

## SYSTEMATICS, MORPHOLOGY AND PHYSIOLOGY

## Situación Actual del Estudio del Orden Ephemeroptera en Cuba

DANY D. GONZÁLEZ-LAZO<sup>1</sup>, FREDERICO F. SALLES<sup>2</sup> Y CARLOS NARANJO<sup>1</sup><sup>1</sup>*Depto. Biología, Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Patricio Lumumba s/n esq. Ave. de las Américas. C. postal 90 500. Cuba, dani@cnt.uo.edu.cu*<sup>2</sup>*Depto. Ciências da Saúde, Biológicas e Agrárias, Univ. Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, 29933-415, São Mateus, ES, Brazil, fredericosalles@ceunes.ufes.br*

---

*Neotropical Entomology 37(1):045-050 (2008)*

## Current Situation of the Study of the Order Ephemeroptera in Cuba

**ABSTRACT** - A history of the study of the order Ephemeroptera in Cuba since the XIX century, when the first species were discovered, and an analysis of the current list of families, genera and species is presented. Endemism and the geographical distribution of the species in Cuba are commented upon, as well as the relations between the biogeographical areas of the country. Finally, some suggestions are given in connection with future research on the order Ephemeroptera in Cuba.

**KEY WORDS:** Zoogeography, endemism, distribution

**RESUMEN** - Se realiza un repaso histórico al estudio del orden Ephemeroptera en Cuba desde principios del siglo XIX, en que fueron descubiertas las primeras especies, y un análisis de la composición actualmente conocida de la fauna cubana, por familias, géneros y especies. Se explica la distribución geográfica de las especies dentro de la isla de Cuba, así como el endemismo, llevándose a cabo un estudio comparativo entre las regiones biogeográficas reconocidas para el país. Por último se ofrecen recomendaciones sobre las líneas de trabajo a abordar en este orden en Cuba.

**PALABRAS CLAVE:** Zoogeografía, endemismo, distribución

Los insectos del orden Ephemeroptera son muy abundantes en los ecosistemas de agua dulce, preferentemente en las aguas corrientes, y poseen una distribución tan amplia, que se pueden encontrar en latitudes altas o bajas, en zonas templadas o tropicales, presentando mayor diversidad en los trópicos (Stout & Vandermeer 1975).

En el manejo de los ecosistemas acuáticos los efemerópteros son un importante grupo taxonómico que pueden ser biomonitoreados con cierta regularidad. Debido a la gran diversidad de hábitats que ocupan en los sistemas acuáticos, lo fácil y poco costoso que resulta su muestreo y los variados rangos de tolerancia a la contaminación que presentan las especies, constituyen un magnífico grupo para estudios de impacto ambiental, de conservación y de biodiversidad en sentido general. Es por esta causa que Naranjo *et al.* (2005) consideran a las familias cubanas como excelentes bioindicadores de la calidad de las aguas en los ríos cubanos. Entre los macroinvertebrados bentónicos cubanos las familias Euthyplociidae y Leptophlebiidae son sensibles a la contaminación habitando la mayoría de las especies de estas familias en ríos y arroyos cristalinos, oxigenados y fríos (Naranjo *et al.* 2005).

En Cuba el orden está presente en casi todos los ríos poco contaminados y es muy abundante en los torrentes montañosos de las regiones Occidental, Central, Centro

Oriental y Oriental, especialmente en esta última donde se encuentran dos de los macizos más importantes (Naranjo & Cañizares 1999).

El presente trabajo tiene como objetivo ofrecer una lista actualizada de las especies de Ephemeroptera descritas o registradas para Cuba, y realizar un análisis de la diversidad de familias y especies, de la distribución biogeográfica dentro del país, de las afinidades con el continente Americano y del nivel de endemismos.

### Materiales y Métodos

Este estudio se realizó teniendo en cuenta dos aspectos fundamentales: (1) el análisis de los ejemplares depositados en las colecciones entomológicas del Departamento de Biología de la Universidad de Oriente y del Instituto de Ecología y Sistemática de la Habana, resultado de las colectas realizadas por el grupo de fauna acuática, de la Universidad de Oriente y por el Dr. Pastor Alayo, en diferentes regiones del país; (2) la revisión de la literatura científica relacionada con el tema (Peters 1971; Soldán 1986; Kluge 1991, 1992a, 1992b, 1994; Kluge & Naranjo 1990, 1994; Lugo-Ortiz *et al.* 1994; McCafferty & Lugo-Ortiz 1994; Lugo-Ortiz & McCafferty 1996a; Naranjo & Cañizares 1999; López *et al.*

2004; González-Lazo et al. 2005; Naranjo & Gonzalez-Lazo 2005b,c; López et al. 2006; Deler-Hernández et al. 2007).

La colecta de los ejemplares fue realizada utilizando los siguientes métodos. Para larvas: colecta directa, Jameo contracorriente en rabiones y remansos, y Jameo en orilla. Para estos dos últimos métodos se utilizó un jamo con una red interna de 0.2 mm y una externa de 0.02 mm, colectándose los individuos en las raíces de las plantas acuáticas, debajo de las rocas y objetos sumergidos. Para adultos: Trampa de luz y Jameo aéreo.

Con base en el material colectado y depositado en las colecciones entomológicas, se analizaron 17 892 ejemplares pertenecientes a cinco familias y 28 especies, colectados entre los años 1995-2004 en 142 localidades de Cuba: 101 en la región Oriental, 27 en la Occidental, 22 en la Centro Oriental y 19 en la Central.

Para la distribución biogeográfica se utilizó la regionalización de Núñez (1989) y en el análisis cuantitativo el índice de Similitud Biológica de Sorensen (ver Feinsinger 2004).

## Resultados y Discusión

**Breve reseña histórica.** En el siglo XIX sólo se habían descrito para Cuba las especies *Lachlania abnormis* Hagen, *Hagenulus caligatus* (Eaton) y *Centroptilum poeyi* (Eaton). *L. abnormis* fue descrita de Cuba, sin un registro específico de localidad (Hagen 1868) y desde su descripción no ha sido colectada en Cuba, por lo que existen dudas sobre su presencia en nuestro país (Naranjo & Cañizares 1999).

En la primera mitad del pasado siglo se sumó a esta corta lista *Callibaetis completa* Banks (Banks 1930), la que en realidad resultó ser *Callibaetis floridanus* Banks (Lugo-Ortiz & McCafferty 1996 a). No fue hasta 1971 que la lista se elevó a nueve especies con las descripciones en la familia Leptophlebiidae (Peters 1971). Posteriormente en el trabajo "Introducción al estudio del orden Ephemeroptera en Cuba" (Alayo 1977) se redescubren las nueve especies y se nombran, sin describir las especies que los componen, los géneros *Callibaetis* Eaton, *Baetis* Leach, *Cloeodes* Traver, *Farrodes* Peters, *Lachlania* Hagen, *Tricorythodes* Ulmer, *Leptohyphes* Eaton, *Caenis* Stephens y *Euthyplocia* Eaton.

En el quinquenio 1985-1990, Soldán (1986) describe la primera especie de la familia Caenidae: *Insulibrachys needhami* Soldán. Kluge & Naranjo (1990) describieron cinco especies del género *Tricorythodes* referibles a la familia Leptohyphidae, excluyendo al género *Leptohyphes* de la fauna cubana. Hasta este año la lista contenía 15 especies.

En los años 1991-1992, se hizo una revisión completa de la familia Baetidae (Kluge 1991, 1992 a, b); de las 11 especies tratadas, nueve resultaron nuevas para la Ciencia y dos fueron redescritas: *Callibaetis completa* (actualmente *C. floridanus*), en la que se describieron por primera vez los machos adultos y las larvas, mientras que *C. poeyi*, fue transferida a *Baetis* (*Fallceon*) *poeyi* (Actualmente *Fallceon poeyi*). En uno de estos trabajos (Kluge 1992b) se incluye una clave de identificación para las larvas de todas las especies cubanas de la familia Baetidae. Con estas investigaciones se aumentó el número de especies a 24.

En 1994, se estudiaron especies de dos familias: (1) Leptophlebiidae (Kluge 1994), de la cual se añadieron seis nuevas especies y una nueva subespecie, así como se redescubrieron un total de cinco especies; en el propio trabajo se ofrece una clave sistemática para larvas y adultos de dicha familia, (2) Euthyplociidae (Kluge & Naranjo 1994) de la que se describe una única especie (*Euthyplocia inaccessible* Kluge & Naranjo).

En 1994, McCafferty & Lugo-Ortiz señalaron que el material identificado por Kluge (1992) como *Baetis* (*Fallceon*) *poeyi*, constituía una nueva especie, y le asignaron el nombre de *Fallceon nikitai* McCafferty & Lugo-Ortiz. Estos autores plantean que los sintipos de *Baetis poeyi* examinados por ellos, no poseían proyección costal en forma de gancho en las alas posteriores mientras que el material examinado por Kluge sí poseía dicha proyección.

En este mismo año Lugo-Ortiz et al. (1994), transfirieron al género *Fallceon* Waltz & McCafferty las especies descritas por Kluge (1992) como *B. (Caribaetis) planifrons* Kluge y *B. (C.) alcarrazae* Kluge.

Actualmente Malzacher et al. (en pren.) describieron una especie nueva del género *Caenis*, y González & Salles (en prep.) están en proceso de descripción de una especie nueva del género *Fallceon*, por lo que el número de especies registradas para Cuba se elevará a 35 (incluyendo una subespecie) agrupadas en seis familias y 12 géneros (Tabla I).

Con respecto a las colecciones de efemerópteros, es necesario destacar que en Cuba se encuentran la del Instituto de Ecología y Sistemática, Ciudad de la Habana y la del Departamento de Biología de la Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. En esta última están depositados los materiales tipos de las especies *Hagenulus* (*Traverina*) *cubensis* (Peters & Alayo), *Farrodes bimaculatus* (Peters & Alayo), *Hagenulus morrisonae* (Peters & Alayo) y *Caenis* sp. nov., y casi se encuentra representada por la totalidad de las especies de Ephemeroptera de Cuba, excepto *Hagenulus* (*Caresopina*) *minuta* Peters, *Fallceon testudineus* (Kluge), *Fallceon sextus* (Kluge), *Insulibrachys needhami* Soldán y *Lachlania abnormis* Hagen.

**Diversidad de familias y especies en Cuba.** Las familias Leptophlebiidae y Baetidae son las que presentan la mayor riqueza a nivel específico con 13 y 12 especies respectivamente. Por el contrario, las familias Oligoneuriidae y Euthyplociidae son las de menor riqueza específica con una sola especie. En cuanto a la diversidad a nivel genérico se destaca la familia Baetidae con cinco géneros. Las restantes familias presentan un solo género salvo Caenidae y Leptophlebiidae con dos cada una (Naranjo & Cañizares 1999).

Al nivel genérico, *Hagenulus* s.l. Eaton es el más diversificado con un total de 12 especies, seguido por *Fallceon* y *Tricorythodes* con siete y cinco especies respectivamente. Los restantes géneros son monoespecíficos excepto *Cloeodes* y *Caenis* con dos especies cada uno.

**Distribución biogeográfica de los efemerópteros en Cuba.** En el análisis por regiones (Tabla I; Fig. 1) se observa que en la región Oriental se han registrado 30 de las 35 especies conocidas hasta el momento para Cuba (85.7%); en la Occidental 16 especies (45.7%), y por último en la Central

Tabla I. Lista de especies del orden Ephemeroptera en Cuba. Las especies y las familias se encuentran en orden alfabético.\* especies endémicas, \*\* especie registrada para Cuba sin dato específico de localidad.

Nombre de las especies según las familias	Occidental	Central	Centro-Oriental	Oriental
<b>Baetidae</b>				
<i>Americabaetis naranjoi</i> (Kluge, 1992)*		X	X	X
<i>Callibaetis floridanus</i> (Banks, 1900)	X	X	X	X
<i>Cloeodes inferior</i> Kluge, 1991*	X	X	X	X
<i>Cloeodes superior</i> Kluge, 1991*		X		X
<i>Fallceon planifrons</i> (Kluge, 1992)*	X	X	X	X
<i>Fallceon alcarrazae</i> (Kluge, 1992)*				X
<i>Fallceon sp. nov.*</i>				X
<i>Fallceon nikitai</i> McCafferty & Lugo-Ortiz, 1994*	X	X	X	X
<i>Fallceon poeyi</i> (Kluge, 1992)*	X			
<i>Fallceon longifolius</i> (Kluge, 1992)*				X
<i>Fallceon sextus</i> (Kluge, 1992)*				X
<i>Fallceon testudineus</i> (Kluge, 1992)*				X
<i>Parcloeodes lilliputian</i> Kluge, 1991*				X
<b>Caenidae</b>				
<i>Caenis sp. nov.*</i>	X	X	X	X
<i>Insulibrachys needhami</i> Soldán, 1989*	X			
<b>Euthyplociidae</b>				
<i>Euthyplocia inaccessibile</i> Kluge y Naranjo, 1994*				X
<b>Leptophlebiidae</b>				
<i>Farrodes bimaculatus</i> (Peters y Alayo, 1971)*	X	X	X	X
<i>Hagenulus (Borinquena) sextus</i> Kluge, 1994*				X
<i>Hagenulus (Careospina) evanescens</i> Kluge, 1994*				X
<i>Hagenulus (Careospina) baconaoi</i> Kluge, 1994*	X			X
<i>Hagenulus (Careospina) hespera hespera</i> (Peters y Alayo, 1971)*	X	X	X	
<i>Hagenulus (Careospina) hespera sierramaestre</i> Kluge, 1994*			X	X
<i>Hagenulus (Careospina) minuta</i> Peters, 1971*		X		
<i>Hagenulus (Hagenulus) caligatus</i> (Eaton, 1882)*	X			X
<i>Hagenulus (Hagenulus) morrisonae</i> (Peters y Alayo, 1971)*	X	X	X	X
<i>Hagenulus (Poecilophlebia) pacoi</i> Kluge, 1994*				X
<i>Hagenulus (Traverina) cubensis</i> (Peters y Alayo, 1971)*	X			X
<i>Hagenulus (Traverina) oriente</i> Kluge, 1994*			X	X
<i>Hagenulus (Turquinophlebia) grandis</i> Kluge, 1994				X
<b>Leptohiphidae</b>				
<i>Tricorythodes cubensis</i> Kluge y Naranjo, 1990*	X	X	X	X
<i>Tricorythodes grallator</i> Kluge y Naranjo, 1990*	X	X	X	X
<i>Tricorythodes montanus</i> Kluge y Naranjo, 1990*				X
<i>Tricorythodes sacculobranhis</i> Kluge y Naranjo, 1990*	X	X	X	X
<i>Tricorythodes sierramaestre</i> Kluge y Naranjo, 1990*				X
<b>Oligoneuriidae</b>				
<i>Lachlania abnormis</i> Hagen, 1868**				
Totales y porcentajes	16(40.0%)	14 (40.0%)	14 (41.2%)	30 (85.7%)

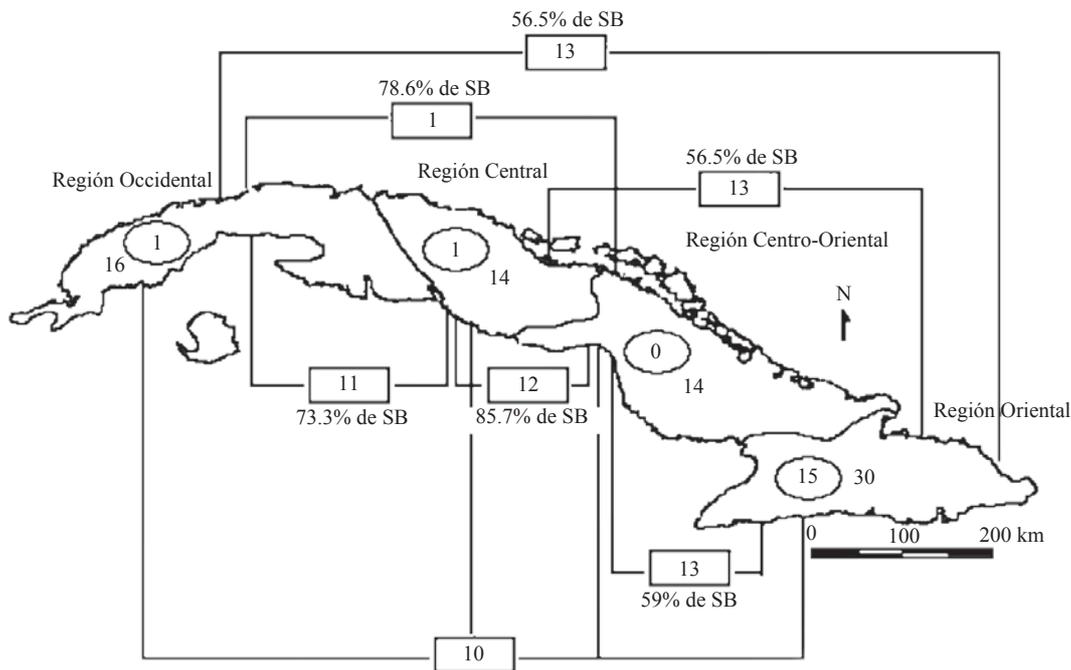


Fig. 1. Mapa de distribución geográfica de especies del orden Ephemeroptera en Cuba, según las regiones geográficas. Los números representan el total de especies citadas de cada sector. Los números dentro del círculo representan las especies confinadas a cada sector. Los números dentro del rectángulo representan las especies comunes intersectoriales. SB porcentaje de Similitud Biológica de Sorensen.

y Centro Oriental 14 especies respectivamente (40.0%). Esta diferencia entre las cuatro regiones pudiera tener su explicación en tres aspectos fundamentales: (1) Las intensas colectas a que han sido sometidos las regiones Oriental y Occidental, fundamentalmente la Oriental en los últimos diez años, en relación a la Central; (2) el número e importancia de los torrentes montañosos en el oriente del país (hábitat propio del grupo) que albergan a la Sierra Maestra y Nipe-Sagüa-Baracoa, los ecosistemas más grandes de torrentes montañosos en la Isla; (3) el buen estado de conservación de los hábitats, las diferencias altitudinales y el elevado número de ríos y arroyos encontrados en la Sierra Maestra y Nipe-Sagüa-Baracoa.

En el análisis por especies (Tabla I; Fig. 1) se observa que existen 10 especies de amplia distribución dentro de la isla (29%), es decir que están presentes en las cuatro regiones, 13 se distribuyen en las regiones Oriental-Occidental y Centro Oriental-Oriental (38.2%), 12 en las Central-Centro Oriental y Oriental-Central (35.3%), y 11 en las Occidental-Central y Occidental-Centro Oriental, para un 32.3% respectivamente. Del total de especies registradas para Cuba, 15 están presentes exclusivamente en la región Oriental, lo que representa un alto porcentaje (42.9%). Por su parte solo existe una especie de distribución restringida en las regiones Occidental y Central. Estos números reflejan una alta restricción de las especies a la región Oriental.

Al realizar un análisis, aplicando el índice de similitud biológica de Sorensen (Fig. 1), se observa que el mayor valor se registra entre las regiones Central-Centro Oriental con 85.7%, le continúan las regiones Centro Oriental-Occidental

con 78.6% y Central-Occidental con 73.3%. En cambio los menores valores de similitud se registran entre las regiones Oriental-Central con 54.5%, Oriental-Occidental con 56.5%, y Oriental-Centro Oriental con 59.1%.

Como se observa, los valores de similitud son relativamente altos, lo que indica una distribución bastante homogénea de las especies de Ephemeroptera en Cuba, excepto en la región Oriental donde existe un elevado número de especies de distribución limitada a esta zona del país.

El patrón de distribución geográfica de Ephemeroptera es muy similar al de los órdenes Trichoptera y Odonata en Cuba (Trapero & Naranjo 2003, Naranjo & González 2005c). En los tres grupos el mayor número de especies, así como el mayor porcentaje con respecto al total de cada grupo se alcanza en la región Oriental y el menor en las regiones Central y Centro Oriental (Naranjo & González 2005).

**Afinidades biogeográficas de los Ephemeroptera de Cuba con el continente americano.** Aunque la fauna cubana de Ephemeroptera de Cuba y de las Antillas en general es de origen Neotropical, sus afinidades con Norte, Centro y Suramérica no han sido determinadas con exactitud (Peters 1988). Los géneros *Paracloeodes* Day, *Cloeodes*, *Tricorythodes*, *Euthyplocia*, *Lachlania*, *Farrodes* y *Hagenulus*, son de origen Neotropical (McCafferty 1998). Otros taxa como *Traverina* Peters, *Careospina* Peters, *Borinquena* Peters, *Turquinophlebia* Kluge, *Poecilophlebia* Kluge, e *Insulibrachys* Soldán son endémicos Antillanos (los tres últimos de Cuba) y están relacionados probablemente con grupos Neotropicales. Por su parte los géneros *Americabaetis*

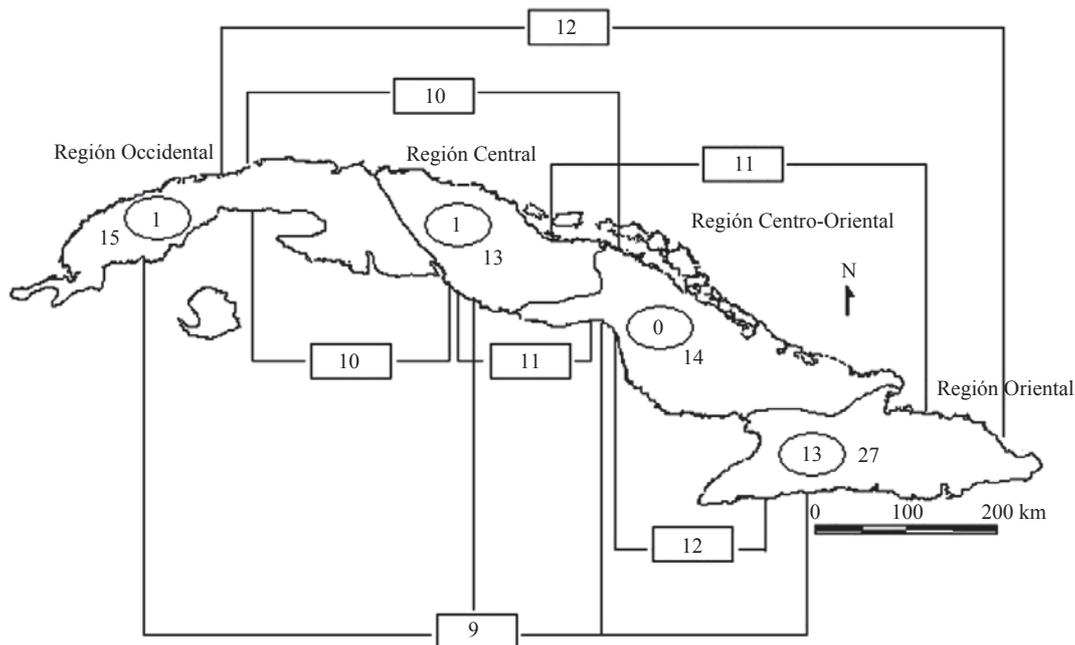


Fig. 2. Mapa de endemismos de las especies del orden Ephemeroptera en Cuba, según las regiones geográficas. Los números representan el total de especies endémicas citadas de cada sector. Los números dentro del círculo representan las especies endémicas de cada sector. Los números dentro del rectángulo representan las especies endémicas comunes interregionales.

Kluge y *Fallceon* son estrictamente Neotropicales (Lugo-Ortiz *et al.* 1994, Lugo-Ortiz & McCafferty 1996b) y *Callibaetis* y *Caenis* están ampliamente distribuidos en el hemisferio occidental y probablemente las especies de que los componen están relacionadas con especies Neotropicales (Peters 1988).

Por otro lado existe muy poca afinidad entre la fauna de Ephemeroptera de Cuba, y de las Antillas en general, con la Florida, debido a las diferencias en cuanto a las condiciones ecológicas de los ríos en ambas regiones (Peters 1971). Solo la especie *C. floridanus* habita tanto en la Florida como en las Antillas (Cuba, Puerto Rico, St. Croix, La Guadeloupe). Esto se debe a que *C. floridanus* es una de las especies de Ephemeroptera con mayor rango de tolerancia a diferentes factores ecológicos, habitando en charcas, estanques, ciénagas etc., por lo que su establecimiento en ambas regiones no es difícil (Berner & Pescador 1988, Lugo-Ortiz & McCafferty 1996a).

**Endemismos de la efemeróptero fauna cubana.** El nivel de endemismo en Cuba es elevado (94.3%), solo las especies *C. floridanus* y *L. abnormis* no son endémicas (Tabla I).

Del total de especies endémicas, nueve son de amplia distribución (25.7%), 12 están presentes en las regiones Oriental-Occidental y Oriental-Centro Oriental (34.3%), 11 en las Centro-Centro Oriental y Oriental-Central (31.4%) y por último 10 especies en las Occidental-Central y Occidental-Centro Oriental (28.6%) (Fig. 2).

Por otro lado, se observa que existen en Cuba 13 especies endémicas de la región Oriental (37.1%) mientras que hay registrada una sola especie endémica en las regiones Occidental y Central.

Como se observa los efemerópteros cubanos se caracterizan por su elevado nivel de endemismos y la región mejor representada es la Oriental. Esto pudiera tener su explicación en los siguientes aspectos: (1) las características insulares del país, lo que le confiere un marcado aislamiento geográfico; (2) el limitado poder de dispersión de las especies de Ephemeroptera, condicionado por la corta duración de los adultos; (3) la extrema localización y confinación del grupo en hábitats cerrados, lo que limita su dispersión.

### Consideraciones Generales

De acuerdo al estado actual del conocimiento del grupo en Cuba se requieren adoptar las siguientes líneas de trabajo: (1) análisis taxonómico de las especies especialmente en adultos de la familia Baetidae, debido a que es muy difícil identificar las especies, sobre todo las del género *Fallceon*; (2) ecología de las especies; (3) incremento de los estudios de campo y colectas en las regiones Central y Centro Oriental; (4) incrementar y dirigir las colectas hacia la captura de adultos.

### Referencias

- Alayo, P. 1977. Introducción al estudio del orden Ephemeroptera en Cuba. Inf. Cient. Inst. Zool. 7: 1-15.
- Banks, N. 1930. Some new neotropical neuropteroid insects. Psyche 37: 183-191.
- Berner, L & M.L. Pescador. 1988. The mayflies of Florida. Revised edition. Univ. Press. Florida. Gainesville, 416p.

- Deler-Hernández, A., Y. Megna, D. González-Lazo & C. Carcaces. 2007. Insectos acuáticos y áreas prioritarias para la conservación en la cuenca alta del río Cauto (Santiago de Cuba, Cuba). *Boln. SEA*. 40: 451-461.
- Domínguez, E., M.D. Hubbard, M.L. Pescador & C. Molineri. 2001. Ephemeroptera In H.R. Fernández & E. Domínguez. (eds.), p. 131-153. Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos Sudamericanos. Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto M. Lillo, 282p.
- Feinsinger, P. 2004. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, 246p.
- González-Lazo, D., A. Trapero & C. Naranjo 2005. Insectos acuáticos del Parque Nacional "Alejandro de Humboldt", Cuba. *Boln. SEA*. 36: 257-261.
- Hagen, H. 1868. On *Lachlania abnormis*, a new genus and species from Cuba belonging to the Ephemerina. *Proc. Bost. Soc. Nat. Hist.* 11: 372-375.
- Kluge, N. 1991. Efímeras cubanas de la familia Baetidae (Ephemeroptera) I: Géneros *Callibaetis*, *Cloeodes* y *Paracloeodes*. *Zool. J. Rusia* 12: 128-135.
- Kluge, N. 1992a. Efímeras cubanas de la familia Baetidae (Ephemeroptera) 2: subgéneros *Caribaetis* y *Americabaetis* del género Baetis. *Zool. Zh.* 71: 13-20. (en Ruso).
- Kluge, N. 1992b. Efímeras cubanas de la familia Baetidae (Ephemeroptera) 3: subgénero *Fallceon* del género Baetis. *Zool. Zh.* 71:38-48. (en Ruso).
- Kluge, N. 1994. A revision of Leptophlebiidae from Cuba (Ephemeroptera). *Zoosyst. Ross.* 2 1993: 247-285.
- Kluge, N. & C. Naranjo. 1990. Efímeras de la familia Leptohebiidae (Ephemeroptera) de Cuba. *Entomol. Oboz.* 69: 564-577. (en Ruso).
- Kluge, N. & C. Naranjo. 1994. Una especie peculiar de efímera del género *Euthyplocia* Eaton (Ephemeroptera: Euthyplociidae) de Cuba. *Entomol. Oboz.* 73: 777-781. (en Ruso).
- López, P., C. Naranjo, J. Fernández, D. González, A. Trapero & J. Pérez. 2004. Insectos acuáticos del Parque Nacional "La Bayamesa", Cuba. *Boln. SEA*. 35: 225-231.
- López, P., D. González-Lazo, & C. Naranjo. 2006. Lista de insectos acuáticos de la Reserva Ecológica "Alturas de Banao", Cuba. *Boln. S.E.A* 38: 201-204.
- Lugo-Ortiz C.R., W.P. McCafferty & R.D. Waltz. 1994. Contribution to the taxonomy of the Panamerican genus *Fallceon* (Ephemeroptera: Baetidae). *J. New. York Entomol. Soc.* 102: 460-475.
- Lugo-Ortiz, C.R. & W.P. McCafferty. 1996a. Contribution to the taxonomy of *Callibaetis* (Ephemeroptera: Baetidae) in Southwestern North America and Middle America. *Aquat. Insects* 18: 1-9.
- Lugo-Ortiz, C.R. & W.P. McCafferty. 1996b. Taxonomy of the Neotropical genus *Americabaetis*, new status (Insecta: Ephemeroptera: Baetidae). *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 31: 156-169.
- Malzacher, P., C. Naranjo, D. González & N. Kluge (en prensa). *Caenis cubensis*, a New species of mayflies from Cuba (Ephemeroptera: Caenidae). *Aquat. Insects* 29 (4).
- McCafferty, W.P. 1998. Ephemeroptera and the great American interchange. *J. N. Amer. Benth. Soc.* 17: 1-20.
- McCafferty, W.P. & C.R. Lugo-Ortiz. 1994. Taxonomic status of three species of *Fallceon* (Ephemeroptera: Baetidae). *Ent. News* 105: 161-163.
- Naranjo, C. 1986. Análisis ecologofaunístico de los insectos anfibióticos del Parque Nacional Sierra Maestra. Tesis Doctoral. Univ. Est. Leningrado: 50-65. (en ruso)
- Naranjo, C., D. González, G. Garcés, A.L. Brandinamarte, S. Muñoz & Y. Musle. 2005. Una metodología rápida y de fácil aplicación para la evaluación de la calidad de las aguas mediante el BMWP-Cub, para ríos cubanos. *Tecnura* 17: 65-76.
- Naranjo, C. & D. González-Lazo. 2005a. Situación actual del estudio del orden Trichoptera en Cuba. *Boln. SEA*. 36: 147-152.
- Naranjo, C. & D. González-Lazo. 2005b. Nuevos reportes de la especie *Americabaetis naranjoi* (Kluge, 1992) (Ephemeroptera: Baetidae) en Cuba. *Boln. SEA*. 36: 236.
- Naranjo, C. & D. González-Lazo. 2005c. Nuevos reportes de la subespecie *Hagenulus (Careospina) hespera hespera* (Peters & Alayo, 1971) (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) en Cuba. *Boln. SEA*. 37: 278.
- Naranjo, C. & M. Cañizares. 1999. Situación actual del orden Ephemeroptera en Cuba. *Cocuyo* 8: 17-19.
- Núñez, A. 1989. Regiones naturales-antrópicas, p.XII.2.1 In Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba & Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía (eds.), Nuevo Atlas Nacional de Cuba, Instituto Geográfico Nacional, Madrid, 279p.
- Peters, W.L. 1971. A revision of the Leptophlebiidae of the West Indies (Ephemeroptera). *Smith. Contr. Zool.* 62: 1-48.
- Peters, W.L. 1988. Origin of the North American Ephemeroptera fauna, especially the Leptophlebiidae. *Mem. Ent. Soc. Can.* 144: 13-24
- Soldán, T. 1986. A revision of the Caenidae with ocellar tubercles in the nymphal stage (Ephemeroptera). *Acta Univ. Caroline-Biologica* 1982-1984: 289-362.
- Stout, J & J. Vandermeer. 1975. Comparison of species richness for stream – inhabiting insects in tropical and mid-latitude streams. *Amer. Nat.* 109: 102-137.
- Trapero, A. & C. Naranjo. 2003. Revision of the order Odonata in Cuba. *Bull. Am. Odonatol.* 7: 23-40.

Received 05/III/07. Accepted 09/X/07.