

INSECTOS ACUÁTICOS Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CAUTO (SANTIAGO DE CUBA, CUBA)

Albert Deler-Hernández¹, Yoandri S. Megna¹,
Dany Daniel González Lazo¹ & César N. Carcasés Torres²

¹ Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Ave. Patricio Lumumba s/n, Santiago, Santiago de Cuba, Cuba
CP: 90500 – adeler1982@yahoo.com

² Departamento de Ingeniería Hidráulica, Universidad de Oriente. Ave. Las Américas s/n, Santiago, Santiago de Cuba, Cuba.

Resumen: Se realizó un estudio de los insectos acuáticos de la cuenca alta del Río Cauto, Santiago de Cuba. Para ello se tuvieron en cuenta varios factores abióticos y bióticos, realizándose el análisis de los datos mediante los índices de Riqueza de Especies y Similitud Biológica Cualitativa. Se recolectaron 830 ejemplares de insectos acuáticos, distribuidos en 6 órdenes, 30 familias y 59 especies, de las cuales 15 son endémicas, 42 son nuevos registros para el área y 1 para la región oriental de Cuba. Además, se propone como área de interés para la conservación las cuencas del río La Cubana, nacimiento del río Cauto, río Palenque y La Candelaria-La Guadalupe, debido a la presencia del 93,3% de las especies endémicas encontradas en el área, de las que cuatro son endémicas de la región oriental de Cuba (*Hageneulus hespera sierramaestrae* Kluge, *H. pacoi* Kluge, *Tricorythodes montanus* Kruge & Naranjo y *Desmopachria tarda* Spangler). Además, en estas áreas fueron registradas *D. tarda* Spangler y *L. bifasciatus* Chevrolat, las cuales son indicadoras de hábitats de montañas con aguas muy limpias y con abundante vegetación de cubierta, aspectos muy relacionados con la salud de los ecosistemas montañosos.

Palabras clave: Insecta, insectos acuáticos, conservación, río Cauto, Santiago de Cuba, Cuba.

Aquatic insects and priority areas for conservation in the Cauto River high basin (Santiago de Cuba province, Cuba)

Abstract: A study of the aquatic insects was carried out in the Cauto river high basin, Santiago de Cuba. We analyzed a variety of bionomic data, which were processed with the Qualitative Biological Similarity and Species Richness Index. A total of 830 specimens of aquatic insects have been collected, belonging to 6 orders, 30 families and 59 species, of which 15 are endemic, 42 are new records for the area and 1 for the eastern region of Cuba. Moreover, we have identified the priority areas for conservation in the river basins of La Cubana and Palenque, the sources of the river Cauto and La Candelaria-La Guadalupe, based on the presence of 93.3% of the endemic species found in the area, among them the east-Cuban endemics *Hageneulus hespera sierramaestrae* Kluge, *H. pacoi* Kluge, *Tricorythodes montanus* Kruge & Naranjo and *Desmopachria tarda* Spangler. Also, *D. tarda* Spangler and *L. bifasciatus* Chevrolat, present in these areas, show a preference for mountain habitats with clean waters and abundant cover vegetation, aspects linked with the health of mountain ecosystems.

Key words: Insecta, aquatic insects, conservation, Cauto river, Santiago de Cuba, Cuba.

Introducción

Las características de los ríos cambian desde la cabecera a la desembocadura. No sólo aumentan su ancho y caudal; también se modifica el metabolismo de las comunidades y su composición y diversidad de especies (Odum & Sarmiento, 1998). La conjugación de estos elementos da como resultado un arreglo jerárquico, complejo y dinámico, además de generar un impacto sobre los ciclos energético y los sistemas biológicos (Tuner, 1989).

Los tramos rectos del río son inestables y pocos frecuentes en la naturaleza, y aparecen generalmente en ríos pequeños, de poco caudal, o en aquellos tramos de ríos cuyas descargas, tanto normales como picos, han sido drásticamente reducidos por la construcción de embalses. Los ríos en estas situaciones poco pueden hacer respecto a la erosionabilidad de las orillas, encontrándose con una resistencia a la erosión que puede verse muy incrementada por el sistema radical de la vegetación (FISRWG, 2001).

Una reciente encuesta realizada en los países de la cuenca del Caribe, con el objetivo de evaluar el estado actual de las prácticas de gastos ecológicos de sus ríos (Scatena, 2004), revela que Cuba está dentro de las muchas naciones de esta área que no considera los “requerimientos espe-

cíficos de las especies” para determinar el estado ecológico de los ríos. Además revela que ninguna nación del área “siempre” considera los requerimientos ecológicos o de hábitat de las especies acuáticas estando más influido por criterios relacionados con la calidad del agua manejo de afluentes.

El Río Cauto es el más largo de Cuba, nace en la Sierra Maestra en la parte suroriental de la isla, dentro de la provincia de Santiago de Cuba. Este fluye hacia el noreste y, posteriormente, hacia el oeste, para desembocar en el Golfo de Guacanayabo, en el Mar Caribe. En este río a partir de la década del sesenta en el pasado siglo se comenzaron a producir las más severas afectaciones debido a las obras de ingeniería, fundamentalmente embalses y micropresas, a fin de garantizar la disponibilidad de agua en los sectores en mayor desarrollo: sector industrial, agrícola y doméstico.

La construcción de numerosas obras de ingeniería, en el área de estudio en un período de tiempo corto (1960-1990), los malos diseños y operaciones de las mismas, sin tener en cuenta aspectos ecológicos, y los cambios negativos en el uso de los suelos por una ocupación paulatina por

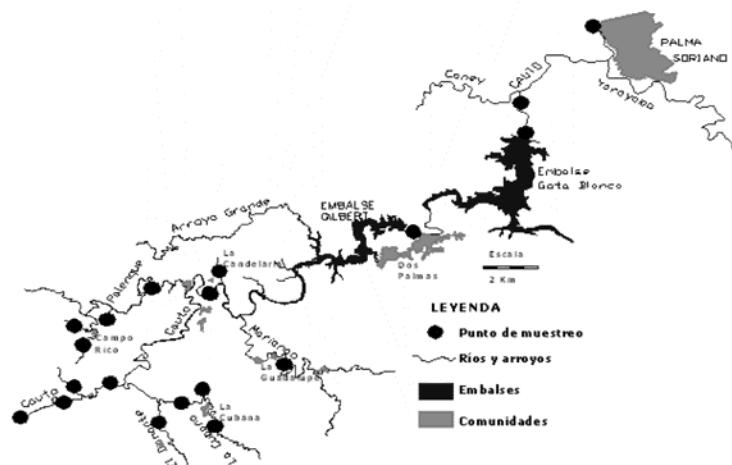


Fig. 1. Área de estudio y localización de los puntos de muestreo en la cuenca alta del río Cauto, perteneciente a la provincia Santiago de Cuba, Cuba.

parte del hombre, de gran importancia hídrica y fragilidad ecológica, han sido las principales responsables de la forma y apariencia que actualmente tiene el río, lo cual obliga a la toma de medidas científicamente fundamentadas para el manejo del área.

El presente estudio está dirigido a realizar una lista anotada de la fauna de insectos acuáticos de la cuenca alta del Río Cauto en la provincia Santiago de Cuba, aportar datos sobre la ecología de las especies y además definir cuales son las áreas de mayor importancia para su conservación.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El tramo superior del río Cauto se encuentra dentro de la provincia Santiago de Cuba. En esta parte, el área de la cuenca del Río Cauto ocupa el 47,3% (2912.6 km²) del área total de la provincia, con una longitud de 115 km hasta el límite de la provincia (DPPF, 2000).

La investigación fue realizada en el tramo de río Cauto que abarca desde el puente de la carretera central en la ciudad de Palma Soriano (105 msnm) incluyendo las presas Gota Blanca y Gilbert en el poblado de Dos Palmas (154.50 msnm) hasta la región de su nacimiento (Fig.1). En esta área fueron seleccionados, según las características ecológicas, diferentes ambientes acuáticos. La lista de estaciones estudiadas con sus características ecológicas se muestra en el Anexo 1.

Período de Investigación

La investigación fue realizada desde el 1 de junio hasta el 8 de diciembre de 2005. Durante este período se realizaron 23 recolectas en diferentes hábitats lóticos y lénticos en la cuenca alta del río Cauto (Anexo1).

Metodología empleada para la toma de datos

La toma de datos se realizó en diferentes horarios y los hábitats fueron caracterizados según los siguientes datos:

Tipo de hábitat: Se consideraron hábitats lóticos aquellos con flujo de agua permanente u ocasionalmente nulo. Según la forma del lecho del río o arroyo se determinaron dos tipos de ambientes lóticos: remansos y rabiones. Como hábitats lénticos se estimó aquellos ambientes donde no hay evidencia de flujo de agua en el pasado o en el presente. Estos

fueron clasificados según el tiempo de permanencia del agua en: permanentes, son aquellos que tienen presencia de agua durante todo el año y temporales, los que se mantienen con agua sólo durante la época de lluvia.

ALTI: Altitud en msnm. Se determinó mediante el análisis de las curvas de nivel de una hoja cartográfica de escala 1: 25 000.

VEGE: Vegetación acuática. Según Roldán (1992) las plantas acuáticas se clasifican de acuerdo con el hábitat o medio vida en: flotantes (aquellas cuyas hojas se mantienen sobre la superficie del agua y sus raíces pueden estar o no adheridas al fondo), sumergidas (son las que completan todo su ciclo biológico dentro del agua, pero sus flores pueden salir a la superficie) y emergentes (son las que crecen firmemente en el fondo de áreas poco profundas y la mayor parte de sus tallos y hojas viven por encima del agua; son generalmente rígidas y no dependen del agua para su soporte). En el presente estudio se proponen 6 categorías en dependencia de la combinación de plantas acuáticas presentes en los ambientes estudiados (Tabla I).

FOND: Tipo de fondo. Se determinaron 5 categorías: fangoso (1), arenoso (2), fangoso-arenoso (3), pedregoso (4) y fangoso-pedregoso (5).

DETR: Detritus. No (1), fino (2), fino-grueso (3) y grueso (4).

GIN: Grado de insolación. Sombra (1), parcialmente sombreado (2) y al sol (3).

TRAS: Transparencia. Este parámetro fue evaluado considerando la transparencia del agua: aguas claras (1) se corresponden con aquellos hábitats donde era posible observar con facilidad el fondo, y aguas turbias (2) aquellos donde no se observa el fondo. Para evitar sesgo en la evaluación durante los días lluviosos no fue evaluado este parámetro.

SALI: Salinidad. Se definieron dos tipos de ambientes acuáticos: Agua dulce (1) y salinas (2).

Se empleó una red de mano triangular de 30 cm en cada lado, 40 cm de fondo, con un ancho de la malla inferior a 0,5 mm y mango de 1m. El muestreo se realizó en diferentes horarios abarcando todos los microhábitats ecológica y fisonómicamente diferentes. Todos los ejemplares (larvas y adultos) colectados fueron conservados en alcohol al 70% y debidamente etiquetados para su posterior identificación en el Laboratorio de Entomología del Departamento de Biología de la Universidad de Oriente. Los ejemplares están depositados en la colección del Museo de Historia Natural Charles T. Ramsden de la Torre (CZCRT).

Tabla I. Categorías de la vegetación acuática presente en los puntos de muestreos.

	No	Flotantes	Sumergidas	Emergentes
No	1			
Flotantes		2	3	5
Sumergidas			4	
Emergentes				6

Taxonomía

Para identificar los ejemplares se utilizaron diferentes claves según grupo taxonómico: Ephemeroptera (Kluge, 1991, 1992a y b, 1994; Kluge & Naranjo, 1990), Odonata (Alayo, 1968a y b; Westfall & May, 1996) Hemiptera (Alayo, 1974), Tricoptera (Botosaneanu, 1994), Coleoptera (Epler, 1996; Larson *et al.*, 2000) y Diptera (Courtney *et al.*, 1996).

Todos los registros de los grupos Ephemeroptera, Odonata, Tricoptera y Diptera fueron realizados sobre ejemplares inmaduros y adultos en los hemípteros y coleópteros.

Procesamiento de los datos

En el procesamiento de los resultados fueron empleados los datos correspondientes a los individuos adultos y larvas de los insectos acuáticos.

El análisis de la diversidad α se realizó sobre la base del índices de Riqueza de Especies y la comparación de la diversidad β , mediante el índice de Similitud Biológica Cualitativa de Sorensen (Krebs, 1999).

Resultados y Discusión

● Lista anotada de las especies de insectos acuáticos recolectados en la cuenca alta del río Cauto

Se registraron un total de 830 ejemplares de insectos acuáticos en el área de estudio, distribuidas en seis órdenes, 30 familias y 59 especies, de las cuales 15 son endémicas. Se encontraron 42 nuevos reportes para el área, y una para la región Oriental de Cuba. Todos los registros se han producido en Santiago de Cuba (Cuba).

Símbolos/abreviaturas: *Nuevo reporte para cuenca del Río Cauto en la provincia Santiago de Cuba; **nuevo reporte para la región Oriental; **end.** endémica.

Orden Ephemeroptera

Familia Baetidae

Fallceon nikitai McCafferty & Lugo-Ortiz, 1994*, end
MATERIAL EXAMINADO: 3 ejemplares. Dos Palmas, La Cubana, Río La Cubana, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 2; La Marsellesa, Arroyo el Diamante, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue exclusiva de hábitat lóticos, preferentemente rabiones. Presenta una amplia distribución en nuestro país.

Callibaetis floridanus Banks, 1900 *

MATERIAL EXAMINADO: 8 ejemplares. Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-V-2005, col. Y. S. Megna, 1; Dos Palmas, La Marsellesa, Arroyo-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1; Campo Rico, Arroyo-1, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 3; Presa Gilbert, 06-

XII-2005, col. Y. S. Megna, 2; Palma Soriano, Chelín, Río Cauto, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 2. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue encontrada en hábitats lóticos y lénticos, hallada en mayor número en rabiones y remansos. En otras regiones del país ha sido encontrada en pequeños charcos y lagunas tanto permanentes como temporales, es considerada la de mayor plasticidad ecológica de las especies cubanas.

Familia Leptophlebiidae

Farrodes bimaculatus Peters & Alayo, 1971 *, end
MATERIAL EXAMINADO: 1 ejemplar. Dos Palmas, Campo Rico, Arroyo-1, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Solamente fue recolectado un ejemplar en el microhábitat de rabión.

Hagenulus (Careospina) hespera sierramaestrae Kluge, 1994 *, end

MATERIAL EXAMINADO: 52 ejemplares. Dos Palmas, La Candelaria, Arroyo-1, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 4; Río Cauto, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 6; La Cubana, Río la Cubana, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 15; La Marsellesa, Arroyo el Diamante, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 19; Campo Rico, Arroyo-1, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 3; Arroyo-2, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 4; Presa Gilbert, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue muy abundante en el área de estudio en rabiones, aunque unos pocos ejemplares fueron recolectados en hábitats lóticos permanentes.

Hagenulus (Poecilophlebia) paco Kluge, 1994 *, end

MATERIAL EXAMINADO: 34 ejemplares. Dos Palmas, Campo Rico, Arroyo-3, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 15; Arroyo-1, 05-XII-2005, Y. S. Megna, 16; Presa Gilbert, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 3. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lóticos mostrando preferencia hacia los remansos y en hábitats lóticos fue encontrada solamente en lagunas permanentes. Esta especie fue descrita en arroyo Paco, Sierra Maestra (Kluge, 1994) y sólo se conocía de la localidad tipo.

Familia Leptohyphidae

Tricorythodes sacculobranhis Kluge & Naranjo, 1990 *, end
MATERIAL EXAMINADO: 7 ejemplares. Dos Palmas, La Cubana, Río la Cubana, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 3; La Marsellesa, Arroyo el Diamante, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 2; Campo Rico, Río Palenque, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 2. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada solamente en hábitats lóticos, en microhábitats de rabiones.

Tricorythodes montanus Kruge & Naranjo, 1990 *, end
Material Examinado: 1 ejemplar. Dos Palmas, Campo Rico, Arroyo-1, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Especie recolectada sólo en rabiones. Naranjo (1986) la considera como la de más amplia distribución y abundancia en los ríos de la Sierra Maestra dentro de la familia Leptohyphidae.

Familia Caenidae

Caenis cubensis sp. n. *, end

MATERIAL EXAMINADO: 6 ejemplares. Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-XI-2005, col. Y. S. Megna, 1; Dos Palmas, La Candelaria, Río Cauto, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 3; Campo Rico, Arroyo-1, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1; Arroyo-3, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lóticos, en ambos microhábitats: rabiones y remansos. Representa una especie nueva en vía de descripción.

Orden Odonata

Suborden ZYGOPTERA

Familia Coenagrionidae

Enallagma coecum (Hagen, 1861) *

MATERIAL EXAMINADO: 1 ejemplar. Dos Palmas, Campo Rico, Río Palenque, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1 (CZCTR).
ECOLOGÍA: Fue recolectado un solo ejemplar en rabiones.

Enallagma sp.

MATERIAL EXAMINADO: 1 ejemplar. Dos Palmas, La Candelaria, Río Cauto, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 1 (CZCTR).
ECOLOGÍA: Fue recolectado un solo ejemplar en rabiones.

Leptobasis vacillans Hagen, 1877 *

MATERIAL EXAMINADO: 1 ejemplar. Dos Palmas, La Cubana, Laguna temporal-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1 (CZCTR).
ECOLOGÍA: Fue recolectado un solo ejemplar en ambientes lóticos temporales.

Telebasis dominicana (Selys, 1857) *

MATERIAL EXAMINADO: 1 ejemplar. Dos Palmas, La Cubana, Laguna temporal-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1 (CZCTR).
ECOLOGÍA: Fue recolectado un solo ejemplar en ambientes lóticos temporales.

Familia Megapodagrionidae

Hypolestes trinitatis Gundlach, 1868 *

MATERIAL EXAMINADO: 1 ejemplar. Dos Palmas, La Marsellesa, Arroyo El Diamante, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1 (CZCTR).
ECOLOGÍA: Fue recolectado un solo ejemplar en rabiones.

Familia Protoneuridae

Protoneura capillaris (Rambur, 1842)*, end

MATERIAL EXAMINADO: 2 ejemplares. Dos Palmas, Las Coloradas, Arroyo-1, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 1; Campo Rico, Arroyo-2, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada solamente en microhábitas de remansos.

Suborden ANISOPTERA

Familia Aeshnidae

Coryphaeschna adnexa (Hagen, 1861) *

MATERIAL EXAMINADO: 1 ejemplar. Dos Palmas, Nacimiento del Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1 (CZCTR).
ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada solamente en microhábitas de remansos.

Gynacantha sp.

MATERIAL EXAMINADO: 1 ejemplar. Dos Palmas, La Cubana, Laguna temporal-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1 (CZCTR).
ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada solamente en microhábitas temporales.

Familia Gomphidae

Progomphus integer Hagen, 1878 *

MATERIAL EXAMINADO: 36 ejemplares. Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-VI-2005, col. Y. S. Megna, 2; Dos Palmas, Las Coloradas, Arroyo-1, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna, 2; La Candelaria, Río Cauto, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 31; Campo Rico, Río Palenque, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie presenta preferencia por los hábitats lóticos, con un mayor número de ejemplares en microhábitas de remansos.

Familia Libellulidae

Erythrodiplax justiniana (Selys, 1857) *

MATERIAL EXAMINADO: 2 ejemplares. Dos Palmas, La Cubana, Laguna temporal-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1, La Cuca, Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1. Todos en CZCTR.
ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en ambos hábitats lóticos (remanso) y lóticos (temporal).

Erythrodiplax umbrata (Linnaeus, 1758) *

MATERIAL EXAMINADO: 3 ejemplares. Dos Palmas, La Cuca, Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1; La Cubana, Laguna temporal-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1; Laguna temporal-2, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en ambos hábitats lóticos (remanso) y lóticos (temporal).

Orthemis ferruginea (Fabricius, 1775) *

MATERIAL EXAMINADO: 15 ejemplares. Dos Palmas, La Cubana, Laguna temporal-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 15 (CZCTR).
ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada solamente en hábitats lóticos temporales.

Perithemis domitia (Drury, 1773) *

MATERIAL EXAMINADO: 5 ejemplares. Dos Palmas, La Candelaria, Río Cauto, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 3; Campo Rico, Río Palenque, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1; Palma Soriano, Chelín, Río Cauto, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada solamente en hábitats lóticos en rabiones y remansos.

Orden Hemiptera

Familia Corixidae

Trichocorixa sp.

MATERIAL EXAMINADO: 4 ejemplares. Dos Palmas, La Cubana, Laguna temporal-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 4 ejemplares (CZCTR).

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada solamente en hábitats lóticos temporales.

Familia Notonectidae

Notonecta indica Linnaeus, 1771 *

MATERIAL EXAMINADO: 16 ejemplares. Dos Palmas, La Guadalupe, Río Marianao, 30-XI-2005, col. Y. S. Megna, 2; La Cubana, Laguna temporal-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 11; Campo Rico, Arroyo-3, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1; Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-VI-2005, col. Y. S. Megna, 2. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en ambos hábitats lóticos (remansos) y lóticos (temporal).

Familia Pleidae

Paraplea puella (Barber, 1923) *

MATERIAL EXAMINADO: 1 ejemplar. Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-VI-2005, col. Y. S. Megna, 1 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada solamente en hábitats lóticos en remansos.

Familia Belostomatidae

Belostoma apache cubensis (Mayr, 1863) *

MATERIAL EXAMINADO: 2 ejemplares. Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-VI-2005, col. Y. S. Megna, 2 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lóticos en remanso.

Familia Naucoridae

Pelocoris femoratus (Palisot de Baeuvais, 1805) *

MATERIAL EXAMINADO: 5 ejemplares. Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-VI-2005, col. Y. S. Megna, 5 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lóticos en remansos.

Familia Veliidae

Rhagovelia collaris (Burmeister, 1835) *

MATERIAL EXAMINADO: 15 ejemplares. Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-VI-2005, col. Y. S. Megna, 1; Dos Palmas, La Marsellesa, Arroyo-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 11; Campo Rico, Arroyo-1, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1; Arroyo-3, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1, Río Palenque, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lóticos en remansos

Microvelia sp.

MATERIAL EXAMINADO: 1 ejemplar. Dos Palmas, Las Candelarias, Río Cauto, 16-VI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 1 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitat lótico en remanso.

Familia Gerridae

Limnogonus franciscanus (Stal, 1859) *

MATERIAL EXAMINADO: 3 ejemplares. Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-VI-2005, col. Y. S. Megna, 1; Dos Palmas, La Cubana, Laguna Temporal-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 2. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lóticos y lóticos.

Metrobates tumidus Anderson, 1932 *

MATERIAL EXAMINADO: 1 ejemplar. Dos Palmas, Campo Rico, Río Palenque, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lóticos en rabiones.

Familia Hebridae

Merragata hebroides White, 1877 *

MATERIAL EXAMINADO: 4 ejemplares. Dos Palmas, Presa Gilbert, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 4 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lénticos permanentes.

Orden Trichoptera

Familia Hydropsychidae

Calosopsyche cubana (Flint, 1962) *, end

MATERIAL EXAMINADO: 1 ejemplar. Dos Palmas, Campo Rico, Río Palenque, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lóticos en rabiones.

Smicridea (Smicridea) comma Banks, 1924 *

MATERIAL EXAMINADO: 20 ejemplares. Dos Palmas, Campo Rico, Arroyo-1, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 3; Río Palenque, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 7; Presa Gilbert, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 2; Palma Soriano, Chelín, Río Cauto, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 8. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Especie recolectada en ambos hábitats lóticos: rabiones y lénticos: permanentes.

Familia Philopotamidae

Chimarra (Chimarra) pulchra (Hagen, 1861) *, end

MATERIAL EXAMINADO: 4 ejemplares. Dos Palmas, Campo Rico, Río Palenque, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 4 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lóticos en rabiones.

Familia Polycentropodidae

Polycentropus sp.

MATERIAL EXAMINADO: 6 ejemplares. Dos Palmas, Campo Rico, Arroyo-1, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 4; Arroyo-3, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1, Río Palenque, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lóticos en rabiones y remansos.

Orden Coleoptera

Suborden ADEPHAGA

Familia Gyrinidae

Dineutus longimanus Olivier, 1792

MATERIAL EXAMINADO: 37 ejemplares. Dos Palmas, La Marsellesa, Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 4; Arroyo El Diamante, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 3; La Candelaria, Arroyo-1, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 3; La Cuca, Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 3; La Cubana, Río La Cubana, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 11; Campo Rico, Arroyo-1, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 8; Arroyo-2, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 5. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lóticos rabiones y remansos ubicados en las zonas altas del área de estudio, caracterizados por pozones pocos profundos y con aguas muy claras.

Familia Dytiscidae

Rhantus calidus (Fabricius, 1792) *

MATERIAL EXAMINADO: 8 ejemplares. Dos Palmas, La Guadalupe, Río Marianao, 30-XI-2005, col. Y. S. Megna, 2; La Cubana, Río La Cubana, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 6. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lóticos en rabiones.

Copelatus posticatus (Fabricius, 1801) *

Material examinado: 53 ejemplares. Dos Palmas, Las Coloradas, Arroyo-1, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 17; La Guadalupe, Río Marianao, 30-XI-2005, col. Y. S. Megna, 8; Nacimiento del Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1; La Cuca, Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 2, La Marsellesa, Arroyo-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 12; La Cubana, Río La Cubana, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 7; Campo Rico, Arroyo-2, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 6. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue muy abundante en el área de estudio, la cual está restringida hábitats lóticos en remansos. Sin embargo en la localidad de Baracoa, Provincia Guantánamo fue muy abundante en hábitats lénticos (Megna & Deler, 2006).

Copelatus insolitus Chevrolat, 1863 *

MATERIAL EXAMINADO: 208 ejemplares. Dos Palmas, Las Coloradas, Arroyo-1, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 5; Nacimiento del Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 26; La Cuca, Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 7; La Marsellesa, Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 16; Arroyo-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 90; La Cubana, Río La Cubana, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 50; Campo Rico Arroyo-1, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 14. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta fue la especie más abundante en el área, la misma tiene preferencia por las zonas altas del área de estudio. Megna & Deler (2006) reportan resultados similares para esta especie en la localidad de Baracoa, Provincia Guantánamo, Cuba.

Thermonectus sp.

MATERIAL EXAMINADO: 5 ejemplares. Dos Palmas, La Guadalupe,

Río Marianao, 30-XI-2005, col. Y. S. Megna, 1; La Cubana, Río La Cubana, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 4. Todos en CZCTR. ECOLOGÍA: Recolectada en hábitats lóticos en remansos.

Pachydrus obniger (Chevrolat, 1863) *

MATERIAL EXAMINADO: 6 ejemplares. Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-VI-2005, col. Y. S. Megna, 4; Dos Palmas, La Cubana, Laguna temporal-2, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 2. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Especie recolectada en ambos hábitats lóticos: remansos y lenticos temporales. Ha sido registrada en Baracoa y Cauto Cristo en ambientes lenticos con características muy similares (Megna & Deler, 2006; Chávez, 2005). Sin embargo, en el presente estudio se registraron ejemplares de la especie en la zona alta de la cuenca de Río Cauto, en la localidad de La Cubana a unos 360 msnm.

Hydrovatus caraiibus Sharp, 1882 *

MATERIAL EXAMINADO: 9 ejemplares. Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-VI-2005, col. Y. S. Megna, 2; Dos Palmas, La Cubana, Laguna temporal-2, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 7. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en ambos hábitats lóticos en remansos y en los lenticos temporales. Esta es la más abundante y frecuente del género en Cuba

Desmopachria tarda Spangler, 1973 *, end

MATERIAL EXAMINADO: 4 ejemplares. Dos Palmas, Nacimiento del Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 4 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Especie recolectada sólo en hábitats lóticos: remansos. Es registrada por primera vez para esta área. Esta había sido únicamente reportada para las cabeceras del río Indio en la Gran Piedra por Spangler (1973) a una altura superior a los 900 msnm, donde es considerada muy abundante en hábitats lóticos fundamentalmente remansos de aguas claras, fondo fangoso-pedregoso y con abundante vegetación de cubierta y sin vegetación de orilla; lo que indica que esta es una especie indicadora de condiciones pristinas.

Desmopachria sp.

MATERIAL EXAMINADO: 6 ejemplares. Dos Palmas, Las Coloradas, Arroyo-1, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 1; Nacimiento del Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 4; La Marsellesa, Arroyo-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1. Todos en CZCTR. ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada sólo en hábitats lóticos en remansos.

Celina imitatrix Young *

MATERIAL EXAMINADO: 2 ejemplares. Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-V-2005, col. Y. S. Megna, 2 (CZCTR). ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lóticos en remansos.

Laccophilus proximus Say, 1823

MATERIAL EXAMINADO: 67 ejemplares. Palma Soriano, Punto-2, Río Cauto, 16-XI-2005, col. K. Blanco, 8; El Sitio, Río Cauto, 01-VI-2005, col. Y. S. Megna, 8; Dos Palmas, La Candelaria, Río Cauto, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 4; La Cubana, Laguna temporal-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 29; Campo Rico, Arroyo-1, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 12; Río Palenque, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 6. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta es una de las especies más abundante de la familia Dytiscidae en el área. Esta tiene un amplio rango de tolerancia a los factores ecológicos.

Laccophilus venustus Chevrolat, 1863 end

MATERIAL EXAMINADO: 28 ejemplares. Palma Soriano, Punto-2, Río Cauto, 16-XI-2005, col. K. Blanco, 2; Dos Palmas, Las Coloradas, Arroyo-1, 16-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 9; La Guadalupe, Río Marianao, 30-XI-2005, col. Y. S. Megna, 2; Nacimiento del Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 9; La Marsellesa, Arroyo-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 3; La Cuba-

na, Río La Cubana, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 2; Campo Rico, Arroyo-3, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada sólo en hábitats lóticos en remansos. Sin embargo es una de las de mas amplia distribución de género, considerada euriótica por tener un amplio rango de tolerancia a los factores ecológicos (Chávez, 2005; Megna & Deler, 2006).

Laccophilus bifasciatus Chevrolat, 1863 *

MATERIAL EXAMINADO: 28 ejemplares. Dos Palmas, Nacimiento del Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 24; La Cubana, Río La Cubana, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 2; Campo Rico, Arroyo-3, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 2. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Especie recolectada sólo en hábitats lóticos en remansos ubicados en la zona alta del área de estudio, preferentemente en arroyos de cauce estrecho.

Laccophilus vacaensis vacaensis Young, 1953 *

MATERIAL EXAMINADO: 12 ejemplares. Dos Palmas, La Cuca, Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 2; La Cubana, Río La Cubana, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 10. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada sólo en hábitats lóticos en remansos.

Suborden POLYPHAGA

Familia Hydrophilidae

Berosus trilobus Chevrolat *, end

MATERIAL EXAMINADO: 45 ejemplares. Dos Palmas, La Guadalupe, Río Marianao, 30-XI-2005, col. Y. S. Megna, 4; Nacimiento del Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1; La Cuca, Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 3; La Marsellesa, Arroyo-1, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 3; La Cubana, Río La Cubana, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 5; Campo Rico, Arroyo-1, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 11; Arroyo-2, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 13; Arroyo-3, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1; Palma Soriano, Chelín, Río Cauto, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 4. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue la más abundante de la familia Hydrophilidae en el área. Fue registrada en todas las cuencas mostrando una gran amplitud ecológica al ser recolectada en todos los microhábitats.

Enochrus sp.

MATERIAL EXAMINADO: 4 ejemplares. Dos Palmas, Presa Gilbert, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 4 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lenticos permanentes.

Tropisternus lateralis (Fabricius)*

MATERIAL EXAMINADO: 3 ejemplares. Dos Palmas, Presa Gilbert, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 3 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lenticos permanentes.

Cercyon insulare Chevrolat *, end

MATERIAL EXAMINADO: 11 ejemplares. Dos Palmas, La Guadalupe, Río Marianao, 30-XI-2005, col. Y. S. Megna, 1; La Cuca, Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1; La Cubana, Río La Cubana, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1; Campo Rico, Arroyo-2, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 5; Presa Gilbert, 06-XII-2005, col. Y. S. Megna, 3. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie muestra preferencia por hábitats donde existe poco flujo de agua siendo recolectada en hábitats lóticos en remansos y en lenticos permanentes.

Familia Scirtidae

Elodes angustata Chevrolat **, end

MATERIAL EXAMINADO: 1 ejemplar. Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-V-2005, col. Y. S. Megna, 1 (CZCTR).

Tabla II. Riqueza de especies, estatus de endemismo y distribución por área de muestreo.

ESPECIES	CUENCAS				
	Río La Cubana	Nacimiento del Río Cauto	Río Palenque	La Candelaria-La Guadalupe	Gilbert-Palma
Riqueza de especies	28	19	27	20	26
Endemismo	5	7	12	6	7

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitat lótico en remansos.

Familia Chrysomelidae

Microhaltica jamaicensis (Fabricius)

MATERIAL EXAMINADO: 3 ejemplares. Dos Palmas, La Cubana, Laguna temporal-2, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 3 CZCTR).

ECOLOGÍA: Esta especie muestra preferencia por hábitats lénticos temporales.

Familia Curculionidae

Curculionidae sp.

Material examinado: 3 ejemplares. Dos Palmas, Nacimiento del Río Cauto, 01-XII-2005, col. Y. S. Megna, 1; Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-VI-2005, col. Y. S. Megna, 2. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie que muestra preferencia por hábitats lóticos hacia los microhábitats de remansos con abundante vegetación acuática del tipo flotante.

Orden Diptera

Familia Culicidae

Culicidae sp.

MATERIAL EXAMINADO: 3 ejemplares. Palma Soriano, El Sitio, Río Cauto, 01-VI-2005, col. Y. S. Megna, 1; Dos Palmas, La Cubana, Laguna temporal-1, 02-XII-2005, col. Y. S. Megna, 2. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie que muestra preferencia por hábitats de poco flujo de agua, fue recolectada en ambientes lóticos en remansos y en los lénticos temporales.

Familia Simuliidae

Psilopelmia haematopotum Malloch, 1914

MATERIAL EXAMINADO: 16 ejemplares. Dos Palmas, La Candelaria, Río Cauto, 30-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 5; Campo Rico, Arroyo-1, 05-XII-2005, col. Y. S. Megna, 11. Todos en CZCTR.

ECOLOGÍA: Esta especie fue recolectada en hábitats lénticos en rabiones con un fuerte flujo de agua, fondo higropétrico y aguas claras.

Familia Chironomidae

Chironomidae sp.

MATERIAL EXAMINADO: 5 ejemplares. Dos Palmas, La Candelaria, Río Cauto, 30-XI-2005, col. Y. S. Megna y A. Deler, 5 (CZCTR).

ECOLOGÍA: Especie que han sido recolectada en hábitats lóticos en remansos.

● Riqueza de especies, abundancia y endemismo en la cuenca alta del Río Cauto

El área de estudio posee una riqueza de especies similar o más alta (59), si la comparamos con estudios previos realizados en otras Áreas Protegidas del país, como son los Parques Nacionales “La Bayamesa” (65), “Alejandro de Hum-

boldt” (42), y para la Reserva Ecológica “Alturas de Banao” (35) (González *et al.*, 2005; López *et al.*, 2004, 2006).

El área de estudio perteneciente a la cuenca del Río La Cubana es la que presenta la mayor riqueza de especies con 28 (47,5%) seguida de las cuencas perteneciente al Río Palenque con 27 (45,7%), Gilbert-Palma con 26 (44,1%), La Candelaria-La Guadalupe con 20 (34,0%) y la cuenca del Nacimiento del Río Cauto con 19 (32,2%) (Tabla II). Sin embargo, en la cuenca del Río Palenque se reporta el mayor número de especies endémicas con 12, seguida de Gilbert-Palma y Nacimiento del Río Cauto con 7, La Candelaria-La Guadalupe con 6 y La Cubana con 5.

Las cuencas del Río La Cubana y Río Palenque tienen características muy similares, lo cual justifica la existencia de un alto número de especies. Sin embargo, la similitud biológica entre ellas es muy baja, lo cual puede estar determinado por tener sistemas de drenaje que corren en sentido diferentes (Tabla III).

Nuestros resultados sugieren que la elevada riqueza de especies en el área Gilbert-Palma se debe a que esta coincide con la parte media del río, lo cual permite la coexistencia de especies de las zonas más elevadas y de las zonas bajas. Lo anterior está favorecido por ser está el área donde se registra la mayor abundancia de la vegetación acuática, así como la combinación entre el tipo de fondo pedregoso y fangoso, la velocidad del agua es intermedia permitiendo el establecimiento de aquellas especies típicas de remanso con mayor facilidad, así como las que viven en el neuston. De las localidades de trabajo, Gilbert-Palma es donde se encuentran con mayor abundancia las plantas acuáticas de tipo flotante (*Salvinia* sp.), salientes (*Cyperus rotundus* L. y *Thypha domingensis* (Pers) Kunth) y sumergida (*Elodea*) lo cual determina una mayor heterogeneidad del medio, favoreciendo un mayor número de nichos disponibles. Odum & Sarmiento (1998) plantean que las secciones intermedias de los ríos son mesopotámicas, debido a que en esta área se hacen más anchos y menos sombreados, y a menudos se tornan autótrofos a medida que algas y plantas verdes se hacen más abundantes. Esto hace que la diversidad de especies suela alcanzar un máximo en las secciones intermedias de los ríos. Por otro lado, Tolonen *et al.* (2001) encontraron que la complejidad del hábitat se correlaciona positivamente con el incremento de la vegetación acuática en la zona de ribera. Estos factores frecuentemente permiten una mayor diversidad y abundancia de los invertebrados bentónicos entre la vegetación acuática que sobre un fondo descubierto (Diehl, 1992).

La existencia de una menor riqueza de especies en la cuenca del Nacimiento del Río Cauto se debe a que esta fue el área de trabajo con los arroyos tributarios de menor ancho y caudal (Anexo 1), esto determina que sean heterótrofos (epipotámicos), esto es, que la respiración excede a la producción, para una razón P/R (fotosíntesis/ respiración) menor de 1 (Odum & Sarmiento, 1998). Lo anterior determina

Tabla III. Similitud Biológica Cualitativa entre las áreas de estudio en tanto por ciento en la parte alta de la Cuenca del Río Cauto, Santiago de Cuba, Cuba.

	Río La Cubana	Nacimiento del Río Cauto	Río Palenque	La Candelaria-La Guadalupe	Gilbert-Palma
Río La Cubana		55,3	36,4	37,5	29,6
Nacimiento del Río Cauto			43,5	41,0	26,6
Río Palenque				59,6	49,1
La Candelaria-La Guadalupe					34,9
Gilbert-Palma					

que la comunidad biótica dependa en gran medida de la materia orgánica arrastrada desde los terrenos de la cuenca. Según Begon *et al.* (1998) el nivel de oxígeno disponible es mayor en las zonas altas, debido fundamentalmente a las fuerzas físicas de las turbulencias que permite que el aire se mezcle eficazmente con el agua. Sin embargo, en la cuenca del Nacimiento del Río Cauto se observó un fondo muy homogéneo, lo cual dificulta la mezcla del oxígeno. Estos resultados se hace entender al analizar la biología de las especies colectas en el área del Nacimiento del Río Cauto, las cuales pertenecen en su mayoría al Orden Coleoptera (Anexo 2), que tienen como principal característica adaptativa el tomar oxígeno atmosférico y no el disuelto en el agua.

En general las diferencias en la diversidad dentro de las comunidades estudiadas, en cuanto a riqueza de especies, endemismo y especies exclusivas se deben a la heterogeneidad del medio que es un factor que depende de la escala del organismo que la percibe.

● Áreas prioritarias para conservación en la cuenca alta del Río Cauto

Considerando la riqueza de especies, el endemismo, la abundancia, así como la diversidad β , se proponen como áreas de interés para la conservación de los insectos acuáticos las cuencas del Río La Cubana, el Río Palenque, La Candelaria-La Guadalupe, el Nacimiento del Río Cauto, debido a la presencia de 14 (93,3%) de las 15 especies endémicas encontradas en el área y las endémicas orientales *Hagenulus (Careospina) hespera sierramaestrae* Kluge, *H. (Poecilophlebia) pacoí* Kluge, *Tricorythodes montanus* Kruge & Naranjo y *Desmopachria tarda* Spangler. Por otro lado, según Genaro & Tejuca (1999), los ecosistemas montañosos son los que tienen las mejores potencialidades naturales para la presencia de nuevas especies.

Spangler (1973) considera que *D. tarda* Spangler y *L. bifasciatus* Chevrolat son indicadoras de hábitats de montañas con aguas muy limpias. Estas dos especies son exclusivas de las zonas más altas del área de estudio (Río La Cubana, Nacimiento del Río Cauto y Río Palenque) donde se registra la mayor abundancia; esto hace que se puedan considerar las cuencas antes mencionadas como el centro de dispersión y hábitat óptimo de estas especies. Ribera *et al.* (1995), considera muy importante la abundancia de las especies para determinar la preferencia o hábitat óptimo de una especie.

D. tarda Spangler y *L. bifasciatus* Chevrolat ayudan a inferir la densidad de la vegetación, ya que ambas se en-

cuentran mejor representadas en lugares con bosques de galerías, de dosel alto o mediana altura que cubre todo el arroyo (Anexo 1 y 2). Si consideramos que los coleópteros acuáticos son uno de los componentes más importantes de los ecosistemas dulceacuicolas (Epler, 1996), además de su utilidad para determinar el grado de conservación de los hábitats (Ribera & Foster, 1992; Sánchez-Fernández *et al.*, 2004), es posible validar la importancia ecológica de las áreas propuestas para su conservación.

En la Tabla III se muestra la similitud biológica cualitativa presente entre las cuencas estudiadas, siendo mayor entre las cuencas de La Candelaria-La Guadalupe y el Río Palenque con 55,3% y la menor entre el Nacimiento del Río Cauto y Gilbert-Palma. Estos resultados justifican la selección de las cuencas del Río La Cubana, Nacimiento del Río Cauto, Río Palenque y La Candelaria-La Guadalupe como objetivos importantes de conservación por su gran diferencia ecológica con la parte baja, aunque esta última (Gilbert-Palma) presenta una alta riqueza de especies.

El tramo Gilbert-Palma está muy antropizado por el efecto de los asentamientos poblacionales y dos embalses (Gilbert y Gota Blanca), lo cual permite el establecimiento de especies indicadoras de contaminación, además de una mayor abundancia de las plantas acuáticas por el lento escurrimiento del río, aumentando la heterogeneidad del medio. Lo anterior contribuye a la existencia de un alto número de especies típicas de remansos, así como la colonización de estos microhábitats por especies de hábitats lénticos. Estas características son ampliamente encontradas en los ríos que nacen en la Sierra Maestra y corren hacia el Norte y contribuye a que las especies presentes en el área Gilbert-Palma estén en su mayoría ampliamente distribuidas en la región Oriental del país por su amplia valencia ecológica (ver Naranjo *et al.*, 2005). Sin embargo, muchas de las especies encontradas en las zonas altas del área de estudio, se encuentran a bajas densidades, y su distribución se encuentra limitada en muchos casos a áreas montañosas bien conservadas.

Agradecimiento

Al Dr. Ignacio Ribera del Museo Nacional de Historia Natural de Madrid (MNHM) por la bibliografía facilitada. A Dr. Carlos Naranjo López y Adrián Trapero ambos de la Universidad de Oriente por la ayuda en la identificación de los ejemplares colectados en la localidad de El Sitio y las larvas de odonatos. Además al fondo de la Unidad de Medio Ambiente de Cuba por el financiamiento del Proyecto 13024 FNMA del CITMA.

Bibliografía

- ALAYO, P. 1968a. Las libélulas de Cuba (Insecta-Odonata). *Torreia*, Nueva serie, **2**: 3-102.
- ALAYO, P. 1968b. Las libélulas de Cuba (Insecta-Odonata). *Torreia*, Nueva serie, **3**: 3-54
- ALAYO, P. 1974. Los Hemípteros acuáticos de Cuba. *Torreia*, Nueva Serie **36**: 9-64.
- BEGON, M., J. HARPER & C.R. TOWNSEND 1998. *Ecology- Individuals, Populations, and Communities*. (Eds). Omega, S. A., Barcelona. 875pp.
- BOTOSANEANU, L. 1994. A study of the larvae of caddisflies (Trichoptera) from Cuba. *Tropical Zoology*, **7**: 451-475.
- CHÁVEZ, L. C. 2005. *Composición y estructura de la fauna de Hydradephaga de los ecosistemas lénticos de Cauto Cristo. Granma. Cuba*. Tesis, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- COURTNEY, G.W., R.W. MERRITT, H.J. TESKEY & B.A. FOOTE 1996. Larvae of aquatic Diptera. Pp: 484-514 in Merritt, R. & K. Cummins (ed.), *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. Kmendall/Humt Publishing: Iowa.
- DIEHL, S. 1992. Fish predation and benthic community structure: the role of omnivore and habitat complexity. *Ecology*, **73**: 1646-1661.
- DPPF (Departamento Provincial Planificación Física en Santiago de Cuba). 2000. *Esquema integral de ordenamiento territorial de la cuenca del río Cauto*. Cuba.
- EPLER, J. H. 1996. *Identification manual for the water beetles of Florida (Coleoptera: Dryopidae, Dytiscidae, Elmidae, Gyrrinidae, Haliplidae, Hydraenidae, Hydrophilidae, Noteridae, Psephenidae, Ptilodactylidae, Scirtidae)*. Florida Department of Environmental Protection. Tallahassee: 15.1
- FISRWG (Federal Interagency Stream Restoration Working Group). 2001. Stream Corridor Restoration. Principles, Processes, and Practices. GPO Item No. 0120-A; SuDocs No. A%/6/2:EN3/PT.653. ISBN-0-934213-59-3.
- GENARO, J. A. & A. E. TEJUCA 1999. Datos cuantitativos, endemismo y estado actual del conocimiento de los insectos cubanos. *Cocuyo*, **8**: 24-28.
- GONZÁLEZ, D., A. TRAPERO & C. NARANJO 2005. Insectos Acuáticos del Parque Nacional "Alejandro de Humboldt", Cuba. *Boletín S. E. A.*, **36**: 257-261.
- KLUGE, N. 1991. Efímeras cubanas de la familia Baetidae (Ephemeroptera) I: Géneros *Callibaetis*, *Cloeodes* y *Paracloeodes*. *Zoologicheskij Zhurnal*, **12**: 128-135 (en ruso).
- KLUGE, N. 1992a. Efímeras cubanas de la familia Baetidae (Ephemeroptera) 2: subgéneros *Caribaetis* y *Americabaetis* del género *Baetis*. *Zoologicheskij Zhurnal*, **71**: 13-20. (en ruso).
- KLUGE, N. 1992b. Efímeras cubanas de la familia Baetidae (Ephemeroptera) 3: subgénero *Fallceon* del género *Baetis*. *Zoologicheskij Zhurnal*, **71**: 38-48. (en ruso).
- KLUGE, N. 1994. A revision of Leptophlebiidae from Cuba (Ephemeroptera). *Zoosyst. Ross.*, **2**(2) 1993: 247-285.
- KLUGE, N. & C. NARANJO 1990. Efímeras de la familia Leptophlebiidae (Ephemeroptera) de Cuba. *Entomologichkoe Obozrenie*, **69**: 564-577. (En Ruso).
- KREBS, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. Benjamín/ Cummings. Menlo Park, C.A. USA. 607pp.
- LARSON, D. J., Y. ALARIE & R. E. ROUGHLEY 2000. *Predaceous Diving Beetles (Coleoptera: Dytiscidae) of the Nearctic Region, with emphasis on the fauna of Canada and Alaska*. Ottawa: NRC Research Press. X + 971 pp.
- LAWRENCE, J. F. & A. F. NEWTON, Jr. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names). In: "Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera: Papers Celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson" (Eds) J. Pakaluk & S. A. Slipinski. Muzeum I Instytut Zoologii PAN: Warsaw pp. 779-1006.
- LÓPEZ, P., C. NARANJO, J. FERNÁNDEZ, D. GONZÁLEZ, A. TRAPERO & J. PÉREZ 2004. Insectos acuáticos del Parque Nacional "La Bayamesa", Cuba. *Boletín S. E. A.*, **35**: 225-231.
- LÓPEZ, P., D. GONZÁLEZ, & C. NARANJO 2006. Lista de insectos acuáticos de la Reserva Ecológica "Alturas de Banao", Cuba. *Boletín S. E. A.*, **38**: 201-204.
- LUNDKVIST, E., J. LANDIN & F. KARLSSON 2002. Dispersing diving beetles (Dytiscidae) in agricultural and urban landscapes in south-eastern Sweden. *Annales Zoologici Fennici*, **39**: 109-123.
- MEGNA, Y. S. & A. DELER 2006. Hydradephaga (Coleoptera: Adepthaga) del sector Baracoa del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Cuba. *Boletín S. E. A.*, **38**: 153-156.
- MERRIT, R. W. & K. W. CUMMINS 1996. *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. Third Edition. Kendall/Hunt Publishing Company. Pp 849.
- NARANJO, J. C. 1986. *Análisis faustico-ecológico de insectos anfibióticos del Parque Nacional Sierra Maestra*. Tesis Doctoral. Edit. Univ. Est. Leningrado.
- NARANJO, C., G. GARCÉS, D. GONZÁLEZ, S. MUÑOZ & Y. MUSLE 2005. Una metodología rápida y de fácil aplicación para la evaluación de la calidad del agua utilizando el índice BMWP-Cu para ríos cubanos. *Tecnura*, **17**: 15-20.
- NILSSON, A. N. 2001. Dytiscidae. En: *World Catalogue of Insects*, **3**: 1-395.
- ODUM, E. P. & F. O. SARMIENTO 1998. *ECOLOGÍA. El puente entre ciencia y sociedad*. Edit. The McGraw-Hill Companies. Inc. México. 329 pp.
- PECK, S. B. 2005. A checklist of the beetles of Cuba with data on distribution and bionomics (Insecta: Coleoptera). *Arthropods of Florida and neighboring land areas*, **18**: 1-241.
- RIBERA, I. & G. N. FOSTER 1992. Uso de coleópteros acuáticos como indicadores biológicos (Coleoptera). *Elytron*, **6**: 61-75.
- RIBERA, I., J. ISART & J. A. RÉGIL 1995. Autoecología de algunas especies de Hydradephaga (Coleoptera) de los Pirineos. I. Gyrrinidae, Haliplidae, Noteridae e Hydrobiidae. *Zoologica Baetica*, **6**: 33-58.
- ROLDÁN, G. 1992. *Fundamentos de Limnología Neotropical*. Editorial Universidad de Antioquia. Colombia. 157 pp.
- SCATENA, F. N. 2004. A survey methods for setting minimum in stream flow standards in the Caribbean basin. *River Research and Applications*, **20**: 127-135.
- SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, D., P. ABELLÁN, J. VELASCO & A. MILLÁN 2004. Áreas prioritarias de conservación en la cuenca del río Segura utilizando los coleópteros acuáticos como indicadores. *Limnética*, **23**(3-4): 209-226.
- SPANGLER, P. J. 1973. Aquatic Coleoptera, collected by the Biospeliological Expedition to Cuba by the Science of Cuba and Rumania (Gyrrinidae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Elminthidae, Psephenidae) *Résultats des Expéditions Biospéologiques Cubano-Roumaine à Cuba*, **1**: 353-358.
- TOLONEN, K. T., H. HÄMÄLÄINEN, I. J. HOLOPAINEN & J. KARIJALAINEN 2001. Influences of habitat type and environmental variables on littoral macroinvertebrate communities in a large lake system. *Archiv fur Hydrobiologie*, **152**(1): 39-67.
- TUNER, M. G. 1989. Landscape Ecology: the effect of pattern on process. *Annual Review of Ecology and Systematic*, **20**: 171-197
- WESTFALL, J. R. & M. J. MAY 1996. *Damselflies of North America*. Scientific Publishers, 650 pp.

Anexo 1. Características ecológicas de las estaciones muestreadas en la cuenca alta del río Cauto.

LO= Localidad. PS: Palma Soriano; DP: Dos Palmas. PR=Profundidad. LA= Largura AN=Anchura.
TE=Temperatura. AL=Altitud. VE=Vegetación. FO=Fondo. DE=Detritus. GI=Grado de insolación. TR=Transparencia.

Nº	LO	Estación	Fecha	UTMX	UTMY	P R	L A	A N	T E	A L	V E	F O	D E	G I	T R
1	PS	Punto-2, Río Cauto, remanso	01-VI-2005	584230	168420	0,50	1,80	2,50	30	175	3	1	2	2	2
2	PS	El Sitio, Río Cauto, remanso	01-VI-2005	583450	169940	0,93	3,90	1,83	33	180	2	1	4	1	2
3	DP	Las Coloradas, Arroyo-1, remanso	16-XI-2005	573340	162170	0,10	1,25	0,80	25	250	1	3	4	1	1
4	DP	La Candelaria, Río Cauto, remanso	16-XI-2005	572010	161110	0,18	12,0	4,00	30	235	1	3	2	3	1
5	DP	La Candelaria, Río Cauto, rabiones	16-XI-2005	572010	161110	0,12	0,90	0,50	26	235	1	4	1	3	1
6	DP	La Guadalupe, Río Marianao, remanso	30-XI-2005	574746	157850	0,17	0,95	0,38	26	221	1	5	4	1	2
7	DP	La Marsellesa, Río Cauto, remanso	01-XII-2005	568330	156990	0,40	3,20	0,70	18	335	1	5	4	2	1
8	DP	Nacimiento del Río Cauto, remanso	01-XII-2005	566990	156800	0,07	2,40	1,20	24	455	1	3	3	1	1
9	DP	La Cuca, Río Cauto, remanso	01-XI-2005	566614	156079	0,20	0,70	0,40	22	3.44	1	2	3	3	1
10	DP	La Marsellesa, Río Cauto, rabiones	01-XI-2005	568330	156990	0,80	7,30	4,30	23	3.40	1				1
11	DP	La Marsellesa, Arroyo-1, remanso	02-XII-2005	568330	156990	0,25	1,70	1,00	22	368	1	5	4	1	1
12	DP	La Cubana, Río la Cubana, remanso	02-XII-2005	570970	156050	0,25	7,00	1,80	25	360	5	1	4	1	2
13	DP	La Cubana, Río la Cubana, rabiones	02-XII-2005	570970	156050	1,00	8,00	2,00	24	360	1	4	1	1	1
14	DP	La Marsellesa, Arroyo el Diamante, rabiones	02-XII-2005	570120	155160	0,45	12,0	7,00	24	360	5	4	1	3	1
15	DP	La Cubana, Laguna temporal-1	02-XII-2005	572190	154990	1,30	12,0	11,5	32	362	1	1	2	3	2
16	DP	La Cubana, Laguna temporal-2	02-XII-2005	572 190	154 990	0,85	11,0	8,00	33	365	5	1	2	3	2
17	DP	Campo Rico, Arroyo-1, remanso	05-XII-2005	567330	158760	1,40	13,0	5,00	24	561	6	1	1	2	1
18	DP	Campo Rico, Arroyo-1, rabiones	05-XII-2005	567330	158760	1,80	7,00	3,20	24	561	6	5	1	2	1
19	DP	Campo Rico, Arroyo-2, remanso	05-XII-2005	567000	159620	0,90	16,0	1,60	26	559	6	3	1	3	1
20	DP	Campo Rico, Arroyo-3, remanso	06-XII-2005	568 220	159 920	0,35	4,50	0,80	22	444	1	3	4	1	1
21	DP	Campo Rico, Río Palenque, rabiones	06-XII-2005	569860	161380	0,70	15,0	8,00	24	355	6	4	1	3	1
22	DP	Presa Gilbert	06-XII-2005	579500	163920		16,0		33	200	5	1	2	3	2
23	PS	Chelín, Río Cauto, rabiones	06-XII-2005	586110	173480	1,25	12,0	6,00	32	106	5	1	1	3	2

Anexo 2. Riqueza y abundancia de órdenes, familias especies por macrocuencas y estaciones de recolectas en la cuenca alta de Río Cauto.

Especies	Cuencas				
	Río La Cubana	Nacimiento del Cauto	Río Palenque	La Candelaria-La Guadalupe	Gilbert-Palma
<i>Fallceon nikitai</i> Eaton *	2	1	–	–	–
<i>Callibaetis floridanus</i> Banks	–	1	3	–	4
<i>Farrodes bimaculatus</i> Peters & Alayo	–	–	1	–	–
<i>Hagenulus (Careospina) hespera sierramaestrae</i> Kluge	15	19	7	10	1
<i>Hagenulus (Poecilophlebia) pacoi</i> Kluge	–	–	31	–	3
<i>Tricorythodes sacculobranchis</i> Kluge & Naranjo	3	2	2	–	–
<i>Tricorythodes montanus</i> Kruge & Naranjo	–	–	1	–	–
<i>Caenis cubensis</i> Naranjo & González en prep.	–	–	2	3	1
<i>Enallagma coecum</i> (Hagen)	–	–	1	–	–
<i>Enallagma</i> sp.	–	–	–	1	–
<i>Leptobasis vacillans</i> Hagen	1	–	–	–	–
<i>Telebasis dominicana</i> (Selys)	1	–	–	–	–
<i>Hypolestes trinitatis</i> Gundlach	1	–	–	–	–
<i>Protoneura capillaris</i> (Rambur)	–	–	1	1	–
<i>Coryphaeschna adnexa</i> (Hagen)	–	1	–	–	–
<i>Gynacantha</i> sp.	1	–	–	–	–
<i>Progomphus intiger</i> Hagen	–	–	1	33	2
<i>Erythrodiplax justiniana</i> (Selys)	1	1	–	–	–
<i>Erythrodiplax umbrata</i> (Linnaeus)	2	1	–	–	–
<i>Orthemis ferruginea</i> (Fabricius)	15	–	–	–	–
<i>Perithemis domitia</i> (Drury)	–	–	1	3	1
<i>Trichocorixa</i> sp.	4	–	–	–	–
<i>Notonecta indica</i> Linnaeus	11	–	1	2	2
<i>Paraplea puella</i> (Barber)	–	–	–	–	1
<i>Belostoma apache cubensis</i> (Mayr)	–	–	–	–	2
<i>Pelocoris femoratus</i> (Palissot de Baeuvais)	–	–	–	–	5
<i>Rhagovelia collaris</i> (Burmeister)	–	11	3	–	1
<i>Microvelia</i> sp.	–	–	–	1	–
<i>Limnogonus franciscanus</i> (Stal)	2	–	–	–	1
<i>Metrobates tumidus</i> Anderson	–	–	1	–	–
<i>Mergata hebroides</i> Buchanan-White	–	–	–	–	4
<i>Calosopsyche cubana</i> (Flint)	–	–	1	–	–
<i>Smicridea (Smicridea) comma</i> Banks	–	–	10	–	10
<i>Chimarra (Chimarra) pulchra</i> (Hagen)	–	–	4	–	–
<i>Polycentropus</i> sp.	–	–	6	–	–
<i>Dineutus longimanus</i> Olivier	11	10	13	3	–
<i>Rhantus calidus</i> (Fabricius)	6	–	–	2	–
<i>Copelatus posticatus</i> (Fabricius)	7	15	6	25	–
<i>Copelatus insolitus</i> Chevrolat	50	139	14	5	–
<i>Termonectus</i> sp.	4	–	–	1	–
<i>Pachydrus obniger</i> (Chevrolat 1863)	2	–	–	–	4
<i>Hydrovatus caraibus</i> Sharp	7	–	–	–	2
<i>Desmopachria tarda</i> Spangler	–	4	–	–	–
<i>Desmopachria</i> sp.	–	5	–	1	–
<i>Celina imitatrix</i> Young 1979	–	–	–	–	2
<i>Laccophilus proximus</i> Say	29	–	18	4	16
<i>Laccophilus venustus</i> Chevrolat	2	12	1	11	2
<i>Laccophilus bifasciatus</i> Chevrolat	2	24	2	–	–
<i>Laccophilus vacaensis vacaensis</i> Young	10	2	–	–	–
<i>Berosus trilobus</i> Chevrolat	5	7	25	4	4
<i>Enochrus</i> sp.	–	–	–	–	4
<i>Tropisternus lateralis</i> (Fabricius)	–	–	–	–	3
<i>Cercyon insulare</i> Chevrolat	1	1	5	1	3
<i>Elodes angustata</i> Chevrolat	–	–	–	–	1
<i>Microhaltica jamaicensis</i> (Fabricius)	3	–	–	–	–
<i>Curculionidae</i> sp.	–	1	–	–	2
<i>Culicidae</i> sp.	2	–	–	–	1
<i>Psilopelmia haematopotum</i>	–	–	11	5	–
<i>Chironomidae</i> sp.	–	–	–	5	–
TOTAL	200	258	169	121	82