotropischer Eintagsfliegen-Larven (Ephemeroptera, Polymitarcidae). Beitr. Neotrop. Fauna 5:89-110.

Savage, H.M. and W.L. Peters. 1978. *Fittkaulus maculatus* a new genus and species from northern Brazil (Leptophlebiidae: Ephemeroptera). Acta Amazonica 8:293-298.

Spieth, H.T. 1941. Taxonomic studies on the Ephemeroptera. II. The genus *Hexagenia*. Amer. Midl. Nat. 26:233-280.

Spieth, H.T. 1943. Taxonomic studies on the Ephemeroptera. III. Some interesting ephemerids from Surinam and other Neotropical localities. Amer. Mus. Novitates 1244:1-13.

Stephens, J.F. 1835. Illustrations of British Entomology, Mandibulata, Vol. 6.

Thew, T.B. 1960. Taxonomic studies on some Neotropical leptophlebiid mayflies. Pan-Pac. Entomol. 36:119-132. Includes descriptions of seven new species.

Traver, J.R. 1943. New Venezuelan mayflies. Bol. Entomol. Venez. 2:79-98. Includes descriptions of eight new species.

Traver, J.R. 1944. Notes on Brazilian mayflies. Bol. Mus. Nac., Zool. (Rio de Janeiro) 22:1-53. Keys for the nymphs and adults of all species; three species are described and many others are discussed.

Traver, J.R. 1946. Notes on Neotropical mayflies. Part I. Family Baetidae, Subfamily Leptophlebiinae. Rev. Entomol. (Rio de Janeiro) 17:418-436. Six species are described; eight genera are discussed.

Traver, J.R. 1947. Notes on Neotropical mayflies. Part II. Family Baetidae, Subfamily Leptophlebiinae. Rev. Entomol. (Rio de Janeiro) 18:149-160. Four species are described and illustrated, other species are discussed and illustrated.

Traver, J.R. 1947. Notes on Neotropical mayflies. Part III. Family Ephemeridae. Rev. Entomol. (Rio de Janeiro) 18:370-395. Three species are described; many others are discussed and illustrated.

Traver, J.R. 1950. Notes on Neotropical mayflies. Part IV. Family Ephemeridae (continued). Rev. Entomol. (Rio de Janeiro) 21:593-614. Two species are described; others are discussed.

Traver, J.R. 1956. A new genus of Neotropical mayflies (Ephemeroptera, Leptophlebiidae). Proc. Entomol. Soc. Washington 58:1-13.

Traver, J.R. 1956. The genus *Asthenopodes* (Ephemeroptera). Comun. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo 4(75):1-10.

Traver, J.R. 1958. The subfamily Leptohyphinae (Ephemeroptera: Tricorythidae). Part I. Ann. Entomol. Soc. Amer. 51:491-503. Revision of genera; keys and illustrations.

Traver, J.R. 1959. Uruguayan mayflies. Family Leptophlebiidae: Part I. Rev. Soc. Urug. Entomol. 3:1-13. Key to all known Neotropical genera.

Traver, J.R. 1960. Uruguayan mayflies. Family Leptophlebiidae: Part III. Rev. Soc. Urug. Entomol. 4:73-86.

Traver, J.R. and G.F. Edmunds, Jr. 1967. A revision of the genus *Thraulodes* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). Misc. Publ. Entomol. Soc. Amer. 5:349-395. Revision of species; keys and illustrations.

Traver, J.R. and G.F. Edmunds, Jr. 1968. A revision of the Baetidae with spatulate-clawed nymphs (Ephemeroptera). Pacific Insects 10:629-677. One genus and many species are described; keys and illustrations.

Tsui, P.T.P. and W.L. Peters. 1975. The comparative morphology and phylogeny of certain Gondwanian Leptophlebiidae based on the thorax, tentorium, and abdominal terga (Ephemeroptera). Trans. Amer. Entomol. Soc. 101:505-595.

Ulmer, G. 1920. Neue Ephemeropteren. Arch. Naturgesch. 85A(11):1-30.

Ulmer, G. 1920. Übersicht über die Gattungen der Ephemeropteren, nebst Bemerkungen über einzelne Arten. Stett. Entomol. Z. 81:97-144. Discussion of genera of South America.

Ulmer, G. 1920. Über die Nymphen einiger exotischer Ephemeropteren. Festschr. Zschokke 25:1-25. Basel.

Ulmer, G. 1921. Über einige Ephemeropteren-Typen älterer Autoren. Arch. Naturgesch. 87A(6):229-267.

Ulmer, G. 1924. Einige alte und neue Ephemeropteren. Konowia 3:23-37.

Ulmer, G. 1932. Bemerkungen über die seit 1920 neu aufgestellten Gattungen der Ephemeropteren. Stett. Entomol. Z. 93:204-219.

Ulmer, G. 1942. Alte und neue Eintagsfliegen (Ephemeropteren) aus Süd- und Mittelamerika. Stett. Entomol. Z. 103:98-128. Four species are described; many others are discussed.

Ulmer, G. 1943. Alte und neue Eintagsfliegen (Ephemeropteren) aus Süd- und Mittelamerika. Stett. Entomol. Z. 104:14-46. Four species are described; many others are discussed.

Walker, F. 1853. Ephemerinae. List of the specimens of neuropterous insects in the collection of the British Museum. 3:533-585.

Walker, F. 1860. Characters of undescribed Neuroptera in the collection of W.W. Saunders, Esq., F.R.S. Trans. Entomol. Soc. London 5:176-199. Includes one new species from tropical South America.

Walsh, B.D. 1863. Observations on certain N.A. Neuroptera, by H. Hagen, M.D., of Koenigsberg, Prussia; translated from the original French MS, and published by permission of the author, with notes and descriptions of about twenty new N.A. species of Pseudoneuroptera. Proc. Entomol. Soc. Philadelphia 2:167-272.

Weber, F. 1801. Observations entomologicae, pp. 99-100.

Weyenbergh, H. 1883. Bijdrage tot de kennis der Zuid-Amerikaansche Ephemeriden. Tijdschr. Entomol. 26:159-174. (Contribution to the knowledge of the South American Ephemeroptera).

Williamson, [H.] 1802. On the *Ephoron leukon*, usually called the white fly of the Passaic River. Trans. Amer. Philos. Soc. 5:71-73.