

Estado del conocimiento de los macroinvertebrados acuáticos de la isla La Española

State of knowledge of aquatic macroinvertebrates of Hispaniola island

Ruth H. Bastardo^{1,2}, América Sánchez-Rosario^{1,3}

Resumen

La Española es la isla de mayor riqueza hidrológica de las Antillas Mayores y segunda en tamaño luego de Cuba. Dos naciones la ocupan, República Dominicana y Haití. En este trabajo se presenta el estado del conocimiento de los macroinvertebrados acuáticos de la isla La Española, resultando la primera lista de familias que unifica información dispersa y sirve de referente para futuros trabajos sobre la biota dulceacuícola. La metodología empleada incluyó la revisión de literatura y la inspección de aproximadamente 4.300 ejemplares de una colección de referencia. Los resultados muestran una rica biota compuesta por 107 familias de macroinvertebrados acuáticos, con los insectos como mayor componente (69 familias, 64,5% de los especímenes de la colección o 86,2% si se calcula con base en las 80 familias de insectos registradas para las Antillas Mayores), seguidos por los crustáceos (27) y los moluscos (11). Hay poca información sobre anélidos y platelmintos. Los órdenes de insectos con mayor riqueza de familias fueron Diptera (17), Coleoptera (15) y Trichoptera (12). El orden Megaloptera no está registrado para la isla y Plecoptera solo se conoce del registro fósil. Con base en el conocimiento de expertos se adicionaron Xiphocarididae (Decapoda), Hydrochidae (Coleoptera) y Blephariceridae (Diptera) y se sustituyó Tricorythidae por Leptoxyphidae (Ephemeroptera). Se sugiere: a) mejorar las colecciones de referencia y su accesibilidad, b) realizar estudios taxonómicos enfatizando los grupos menos conocidos, c) realizar inventarios faunísticos, d) incorporar los macroinvertebrados en los programas de bioindicación y e) la formación de especialistas a nivel local.

Palabras clave: Antillas Mayores, República Dominicana, Haití, insectos, moluscos, crustáceos, colecciones biológicas

Abstract

Hispaniola is the island of greatest hydrological wealth in the Greater Antilles and is second in size (77,914 km²) after Cuba (104,556 km²). Two nations occupy this island, the Dominican Republic and Haiti. This paper presents the state of knowledge of the aquatic macroinvertebrates of Hispaniola, resulting in the first list of Families, unifying dispersed information, and may constitute a reference for future work on this freshwater biota. The methodology was based on a literature review and the inspection of ca. 4300 specimens in a reference collection. The results show a rich biota composed of 107 Families of aquatic macroinvertebrates, with insects being the major component (69 families, 64.5% of collection specimens, or 86.2% if calculated based upon the 80 insect families registered for the Greater Antilles), followed by crustaceans (27) and molluscs (11). There is little information available on annelids and flatworms. The Orders of insects with greatest richness of Families were Diptera (17), Coleoptera (15) and Trichoptera (12). The Order Megaloptera is not reported for the island and Plecoptera is only known from a fossil record. The following additions were made based upon expert knowledge: Xiphocarididae (Decapoda), Hydrochidae (Coleoptera) and Blephariceridae (Diptera), and Tricorythidae was replaced by Leptoxyphidae (Ephemeroptera). It is suggested to: a) improve reference collections and their accessibility, b) conduct taxonomic studies emphasizing poorly known groups, c) undertake more surveys, d) incorporate macroinvertebrates into bioindicator programs, and e) training of specialists at the local level.

Key words: Greater Antilles, Dominican Republic, Haiti, insects, mollusks, crustaceans, biological collections, oceanic island

INTRODUCCIÓN

La Española, con una extensión de 77.914 km², es la segunda isla en tamaño de las Antillas Mayores (De la Fuente 1976), luego de la isla de Cuba (104.556 km²) (Oficina Nacional de Estadísticas e Información, República de Cuba, 2010). El territorio de la isla está ocupado por dos naciones, República Dominicana, en la parte oriental de la isla y Haití, en la parte occidental (figura 1). La riqueza hídrica de la isla es extraordinaria, con alrededor de 4.200 cuerpos de agua superficiales, cuyas cuencas principales (Yaque del Norte, Yaque del Sur, Nizao, Yuna y Artibonito) se localizan en el lado dominicano (De la Fuente 1976). Estos recursos exhiben un deterioro progresivo evidenciado en

la reducción de caudal y de la cobertura boscosa ribereña; la agricultura, la ganadería y el urbanismo se consideran los causantes principales. Eventos recientes de sequías, debidos al fenómeno atmosférico de El Niño y de crecientes relacionadas con La Niña, han colapsado algunos ecosistemas como la Laguna de Cabral, el Lago Enriqueillo y zonas del interior de la República Dominicana y de Haití (este último asolado por el huracán Matthew en octubre de 2016). Concomitante con esta situación de crisis ambiental, en ambos países, no se encuentra documentación disponible sobre la flora y fauna asociadas con los cuerpos de agua, incluyendo los macroinvertebrados acuáticos y su uso, fuera del ámbito académico, de modo que pueda incorporarse en políticas públicas de protección de la biodiversidad es,

Recibido: noviembre 2016; aceptado: noviembre 2017.

¹. Instituto de Investigaciones Botánicas y Zoológicas Prof. Rafael M. Moscoso, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, D. N., Código Postal 10105, República Dominicana.

Correos electrónicos: ². <rbastardo40@uasd.edu.do*>; ³. <america.sanchez@hotmail.com>

prácticamente nulo. El Quinto Informe Nacional de Biodiversidad, que es el documento oficial más reciente sobre el estado de conservación de los recursos naturales de la República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2014) no contiene ninguna mención relativa a los macroinvertebrados acuáticos o a la biota de agua dulce del país.

En los últimos años se ha producido, en América Latina, un progreso importante en el estudio de los macroinvertebrados acuáticos. En el 2010 se conformó la Red temática sobre Macroinvertebrados Dulceacuícolas Mesoamericanos (Red MAD-MESO), culminando con la publicación más completa, hasta el momento, que retrata el estado del conocimiento de los macroinvertebrados en México, Centroamérica, Colombia, Cuba y Puerto Rico (Alonso-Eguía Lis et al. 2014). A pesar de su extensión (más de 400 páginas), se evidencia la ausencia de la República Dominicana y Haití en esta línea de trabajo. Sin embargo, tanto Cuba como Puerto Rico presentaron, durante las dos últimas décadas, un progreso notable en cuanto al estado de conocimiento del grupo (Naranjo-López et al. 2014 y Ramírez y Gutiérrez-Fonseca 2014).

El conocimiento sobre la biota asociada con los cuerpos de agua dulce de la isla La Española está disperso. El progreso en el estudio de esta macrofauna bentónica ha sido desigual, en ambos países, en cuanto a la taxonomía. La mayoría de los registros de especies y familias fueron recopilados por Perez-Gelabert (2008) en el catálogo general de artrópodos de La Española. Este y otros estudios informan que: 1) se registra una elevada riqueza

dos con la identidad de especies enigmáticas de odonatos han comenzado a tratarse con rigor (Torres-Cambas et al. 2015) encontrando que algunas especies endémicas son valiosas para los estudios de conservación (Torres-Cambas et al. 2016). Otros grupos han recibido mucha menos atención, como el orden Ephemeroptera, del cual Perez-Gelabert (2008) citó seis especies, mientras que Cuba cuenta con unos 35 registros (González-Lazo et al. 2008). Gómez et al. (1986) documentaron, para la República Dominicana, una fauna de moluscos acuáticos (gastropodos y bivalvos) de 28 especies; para Cuba, este número se duplica (42) (Vázquez-Perera y Perera-Valderrama 2010).

Las investigaciones donde se plantea un abordaje ecológico que integre los aspectos estructurales y funcionales de los ecosistemas acuáticos de la isla son muy escasas (Soldner et al. 2004). Su uso en el monitoreo de la calidad biológica del agua ha sido solo circunstancial en evaluaciones ambientales y sin datos publicados. No obstante, se ha avanzado en la formación de capital humano y el incremento en las colecciones resultantes ha permitido mejorar el conocimiento de los macroinvertebrados acuáticos en cuanto a la distribución, representatividad y abundancia de las familias. Una tesis de licenciatura derivada de esta experiencia es la de Almonte-Espinosa (2012), en la cual se caracterizó la diversidad de macroinvertebrados de los cuerpos de agua asociados con la cigüita de río (*Parkesia motacilla* Vieillot, 1809; Aves: Passeriformes: Parulidae). Sin embargo, algunas iniciativas privadas y gubernamentales en la República Dominicana no han logrado el establecimiento de sistemas de monitoreo de la calidad del agua usando macroinvertebrados acuáticos debido a la falta tanto de taxónomos como de literatura que aglutine la información de varios grupos y permita su fácil disponibilidad.

El Instituto de Investigaciones Botánicas y Zoológicas (IIBZ) "Prof. Rafael M. Moscoso" de la Universidad Autónoma de Santo Domingo desarrolla, como nueva línea de investigación, el estudio de los macroinvertebrados acuáticos de la República Dominicana y en la medida de lo posible los de Haití. Se trabaja en la catalogación y digitalización de la colección del Instituto. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue proveer la primera lista de familias de macroinvertebrados acuáticos de La Española a partir de la revisión de literatura y de especímenes de la colección del IIBZ, con la intención de unificar la información dispersa que actualmente existe sobre el grupo. Es claro que el estudio de los especímenes por taxónomos especializados incrementaría el número de familias y de especies detectadas para la fauna de La Española (Perez-Gelabert y Burguez Floriano 2016).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se basó en la revisión bibliográfica sobre moluscos acuáticos (Gómez et al. 1986), crustáceos (Perez-Gelabert 2008, WoRMS Editorial Board 2016) e insectos (Almonte-Espinosa 2012, Perez-Gelabert 2008, Soldner et al. 2004, Stark y Lentz 1992). Además, se examinó material depositado en la colección de macroinvertebrados acuáticos del Instituto de Investigaciones Botánicas y Zoológicas (IIBZ) de la Universidad Autónoma de Santo Domingo.



Figura 1. Mapa de la isla La Española (República Dominicana y Haití), Antillas Mayores, Región del Caribe.

de insectos comparado con otras islas (Perez-Gelabert 2008), 2) la taxonomía y distribución de los órdenes Trichoptera (Flint y Perez-Gelabert 1999) y Odonata (Flint et al. 2006, Torres-Cambas et al. 2015) han sido bien estudiadas, y 3) aspectos relaciona-

La colección de macroinvertebrados acuáticos del IIBZ es la más grande y organizada disponible actualmente en la isla y contiene en depósito unos 4.300 ejemplares pertenecientes principalmente a Insecta. Los especímenes de esta colección tienen su origen en esfuerzos personales de recolecta y en algunas iniciativas de investigación no sistematizadas, fundamentalmente, evaluaciones ambientales. Las regiones representadas en la colección incluyen nacimientos de ríos de importancia en el Parque Nacional Valle Nuevo (Yuna, Blanco y Yaque del Sur), el Parque Nacional Francisco Alberto Caamaño, la Reserva Científica Loma Quita Espuela y la Sierra de Bahoruco (Pedernales y Mulito), todos en República Dominicana, y la Reserva de la Biosfera Pic Macaya, en Haití. La colección aún no está catalogada y cerca de un 60% de los especímenes permanecen en lotes sin separar, únicamente con los datos de recolección. Se espera en un futuro cercano iniciar la incorporación de la información en una base de datos disponible para el público.

RESULTADOS

La Española cuenta con una rica fauna de macroinvertebrados acuáticos integrada por 107 familias de moluscos, crustáceos e insectos. El grupo con mayor riqueza de familias fue el de los insectos, con 69 registros en siete órdenes (64,5%) (tabla 1), de los cuales el 81,2% (55) tienen ejemplares depositados en la colec-

ción. Los órdenes de insectos con mayor riqueza fueron Diptera (18), Coleoptera (16) y Trichoptera (12). Las ocho familias de odonatos documentadas para la isla están presentes en la colección y, junto con los tricópteros, tienen una buena representación incluyendo ejemplares identificados por el Dr. Oliver Flint del Instituto Smithsonian en Washington.

Los crustáceos fueron el segundo grupo en cuanto a riqueza de familias registradas, con 26 familias distribuidas en 13 órdenes. En esta lista se incluyó una importante fauna de cuevas, básicamente a partir de la literatura. Los moluscos de agua dulce ocuparon el tercer lugar en cuanto al número de familias, representadas en las clases Gastropoda y Bivalvia; la clase Gastropoda incluyó ocho familias y Bivalvia tres.

Aunque se han visto planarias en algunos arroyos del Parque Nacional Valle Nuevo, los pocos especímenes recolectados y almacenados en la colección no se preservaron adecuadamente por lo que es necesario recolectar material para poder hacer el trabajo taxonómico correspondiente. Los anélidos solo incluyeron algunos pocos especímenes de sanguijuelas. Se conoce que las sanguijuelas son frecuentes en las zonas arroceras del centro y el norte de la República Dominicana y se han visto también en la Laguna de Cabral en el suroeste del mismo país. Para la discusión tanto platelmintos como anélidos se excluyeron de la tabla 1.

Tabla 1. Lista de familias de macroinvertebrados acuáticos de la isla La Española. Las familias marcadas con asterisco se registran a partir de la literatura.

<p>MOLLUSCA GASTROPODA Ampullariidae Hydrobiidae Lymnaeidae Neritidae* Physidae Planorbidae Pleuroceridae* Thiaridae</p>	<p>Daphniidae* Macrothricidae* Moinidae*</p> <p>Nectipoda Speleonectidae*</p> <p>Calanoida Diaptomidae*</p> <p>Cyclopoida Cyclopidae*</p> <p>Podocopida Cypridae* Entocytheridae*</p> <p>Myodocopida Sarsiellidae*</p> <p>Thermosbaenacea Monodellidae*</p> <p>Amphipoda Bogidiellidae* Hadziidae* Crangoweckeliidae* Lysianassidae* Metacrangonyctidae* Talitridae*</p>	<p>Isopoda Anthuridae</p> <p>Decapoda Atyidae Cambaridae Palaemonidae Pseudothelphusidae Xiphocarididae*</p> <p>INSECTA Coleoptera Amphizoide Dryopidae* Dytiscidae Elmidae Gyrinidae Haliplidae Heteroceridae Hydraenidae* Hydrochidae* Hydrophilidae Limnichidae* Lutrochidae* Noteridae* Psephenidae Scirtidae Staphylinidae</p>	<p>Diptera Blephariceridae* Ceratopogonidae Chironomidae Corethrellidae* Culicidae Dixidae Dolichopodidae Empididae Ephyridae Muscidae Psychodidae Sciomyzidae* Simuliidae Stratiomyidae Syrphidae Tabanidae Thaumaleidae* Tipulidae</p> <p>Ephemeroptera Baetidae Caenidae Leptohiphidae Leptophlebiidae</p> <p>Hemiptera Belostomatidae</p>	<p>Corixidae Gerridae Hydrometridae Mesoveliidae* Naucoridae Notonectidae Pleidae Saldidae Veliidae</p> <p>Lepidoptera Crambidae</p> <p>Odonata Aeshnidae Coenagrionidae Gomphidae Hypolestidae Libellulidae Lestidae Protoneuridae Synlestidae</p> <p>Trichoptera Calamoceratidae* Ecnomidae* Glossosomatidae* Helicopsychidae Hydrobiosidae</p>	<p>Hydropsychidae Hydroptilidae Leptoceridae Odontoceridae Philopotamidae Polycentropodidae Xiphocentronidae</p>
---	---	---	--	--	--

DISCUSIÓN

La fauna de insectos acuáticos de las Antillas Mayores está compuesta por 80 familias distribuidas en siete órdenes (Gutiérrez-Fonseca et al. 2013, Hyslop y Hunte-Brown 2012, Muñoz-Riveaux et al. 2003, Naranjo-López et al. 2010, Perez-Gelabert 2008). Gutiérrez-Fonseca et al. (2013) citaron 63 familias para La Española a las cuales se agregaron seis familias luego de la revisión de la colección y la literatura, con lo que aumentó el número a 69 (86,2%). Esto se traduce en una buena representación de la riqueza acuática del Caribe en la isla. Se agregó la familia de escarabajos Hydrochidae (Coleoptera) a partir de la cita que hace Perez-Gelabert (2008) de la especie *Hydrochus pallipes* Chevrolat, 1863 en la familia Hydrophilidae, de la cual se excluye actualmente. La familia de dípteros Blephariceridae se tomó del trabajo de tesis de Almonte-Espinosa (2012), con registros en ríos de la Cordillera Septentrional de la República Dominicana. La familia de efemerópteros Leptohiphidae sustituye a la familia Tricorythidae citada por Perez-Gelabert (2008) con la especie *Leptohiphes rolstoni* (Allen, 1973); además, también se verificó con la revisión de especímenes de la colección. Se excluyeron de la lista los escarabajos de las familias Carabidae y Lampyridae, que tienen un elevado número de especies terrestres, hasta tanto se verifique la existencia de especímenes recolectados en ambientes acuáticos. El orden Megaloptera no está registrado para la fauna de la isla y el orden Plecoptera solo se conoce a partir de un registro fósil en ámbar (Stark y Lentz 1992).

En el caso de los insectos, dado el nivel de avance en investigación que muestran Cuba (Naranjo-López et al. 2014) y Puerto Rico (Ramírez y Gutiérrez-Fonseca 2014), se evidenció la falta de información para La Española. Es fundamental ampliar los esfuerzos de recolecta e incrementar el número de especialistas locales, históricamente deficiente. Por ejemplo, las familias de escarabajos Scirtidae y Amphizoidae no estaban registradas oficialmente para La Española (Perez-Gelabert 2008) pero se han encontrado con cierta frecuencia especímenes en diversas localidades del Parque Nacional Valle Nuevo, en ríos de la Cordillera Septentrional (Almonte-Espinosa 2012) y nuevas especies se agregaron a la fauna de la isla con trabajos taxonómicos recientes (Deler-Hernández et al. 2014, Perez-Gelabert y Burguez-Floriano 2016, Torres-Cambas et al. 2015). La situación de Ephemeroptera es la más notoria por el nulo incremento en cuanto al estudio de sus especies desde los trabajos de Allen (1973), Banks (1924) y Peters (1971), quienes describieron las únicas tres especies que se conocen actualmente de la isla. La familia Baetidae, aunque no incorporada formalmente a la fauna actual de la isla (Almonte-Espinosa 2012, Soldner et al. 2004 y ejemplares de la colección), ha mostrado ser un componente importante de las comunidades acuáticas muestreadas. Igual sucede con la familia Leptohiphidae, citada por Almonte-Espinosa (2012) y Soldner et al. (2004) como Tricorythidae. La familia Euthyplociidae es el único elemento exclusivo de la fauna de efemerópteros de Cuba que no está presente en La Española (Muñoz-Riveaux et al. 2003).

Considerando que la distribución de Euthyplociidae se sitúa en la región oriental de Cuba (Naranjo y Teruel 2001) y que la distancia

que separa ambas islas es pequeña (unos 72 km) (Graham 2003) y con historia geológica común, cabe la posibilidad que exploraciones en los ríos del noroeste de Haití resulten en el hallazgo de esta familia para la isla La Española.

El orden Trichoptera es uno de los mejores estudiados de la fauna del Caribe. Las islas de las Antillas Mayores comparten números muy similares de familias de tricópteros, y el endemismo elevado es una de sus características más importantes. De 109 especies actuales que Flint y Sykora (2004) registraron para La Española, 87 son endémicas (80%). Ellos consideraron el aparente bajo número de especies compartidas de tricópteros entre Cuba y La Española como el resultado de la fauna pobremente conocida en Cuba, especialmente en la región de Oriente; no obstante, González-Lazo et al. (2008) y Naranjo-López y González-Lazo (2005) demostraron que los efemerópteros y tricópteros compartían un patrón de distribución geográfica similar con mayor endemismo y representatividad en la región oriental de Cuba.

Uno de los aspectos pendientes en el estudio de los tricópteros de La Española es completar los inventarios de tricópteros en las montañas de Haití, como sugirieron Flint y Sikora (2004), quienes esperaban un incremento entre 20 y 50 especies más para la isla. Los trabajos futuros deberán encaminarse a esclarecer las relaciones biogeográficas entre la fauna de macroinvertebrados acuáticos de las islas del Caribe. Dichas islas exhiben una historia geológica compleja, en donde las Antillas Mayores se originaron como un arco de islas volcánicas sumergidas en la actual región del Istmo de Panamá durante el Cretácico Inferior (~ 130 millones de años) (Graham 2003). Las conexiones que se plantea que existieron entre la parte oeste y norte de La Española con el este de Cuba pudieran encontrar apoyo una vez se conozca la fauna de esta región. Lamentablemente, los trabajos cubanos sobre tricópteros arriba citados, aunque cercanos en el tiempo no exploraron las posibles conexiones de la fauna entre ambas islas.

El orden de los dípteros tiene una alta riqueza de familias, similar a Puerto Rico (Gutiérrez-Fonseca et al. 2013). No ocurrió lo mismo para los hemípteros ya que Cuba tiene 15 familias (Naranjo-López et al. 2010) de chinches acuáticas y semiacuáticas (se excluye Hermatobatidae por estar asociados a ambientes marinos). Crambidae, la única familia de lepidópteros con especies acuáticas, está representada en todas las islas de las Antillas Mayores, por lo que más esfuerzos de muestreo redundarán en un mejor conocimiento de su distribución y probablemente en nuevas especies para La Española.

Sobre moluscos de agua dulce de la isla no han ocurrido actualizaciones del trabajo de Gómez et al. (1986). Sin embargo, luego de 30 años de esa publicación surgieron cambios en la taxonomía de algunas especies nativas (Nuñez 2011).

La fauna de crustáceos de agua dulce incluye especies asociadas con cuevas, ríos y bajo cultivo. Para fines comparativos no se incluyeron las especies de cuevas. El panorama general evidenció familias comunes entre las islas de las Antillas Mayores. Como en otros grupos, quedan por realizar inventarios exhaustivos que

permitan un conocimiento más fino de las especies de la isla. Se incluyó la familia de decápodos Xiphocarididae a partir del registro de Perez-Gelabert (2008) de la especie *Xiphocaris elongata* (Guérin-Méneville, 1855).

Pocas especies de insectos tienen algún nivel de protección legal. Solo algunos odonatos se encuentran en la lista de especies amenazadas de la UICN o sugeridos para su protección (Torres-Cambas et al. 2016, von Ellenrieder y Paulson 2006). Solo una especie de crustáceos es citada como amenazada por la presión de recolecta para su comercialización (*Epilobocera haytensis* Rathbun, 1893) (Cumberlidge 2008). Se han incluido en la Lista Roja de la UICN unas 11 especies de moluscos, la mayoría bajo la categoría de "preocupación menor" (LC, por sus siglas en inglés). Se citan como razones de inclusión en la lista de la UICN la introducción de especies exóticas (p. ej., moluscos y peces depredadores), la eutrofización de lagos, la urbanización, la alteración del régimen hidrológico, la degradación del hábitat (Pastorino y Darrigan 2011) y la contaminación del agua (Madhyastha y Dutta 2012). Básicamente, para los moluscos se requieren nuevos inventarios con la consecuente creación de una colección especializada y la evaluación del estado de sus poblaciones.

En términos generales, aunque no se están realizando estudios puntuales sobre el estado de conservación de los macroinvertebrados de la isla, excepto el presentado para odonatos (Torres-Cambas et al. 2016), existe un marco regulatorio que los ampara indirectamente a través de un sistema de áreas protegidas en la República Dominicana (Ley 64-00) y varias áreas protegidas en Haití. La República Dominicana tiene un sistema nacional de áreas protegidas bastante organizado y cuenta con unas 123 unidades de protección en diferentes categorías que cubren alrededor del 25% del territorio dominicano. Estas áreas incluyen los nacimientos de los ríos más importantes de país, así como lagos, lagunas y humedales bajo protección internacional (sitios Ramsar). Aunque Haití todavía no cuenta con un sistema nacional de áreas protegidas organizado, el Gobierno reconoce unas 36 áreas protegidas que cubren el 6% del territorio haitiano (Posner et al. 2010), sin embargo, la protección efectiva se estima, apenas, en un 0,5%. Si bien, ambos países poseen la mayor riqueza hidrológica del Caribe, están bajo la presión que impone un consumo cada vez mayor por la agricultura y la industria (Heartsill-Scalley 2012, Sangermano et al. 2015).

En conclusión, la fauna de macroinvertebrados acuáticos recolectados hasta el momento en la isla La Española se perfila como la más rica de las Antillas Mayores. Esta aseveración parte del análisis, todavía preliminar, de solo una de las dos colecciones de referencia de la República Dominicana y de la revisión de la literatura. Mucho trabajo resta por hacer en los dos países que ocupan el territorio de la isla. Básicamente, la dirección en la que deben encaminarse los esfuerzos incluye:

1. Curación de las colecciones de referencia para lograr un manejo óptimo de la información sobre esfuerzos previos de investigación (p. ej., tesis, evaluaciones ambientales), incluyendo la incorporación en bases de datos disponibles para el público.

2. Estudios taxonómicos que enfaticen en insectos de los órdenes de efemerópteros, coleópteros, hemípteros y dípteros. Todos los demás grupos requieren una revisión completa.

3. Inventarios faunísticos de sitios que ayuden a documentar la biodiversidad acuática de la isla; relevante también para un mejor manejo de las áreas protegidas y proyectos de desarrollo.

4. Uso de los macroinvertebrados en la bioindicación. El uso de los macroinvertebrados acuáticos en el seguimiento y determinación de la calidad biológica del agua es aceptado y utilizado ampliamente. El conocimiento taxonómico es el paso previo para emprender cualquier proyecto con este enfoque. La información que se obtiene sobre la composición de las comunidades permite en muchos casos, tomar decisiones sobre protección y manejo. La generación de la primera lista de macroinvertebrados acuáticos de La Española es un paso fundamental para crear regulaciones y normas que los incluyan.

5. Formación de especialistas y personal calificado para realizar seguimientos ambientales.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los evaluadores por las sugerencias realizadas que mejoraron sustancialmente el manuscrito.

REFERENCIAS

- Allen RK. 1973. New species of *Leptohyphes* Eaton (Ephemeroptera: Tricorythidae). The Pan-Pacific Entomologist, 49: 363-372.
- Almonte-Espinosa HE. 2012. Caracterización del comportamiento de forrajeo de la cigüita del río *Parkesia motacilla* (Parulidae: Passeriformes) en ecosistemas ribereños de la provincia Duarte, República Dominicana [Tesis de licenciatura]. [Santo Domingo (República Dominicana)]: Universidad Autónoma de Santo Domingo. p. 100.
- Alonso-Eguía Lis P, Mora JM, Campbell B, Springer M. 2014. Diversidad, conservación y uso de los macroinvertebrados dulceacuícolas de México, Centroamérica, Colombia, Cuba y Puerto Rico. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec (México): Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. p. 444.
- Banks N. 1924. Descriptions of new neuropteroid insects. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 65: 421-455.
- Cumberlidge N. [Internet]. 2008. *Epilobocera haytensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008. Fecha de acceso: 13 de noviembre de 2016. Disponible en: <<http://www.iucnredlist.org/details/135104/0>>.
- De la Fuente S. 1976. Geografía dominicana. Santo Domingo: Amigo del Hogar. p. 272.
- Deler-Hernández A, Cala-Riquelme F, Ficácek M. 2014. A review of the genus *Oosternum* Sharp of the West Indies (Coleoptera: Hydrophilidae: Sphaeridiinae). Deutsche Entomologische Zeitschrift, 61 (1): 43-63. DOI: 10.3897/dez.61.7566
- Flint OS Jr, Perez-Gelabert DE. 1999. Checklist of the caddisflies (Trichoptera) of Hispaniola. Novitates Caribaea, 1: 33-46.
- Flint OS Jr, Sykora J. 2004. Caddisflies of Hispaniola, with special

- reference to the Dominican Republic (Insecta: Trichoptera). *Annals of the Carnegie Museum*, 73: 1-60.
- Flint OS Jr, Bastardo RH, Perez-Gelabert DE. 2006. Distribution of the Odonata of the Dominican Republic. *Bulletin of American Odonatology*, 9 (3, 4): 67-84.
- Gómez JD, Vargas M, Malek EA. 1986. Moluscos de agua dulce de República Dominicana. Santo Domingo: Editora Universitaria-UASD. p. 135.
- González-Lazo DD, Salles FF, Naranjo C. 2008. Situación actual del estudio del orden Ephemeroptera en Cuba. *Neotropical Entomology*, 37 (1): 45-50.
- Graham A. 2003. Geohistory model and Cenozoic paleoenvironments of Caribbean Region. *Systematic Botany*, 28 (2): 378-386. DOI: 10.1043/0363-6445-28.2.378
- Gutiérrez-Fonseca PE, Rosas KG, Ramírez A. 2013. Aquatic insects of Puerto Rico: a list of families. *Insectos acuáticos de Puerto Rico: lista de familias. Dugesiana*, 20 (2): 215-219.
- Heartsill-Scalley T. 2012. Freshwater resources in the insular Caribbean: an environmental perspective. *Caribbean Studies*, 40 (2): 63-93.
- Hyslop EJ, Hunte-Brown M. 2012. Longitudinal variation in the composition of the benthic macroinvertebrate fauna of a typical North coast Jamaican river. *Revista de Biología Tropical*, 60 (1): 291-303.
- Madhyastha A, Dutta J. [Internet]. 2012. *Tarebia granifera*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012. Fecha de acceso: 22 de julio de 2016. Disponible en: <<http://www.iucnredlist.org/details/165813/0>>.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2014. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. p. 80.
- Muñoz-Riviaux S, Naranjo-López C, Garcés-González G, González-Lazo DD, Musle-Cordero Y, Rodríguez-Montoya L. 2003. Evaluación de la calidad del agua utilizando los macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores. *Revista Chapingo*, 9 (2): 147-153.
- Naranjo C, Teruel R. 2001. Nuevos registros de localidad para Euthyplocia inaccessibile Kluge y Naranjo, 1994 y *Hagenulus (Traverina) oriente* Kluge, 1993 (Ephemeroptera: Euthyplocidae, Leptophlebiidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 29: 47-48.
- Naranjo-López C, González-Lazo DD. 2005. Situación actual del estudio del orden Trichoptera en Cuba. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 36: 147-152.
- Naranjo-López C, López-del Castillo P, Bello-González OC, Muñoz-Riviaux S. 2014. Cuba. En: Alonso-Eguía Lis P, Mora JM, Campbell B y Springer M, editores. *Diversidad, conservación y uso de los macroinvertebrados dulceacuícolas de México, Centroamérica, Colombia, Cuba y Puerto Rico*. Jiutepec (México): Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. p. 159-183.
- Naranjo-López C, Muñoz-Riviaux S, Moreira FFF, Correa-Court R. 2010. Taxonomy and distribution of aquatic and semiaquatic Heteroptera (Insecta) from Cuba. *Revista de Biología Tropical*, 58 (3): 897-907.
- Núñez V. 2011. Revisión de dos especies de Physidae. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82 (1): 93-108.
- Oficina Nacional de Estadística e Información, República de Cuba. [Internet]. 2010. Fecha de acceso: 27 de junio de 2017. Disponible en: <<http://www.one.cu/cuba2010.htm>>.
- Pastorino G, Darrigan G. [Internet]. 2011. *Biomphalaria helophila*. The IUCN Red List of threatened species 2011. Fecha de acceso: 22 de julio de 2016. Disponible en: <<http://www.iucnredlist.org/details/188916/0>>.
- Perez-Gelabert DE. 2008. Arthropods of Hispaniola (Dominican Republic and Haiti): A checklist and bibliography. *Zootaxa*, 1831: 1-530.
- Perez-Gelabert DE, Burguez-Floriano CF. 2016. New records of the water strider *Platyvelia brachialis* (Stål 1860) (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from the Dominican Republic and Haiti, with a checklist of the West Indian Veliidae. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 118 (3): 471-476. DOI: 10.4289/0013-8797.118.3.471
- Peters WL. 1971. A revision of the Leptophlebiidae of the West Indies (Ephemeroptera). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 62: 1-48.
- Posner A, Michel GA, Toussaint JR. [Internet]. 2010. Haiti biodiversity and tropical forest assessment (Sections 118 and 119 of the Foreign Assistance Act). USAID. Fecha de acceso: 16 de abril de 2017. Disponible en: <[http://www.usaidgems.org/Documents/FAA&Regs/FAA118119LAC/Haiti_FAA_118-119_Dec_2010%20\(1\).pdf](http://www.usaidgems.org/Documents/FAA&Regs/FAA118119LAC/Haiti_FAA_118-119_Dec_2010%20(1).pdf)>.
- Ramírez A, Gutiérrez-Fonseca PE. 2014. Puerto Rico. En: Alonso-Eguía Lis P, Mora JM, Campbell B y Springer M, editores. *Diversidad, conservación y uso de los macroinvertebrados dulceacuícolas de México, Centroamérica, Colombia, Cuba y Puerto Rico*. Jiutepec (México): Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. p. 419-437.
- Sangermano F, Bol L, Galvis P, Gullison RE, Hardner J, Ross G. 2015. Habitat suitability and protection status of four species of amphibians in the Dominican Republic. *Applied Geography*, 63: 55-65. DOI: 10.1016/j.apgeog.2015.06.002
- Soldner M, Stephen I, Ramos L, Angus R, Wells NA, Grosso A, Crane A. 2004. Relationship between macroinvertebrate fauna and environmental variables in small streams of the Dominican Republic. *Water Research*, 38 (4): 863-874. DOI: 10.1016/S0043-1354(03)00406-8
- Stark BP, Lentz DL. 1992. *Dominiperla antigua* (Plecoptera, Perlidae), the first stonefly from Dominican amber. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 65 (1): 93-96.
- Torres-Cambas Y, Lorenzo-Carballeda MO, Ferreira S, Cordero-Rivera A. 2015. *Hypolestes hatuey* sp. nov.: a new species of enigmatic genus *Hypolestes* (Odonata, Hypolestidae) from Hispaniola. *Zootaxa*, 4000 (2): 207-226. DOI: 10.11646/zootaxa.4000.2.2.
- Torres-Cambas Y, Cabana-Otero M, Lorenzo-Carballeda MO, Cordero-Rivera A. 2016. Conservation status and protection of three Antillean endemic damselflies. *Journal of Insect Conservation*, 20 (2): 277-284. DOI: 10.1007/s10841-016-9862-1
- Vázquez-Perera AA, Perera-Valderrama S. 2010. Endemic Freshwater molluscs of Cuba and their conservation status. *Tropical Conservation Science*, 3 (2): 190-199.

von Ellenrieder N, Paulson D. [Internet]. 2006. *Phylolestes ethelae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006. Fecha de acceso: 13 de noviembre de 2016. Disponible en: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T17233A6869479.en>>.

WoRMS Editorial Board. [Internet]. 2016. World Register of Marine Species. Fecha de acceso: 19 de septiembre de 2016. Disponible en: <<http://www.marinespecies.org>>.