

**ESTADO ACTUAL DE LA COLECCIÓN DE COLEÓPTEROS
ACUÁTICOS EN EL MUSEO ENTOMOLÓGICO FRANCISCO LUIS
GALLEGO, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE
MEDELLÍN (MEFLG) ^a**

**CURRENT STATE OF THE COLLECTION OF AQUATIC BEETLE IN
THE ENTOMOLOGICAL MUSEUM FRANCISCO LUIS GALLEGO,
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE MEDELLÍN
(MEFLG)**

DENIS MAIRÚ HINCAPIÉ MONTOYA^b, SANDRA INÉS URIBE SOTO^c

Recibido 01-09-2018, aceptado 23-04-2019, versión final 25-06-2019.

Artículo Investigación

RESUMEN: El museo entomológico "Francisco Luis Gallego" de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín (MEFLG), comenzó en 1937 con una colección de insectos de importancia agrícola. Actualmente, el Museo cuenta con una amplia colección que incluye varios órdenes de insectos con relevancia económica, médica, forense y ecológica. La misión del Museo es liderar las actividades de investigación y difundir los conocimientos obtenidos en estudios de colecciones biológicas. Para hacer un diagnóstico de la colección de escarabajos acuáticos en MEFLG y comparar el índice de la salud de la colección (ISC), se llevó a cabo un proceso de curaduría. Se evaluaron 431 especímenes conservados en seco y 170 especímenes conservados en líquido. Antes del proceso de curaduría, el ISC fue bajo (32,9%) y las prioridades de gestión de la colección y el perfil de la colección mostraron un alto valor en el nivel dos. Después del proceso de curaduría y revisión taxonómica, el ISC mejoró y mostró un alto valor en el nivel tres, ya que el material se encuentra accesible a los investigadores.

PALABRAS CLAVE: Coleoptera; escarabajos acuáticos; Museo Entomológico "Francisco Luis Gallego".

ABSTRACT: The Entomological Museum "Francisco Luis Gallego" (MEFLG) at Universidad Nacional de Colombia, Medellín headquarters, began in 1937 with an agricultural importance insect collection. Currently, the museum has a wide collection which includes several insect orders with economic, medical, forensic and ecological relevance. The

^aHincapié, D. M., Uribe, S. I. (2019). Estado actual de la colección de coleópteros acuáticos en el Museo Entomológico Francisco Luis Gallego, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín (MEFLG) *Rev. Fac. Cienc.*, 8(2), 39–54. DOI: <https://doi.org/10.15446/rev.fac.cienc.v8n2.74620>

^bM.Sc. Entomología. Grupo de Investigación en Sistemática Molecular. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín; dmhincapiem@unal.edu.co

^cProfesora Asociada Facultad de Ciencias. Coordinadora Grupo de Investigación en Sistemática Molecular. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín; suribe@unal.edu.co

museum mission is to lead research activities and disseminate knowledge obtained in biological collections studies. In order to make a diagnosis of the aquatic beetle collection in MEFLG and to compare the collection health index (CHI), a curation process was carried out. 431 dry-preserved specimens and 170 liquid-preserved specimens were evaluated. Before the curation process, the CHI was low (32.9%) and the collection management priorities and the collection profile showed a high value in level two. After the curation process and taxonomic revision, the CHI improved and showed high value at level three since the material is accessible to researchers.

KEYWORDS: Coleoptera; aquatic beetles; Entomological Museum "Francisco Luis Gallego".

1. INTRODUCCIÓN

El orden Coleoptera (Insecta), se caracteriza por tener una gran diversidad, son conocidas aproximadamente 170 familias distribuidas en cuatro subórdenes (Kodada & Jäch, 2005), de las cuales 30 familias con más de 10.000 especies poseen representantes acuáticos o semiacuáticos en alguno de sus estados de desarrollo. Se encuentran en todo tipo de aguas continentales, y la mayoría de las familias presentan especies que viven en ambientes lóticos, otras viven en ambientes lénticos y entre la vegetación litoral y otras, pueden hallarse accidentalmente en muestras bentónicas debido al método de muestreo que puede facilitar la inclusión de especies asociadas a la vegetación acuática o litoral (Jäch, 1998).

(Jäch & Balke, 2008) estiman que actualmente hay alrededor de 18.000 especies de escarabajos de agua, de las cuales se ha descrito un 70% y que hay alrededor de 520 especies nuevas que no han sido descritas. Las estimaciones para las familias dominantes son, *Dytiscidae* con 3.908 especies, de 5.000 estimadas, *Hydraenidae* (1.380 / 2.500), *Hydrophilidae* (1.800 / 2.320), *Elmidae* (1.330 / 1.850), *Scirtidae* (900 / 1.700) y *Gyrinidae* (750 / 1.000) (Gholamzadeh & Incekara, 2016).

Los coleópteros acuáticos presentan gran importancia en las cadenas tróficas dulceacuícolas debido a los diferentes papeles que desempeñan como presas, consumidores de algas, depredadores y recicladores de nutrientes en los ecosistemas dulceacuícolas. En los ambientes acuáticos son altamente representativos con respecto a otros grupos de macroinvertebrados y pueden presentar el número más alto de especies (White & Roughley, 2008), debido a que también presentan el mayor número de familias taxonómicas y alta riqueza de morfotipos (Montaño; Meza & Dias, 2012). Sin embargo, la diversidad de coleópteros en colecciones generalmente es subvalorada, debido a la presencia de otros grupos donde la taxonomía está más avanzada (por ejemplo: *Ephemeroptera*, *Odonata*, *Hemiptera*). Los coleópteros acuáticos se consideran como excelentes bioindicadores para programas de monitoreo de calidad, conservación y manejo de ecosistemas dulceacuícolas (Archangelsky *et al.*, 2009).

El conocimiento de la taxonomía y distribución de los coleópteros acuáticos de la región Neotropical en general es aún muy incipiente, insuficiente y disperso; incluso en Colombia un gran porcentaje de especies acuáticas y semiacuáticas siguen sin conocerse. Es frecuente que en las familias de coleópteros acuáticos

se cite fauna de otras regiones o que ya no tenga validez taxonómica (Laython, 2017). En este sentido las colecciones son una herramienta que ayuda a actualizar la información y listados taxonómicos de la región y así aumentar el conocimiento sobre la diversidad de fauna acuática, en este caso para los coleópteros. Las colecciones biológicas son un acervo de recursos biológicos y constituyen archivos históricos detallados de la vida pasada y presente del planeta (Simmons & Muñoz-Saba, 2005) .

Con el paso del tiempo y en la actualidad, el Museo Entomológico Francisco Luis Gallego de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín (MEFLG) se ha convertido en referente y sitio obligado de visita para entomólogos, taxónomos e investigadores nacionales e internacionales. Todos ellos encuentran un archivo inmenso de la diversidad de insectos de nuestro país y del departamento de Antioquia (Vélez, 1989). Éste cuenta actualmente con un número aproximado de 400.000 especímenes distribuidos en diferentes colecciones: colección taxonómica central, colección económica central, colección taxonómica didáctica, colección económica didáctica y colección de formas inmaduras. El MEFLG tiene como misión recolectar y preservar los insectos de Colombia y a la vez investigar y divulgar el conocimiento derivado del estudio de las colecciones biológicas (Vélez, 1989). Por tal motivo este artículo tiene como objetivo mostrar el estado inicial de la colección de coleópteros acuáticos del MEFLG y reportar el cambio de la colección luego de un proceso de organización física, curaduría y revisión taxonómica de la misma.

2. METODOLOGÍA

Para la elaboración de este trabajo se revisó el material depositado en la colección taxonómica central del Museo Entomológico Francisco Luis Gallego (MEFLG) de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, cuyos ejemplares han sido recolectados desde 1940. Se realizó el diagnóstico del estado de organización y conservación de la colección, de acuerdo con los diferentes niveles de curaduría del índice de Salud de Colecciones (ISC) (McGinley, 1993) adaptado por Fernández; Muñoz-Saba; Simmons & Samper (2005) y se determinaron las prioridades de gestión de la colección. Así mismo, se analizaron indicadores de biodiversidad en colecciones científicas tales como el grado de resolución taxonómica, la representatividad taxonómica y geográfica de los especímenes. De acuerdo con lo mencionado anteriormente se procedió a:

1. Limpiar y montar insectos: se realizó la limpieza de cada uno de los especímenes con alcohol isopropílico, utilizando un pincel, con el fin de mitigar el ataque de hongos y se cambiaron agujas por alfileres entomológicos. Además, se colocaron banderas de papel en los casos donde era necesario.
2. Identificar: se utilizaron claves taxonómicas adecuadas como las de Arce-Pérez & Morón (2013); Archangelsky *et al.* (2009); Gustafson & Miller (2013); Laython (2017); Libonatti; Michat & Torres (2011); Monte & Mascagni (2012); Oliva; Fernández & Bachmann (2002); Spangler & Santiago (1991), Spangler & Santiago-Fragoso (1992), Spangler & Santiago (1987); Spangler & Perkins (1989). Se actualizaron datos taxonómicos con ayuda de páginas especializadas como *Integrated Taxonomy Information System* (ITIS) y *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF).

3. Etiquetar: a cada individuo identificado se le colocaron tres etiquetas: localidad, identificación y número de catálogo. Se realizaron etiquetas de localidad tipo estándar de medidas 1.0x1.5cm en los ejemplares preservados en seco y las etiquetas originales se dejaron debajo de la nueva etiqueta. La información de cada etiqueta fue escrita en fuente arial, tamaño 4, estilo normal e impreso con tinta negra.
4. Almacenar el material entomológico: se depositaron en cajas Ward cada una separada por género y por familia en orden alfabético distribuido en gavetas entomológicas tipo Cornell en gabinetes de madera.
5. Sistematizar: se guardó digitalmente la información asociada a cada ejemplar depositado en la colección en un archivo de DarwinCore (Wieczorek; Bloom; Guralnick; Blum; Döring; Giovanni & Vieglais, 2012), el cual es un archivo estándar, diseñado con el propósito de crear un lenguaje común para publicar y documentar datos sobre registros biológicos en los eventos de muestreo, listas de especies y catálogos taxonómicos (Peralta, 2017). Se revisó la concordancia entre las etiquetas, rótulos y fichas taxonómicas de cada ejemplar y se consignaron en Excel. Posteriormente, los datos fueron migrados al estándar con la información solicitada por el DarwinCore. Los campos que conforman la base de datos final fueron: número de catálogo; registrado por; número de individuos; etapa de vida; fecha y fecha original del evento; hábitat; país; departamento; municipio; localidad; localidad original; coordenadas y altura; nombre científico; reino, filo; clase; orden; familia; género; nombre común; observaciones.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1. Estado inicial de la colección de coleópteros acuáticos del Museo Entomológico Francisco Luis Gallego (MEFLG)

Se evaluaron en total 431 especímenes preservados en seco y depositados en dos armarios de madera y tres gavetas entomológicas tipo Cornell incluidas en la colección taxonómica central (CTC) y distribuidos en siete especies, 22 géneros y siete familias. La colección en líquido presentó 170 especímenes preservados en alcohol al 70%, los cuales forman parte de la colección de formas inmaduras (CFI).

El 93% de los especímenes se encuentra montado en alfiler entomológico, un 5% está preservado en alcohol y un 2% restante en agujas. 409 especímenes (95%) presentaron rótulo de localidad, sin embargo, la información asociada estaba incompleta ya que brindaba sólo la ubicación geográfica a nivel de departamento o municipio o localidad, el recolector y fecha, en todos los casos sin coordenadas geográficas. 22 especímenes (5%) no tenían rótulo de localidad. En 427 especímenes el rótulo de determinación estaba incompleto (99%), y en cuatro especímenes estaba ausente (1%). 244 especímenes no tenían asignado un número de catálogo, mientras que 187 sí presentaban, de los cuales 57 especímenes poseían el número en una etiqueta

general asignada a la caja Ward.

El perfil inicial de la colección indica que el 57,0% de la colección se encuentra en el nivel dos (organización física), los especímenes no están incorporados en la colección y son inaccesibles para los especialistas; mientras que el 32,8% se encuentra en el nivel tres, tienen un montaje completo, están clasificados y accesibles para los especialistas, pero el material no se ha determinado a nivel de especie. Otro porcentaje importante observado corresponde a los especímenes que están determinados a nivel de especie (8,8%) y se encuentran incluidos en la colección, aunque necesitan una actualización en la nomenclatura y clasificación taxonómica (Figura 1).

La colección presentó una curación incompleta, el 90% de los especímenes se ubica por debajo del nivel cinco (Figura 1), es decir, existe material mezclado en gavetas de miscelánea, los especímenes se encuentran determinados en diferentes categorías taxonómicas (familia, género y especie), no son fácilmente accesibles y no se ha realizado rescate de información por falta de catalogación y sistematización de los registros biológicos, algunos especímenes presentan imprecisión en la información sobre las localidades y no presentan curaduría por especialistas.

El índice de salud de la colección (ISC) presentó un valor de 32,9%, éste varía entre 1 y 100%, relacionado con la ausencia de especímenes en los niveles por encima de siete, correspondientes a material utilizado en proyectos de investigación y publicaciones. El índice muestra que falta un 67,1% del material por optimizar, principalmente organización física, determinación taxonómica de géneros y especies, sistematización y catalogación.

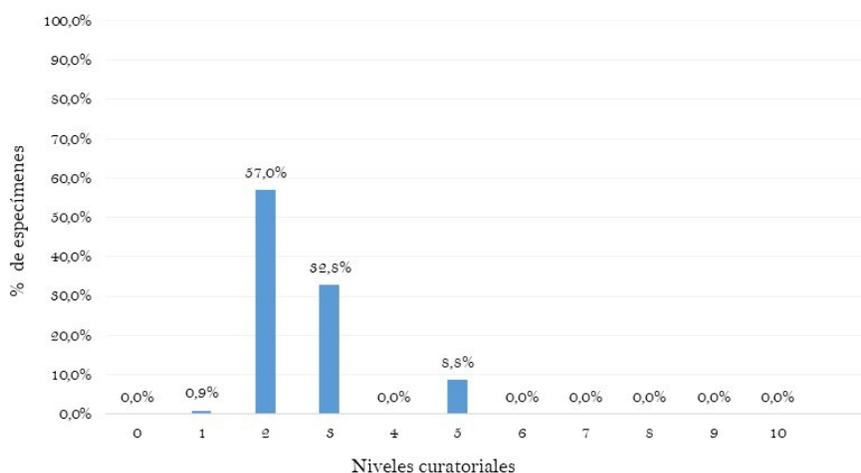


Figura 1: Perfil inicial de la colección de coleópteros acuáticos del MEFLG. Fuente: Elaboración propia.

Las prioridades de gestión de la colección de coleópteros acuáticos mostraron mayor valor en el nivel dos (90,3%), asociado con la organización física, por lo tanto, se considera que se debe aumentar los esfuerzos

en la identificación taxonómica de los especímenes, en la separación de aquellos ubicados en gavetas de miscelánea, en la incorporación de los especímenes donados en proyectos hidrobiológicos en el interior de la colección taxonómica central, catalogación y sistematización de la información asociada. El 8,8 % de los especímenes se encuentran en prioridad tres, son accesibles, pero se necesita trabajo de identificación taxonómica a nivel de género y especie, proceso que puede ser facilitado por la revisión de especialistas (Figura 2).

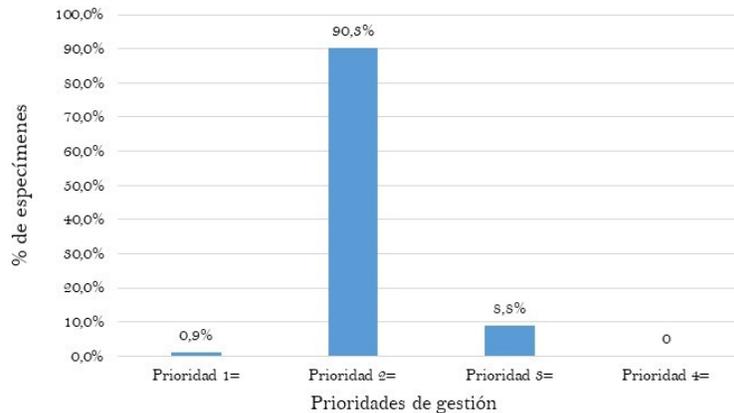


Figura 2: Prioridades de gestión de la colección de coleópteros acuáticos del MEFLG. Fuente: Elaboración propia. La representatividad geográfica de los registros corresponde a diez departamentos y 43 municipios. Antioquia es el departamento con mayor representatividad en número de especímenes (319) y municipios (31), seguido por el departamento de Bolívar con 47 especímenes, correspondientes a un municipio (Mompox). También se encuentran tres (3) especímenes recolectados en Estados Unidos en el Estado de Colorado por Raúl Vélez Ángel, quién fue docente vinculado de la sede, en la Facultad de Agronomía, en diferentes áreas de la entomología tales como taxonomía y ecología, así como director de trabajos de grado y participante en numerosas investigaciones (Tabla 1). En cuanto al tiempo, el fundador del Museo Entomológico, Francisco Luis Gallego, depositó 30 especímenes recolectados entre 1940 y 1977, por lo que representan un material con gran valor patrimonial. El resto de los especímenes fueron recolectados durante los cursos ofrecidos por los docentes en las áreas de entomología general entre 1946 y 2009.

La resolución taxonómica en la que se encuentran determinados los especímenes de coleópteros acuáticos de la colección taxonómica central, corresponde a 39 individuos en la categoría de especie, 150 en el rango de género y 242 en el nivel de familia. Mientras que en la colección en líquido de formas inmaduras se encontraron 138 individuos en familia, 29 en género y tres en especie. Teniendo en cuenta ambas colecciones, los especímenes revisados y depositados en el MEFLG se dividen en siete familias, 22 géneros y seis especies. Las especies encontradas fueron: *Dactylosternum subdepressum* (Castelanu, M. L., 1840), *Tropisternus collaris* (Fabricius, J. C., 1775) y *T. lateralis* (Fabricius, J. C., 1775), pertenecientes a la familia Hydrophilidae, *Thermonectus margineguttatus* (Aubé, C., 1838) y *T. succinctus* (Aubé, C., 1838) incluidos en la familia Dytiscidae y *Macrelmis tarsalis* (Hinton, H. E., 1936) comprendido en la familia Elmidae.

Tabla 1: Representatividad geográfica de la colección de coleópteros acuáticos del MEFLG

Departamento	Número de individuos
Antioquia	319
Bolívar	47
Caldas	7
Chocó	3
Magdalena	13
Santander	10
Sucre	1
Tolima	4
Valle del Cauca	1
Estado de Colorado (E.E.U.U.)	3

Los valores de riqueza encontrados en la colección del MEFLG se consideran muy bajos (siete familias y 22 géneros) teniendo en cuenta que Laython (2017) registra para Colombia 26 familias y 131 géneros de coleópteros acuáticos como resultado de la revisión de las colecciones: Laboratorio de Invertebrados Acuáticos de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá (LIAUN), Colección de Insectos Acuáticos del Museo de la Universidad del Valle (MUSENUV) y la Colección de Macroinvertebrados Acuáticos del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (COMAC) (Figura 3).

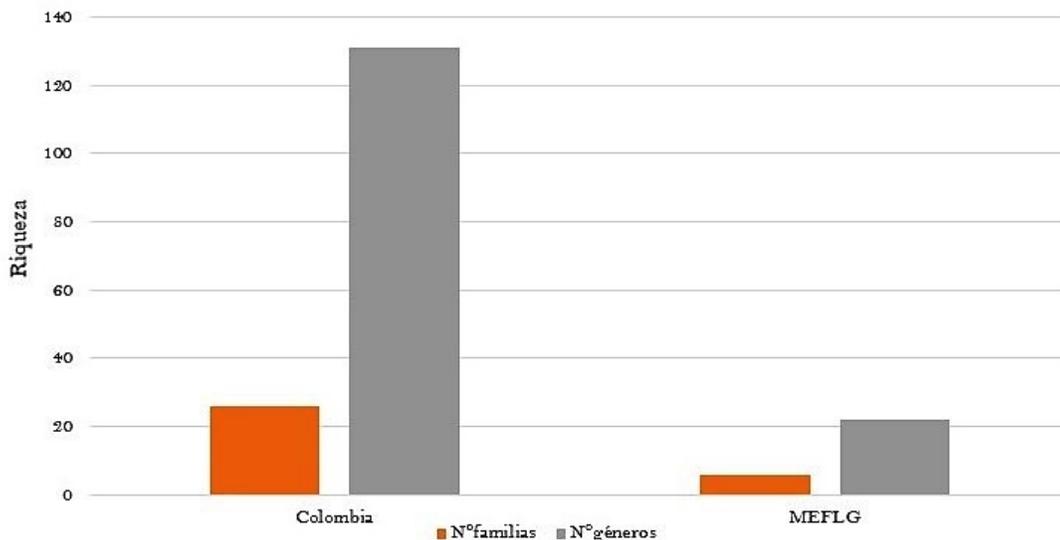


Figura 3: Número de familias y géneros de Colombia según Laython (2017) v8. número inicial de familias y géneros del MEFLG. Fuente: Elaboración propia.

En la colección de coleópteros acuáticos del MEFLG, la familia Elmidae presentó el mayor número de

géneros (12). Los géneros con mayor número de especímenes fueron *Heterelmis* Sharp (39 especímenes), *Cylloepus* Erichson y *Microcyllopeus* Hinton (27 especímenes cada uno) (Figura 4). Esto coincide con lo reportado en el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB) para la colección de macroinvertebrados acuáticos de la Universidad Católica de Oriente (CMA-UCO), en la cual la familia Elmidae tiene mayor representación dentro de la colección de acuerdo al número de individuos (Universidad Católica de Oriente, 2015).

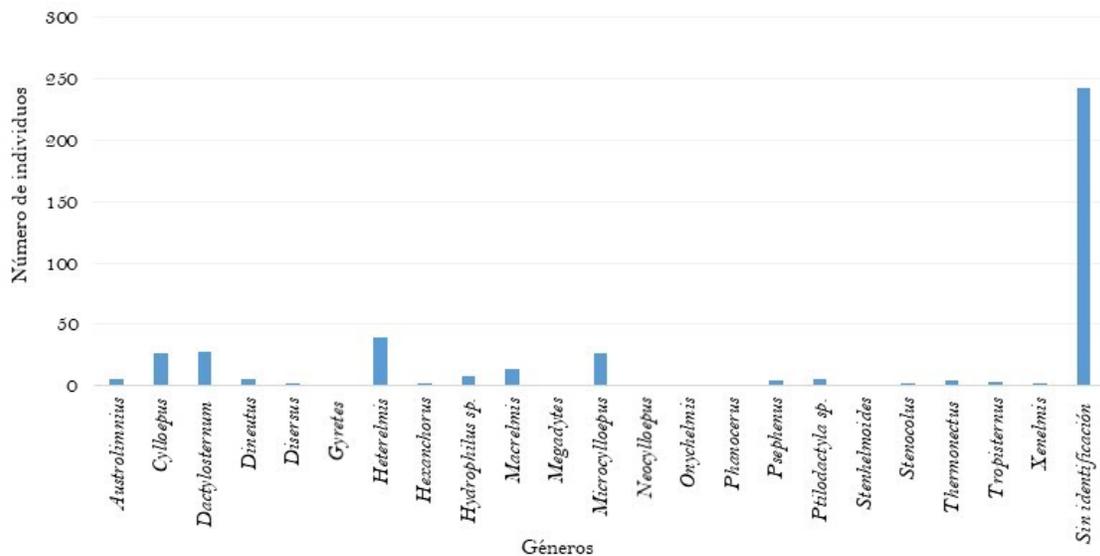


Figura 4: Número de individuos por género de la colección de coleópteros acuáticos depositados en el MEFLG. Fuente: Elaboración propia

3.2. Estado actual de la colección de coleópteros acuáticos

Tras la ejecución de este trabajo que incluyó curaduría y revisión taxonómica, nuevamente se estimó el ISC de la colección de coleópteros acuáticos obteniendo un porcentaje de 95 % lo que significa que la colección alcanzó un perfil óptimo, un 61 % se encuentra en el nivel seis y un 34 % en el nivel tres (Figura 5). En el primer caso tienen un montaje completo, identificados y curados apropiadamente, aunque el material no se ha identificado a especie, la categoría taxonómica de género permitió el ingreso a la colección taxonómica central ya que se logró el criterio mínimo exigido para ello lo que permitió la catalogación de este material y la sistematización en la base de datos DWC.

Resultados similares se observaron en otras colecciones como los tricópteros (orden Trichoptera) pertenecientes a la colección de artrópodos de la Facultad de Estudios Superiores de Ixtapala CAFESI-UNAM, la cual también presentó el 100% de los ejemplares incluido en el nivel seis (Stanford-Camargo; Ibarra-González; Solis-Juárez; Medina-Ortiz & Cruz-Miranda, 2017).

Así mismo las prioridades de gestión de la colección de coleópteros acuáticos cambiaron y mostraron mayor valor en el nivel tres (65%) (Figura 6), esto relacionado a la accesibilidad del material para los investigadores, por lo que se considera necesario aumentar esfuerzos en la invitación de especialistas que visiten periódicamente el museo con el objetivo de revisar los ejemplares y realizar listados de especies, lo que permitiría mantener la colección actualizada taxonómicamente y en un nivel óptimo de curaduría.

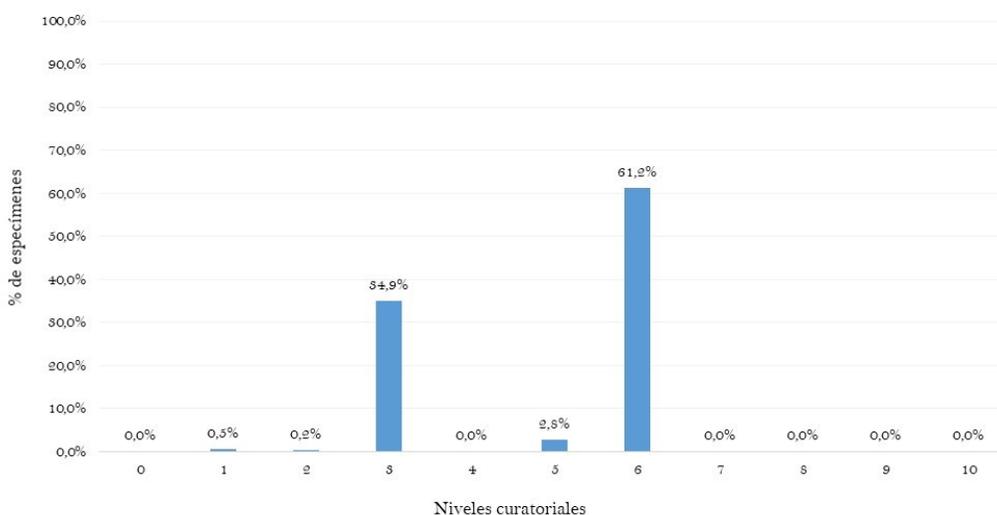


Figura 5: Niveles curatoriales actuales de la colección de insectos acuáticos del MEFLG. Fuente: Elaboración propia.

Según la distribución del perfil ideal propuesto por McGinley (1993) y Fernández; Muñoz-Saba; Simmons & Samper (2005) el 30% de los individuos se debe encontrar en la prioridad dos (2) (organización física) y el 70% en la prioridad cuatro (4) (inventario de especies) cuyo objetivo es emplear los ejemplares en proyectos de investigación y publicaciones (Serna-Botero & Ramírez-Castaño, 2017). En nuestro caso se observó una mayor proporción (65%) en la prioridad tres (3) (accesibilidad) con el material accesible a los investigadores. Este perfil se aleja de la colección ideal, puesto que se encontró un porcentaje ligeramente mayor en el nivel dos (34%) y ningún individuo en la categoría cuatro (0%), sin embargo, con respecto a las prioridades en la primera evaluación, mejoraron al disminuir de 90% a 34% en la categoría dos y aumentar la categoría tres de 8,8 a 65,0% (Figuras 6 y 7).

Según el Registro Nacional de Colecciones Biológicas (RNC) existen 231 colecciones biológicas registradas en 27 departamentos, de las cuales 15 muestran organismos pertenecientes a los coleópteros acuáticos. Se incluyen colecciones relevantes para este grupo biológico tales como: la colección de Insectos Acuáticos de la Universidad del Quindío (CIUQ) donde se citan 23 especies de la familia Hydrophilidae (González-

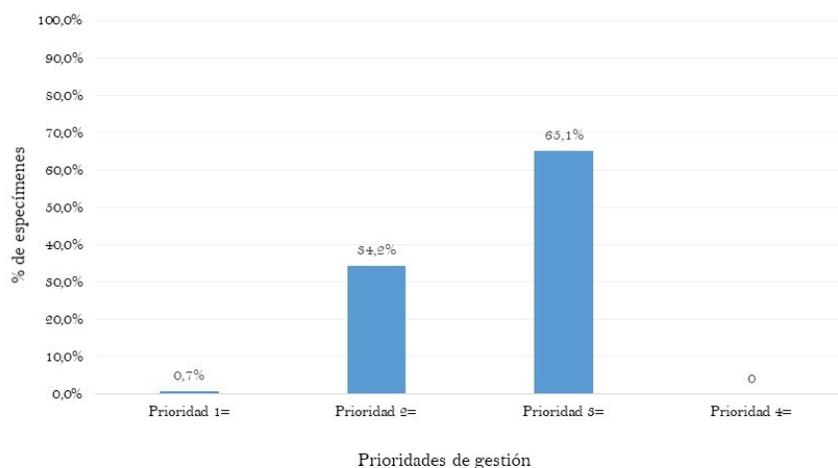


Figura 6: Niveles curatoriales actuales de la colección de insectos acuáticos del MEFLG. Fuente: Elaboración propia.



Figura 7: Organización de los especímenes en las gavetas entomológicas tipo Cornell. Fuente: Elaboración propia.

Rodríguez; García-Hernández; & Clarkson, 2017) y la colección de Insectos Acuáticos (Ephemeroptera, Plecoptera y Coleoptera) de la Universidad del Valle con 34 especies de la familia Elmidae (González-Córdoba; Zúñiga; Giraldo; Ramírez & Chará, 2016). En términos de abundancia y representatividad regional también es relevante para este grupo de organismos la Colección Zoológica de Macroinvertebrados de la Universidad del Tolima (CZUT-Ma) (Universidad del Tolima, 2017).

En la actualidad, la colección de coleópteros acuáticos presenta 450 especímenes preservados en seco los cuales se encuentran distribuidos en ocho familias y 33 géneros (Tabla 2). El 100% de los especímenes se encuentra montado en alfiler entomológico, con rótulo de localidad, identificación y número de catálogo: sin embargo, el rescate de información en todos los casos no fue completo por la falta de datos como las coordenadas geográficas que no permiten precisar la ubicación geográfica a nivel de departamento, municipio o localidad, o el recolector y fecha.

La colección en líquido también aumentó en riqueza y abundancia, pues inicialmente estaba conformada por tres familias y seis géneros con 170 ejemplares. Actualmente, presentan 524 individuos; divididos en 12 familias y 32 géneros, a esta se incluyeron 354 individuos pertenecientes a 20 géneros y nueve familias provenientes de las colecciones de macroinvertebrados donadas al MEFLG por empresas consultoras (Tabla 2). Los ejemplares revisados se encontraron en diez localidades de dos departamentos: Antioquia con nueve y Bolívar con una. Dados estos resultados se ha aumentado el número de géneros del MEFLG de 22 a 44 y el número de familias de seis a 13 con respecto a lo reportado inicialmente y se incluyen coleópteros acuáticos verdaderos y riparios (Figura 8).

En la información de otras colecciones publicada y disponible para Colombia como por ejemplo en la Colección Entomológica del Programa de Biología de la Universidad de Caldas (CEBUC), se observó que los coleópteros acuáticos también presentaron una alta riqueza con 68 géneros (Montaño; Meza & Dias, 2012). Así mismo, la Colección Limnológica del Chocó de la Universidad Tecnológica del Chocó "Diego Luis Córdoba"(CLCHInsec) exhibió 16 familias (4 Adepaga y 12 Polyphaga) y 40 géneros, a partir de 1.824 especímenes, entre larvas y adultos (Murillo & Vázquez, 20128) y en la Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia (CLUA), el orden Coleoptera representó el mayor porcentaje de frecuencia (29,10 %) y la mayor riqueza de familias (23) (26,37 %) (Fernández-Rodríguez; Pareja-Ortega & Londoño-Mesa, 2016).

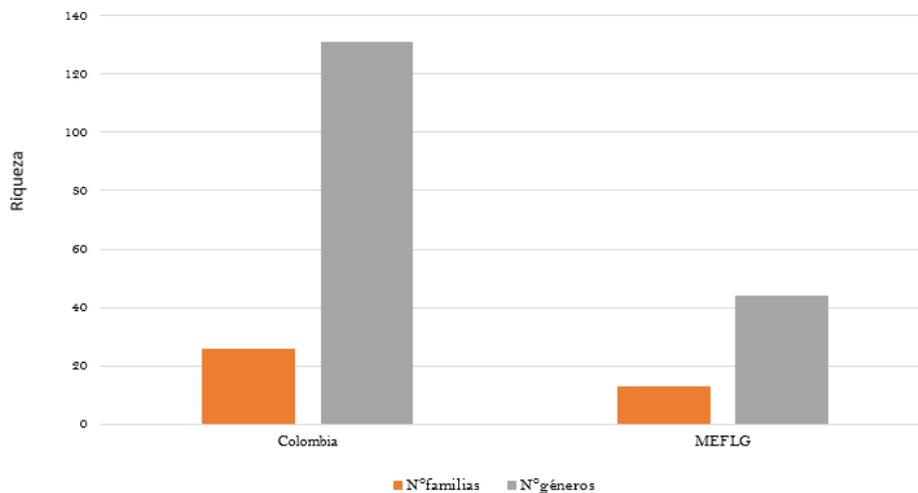


Figura 8: Número de familias y géneros de Colombia según Laython (2017) vs. número actualizado de familias y géneros del MEFLG. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2: Riqueza de los coleópteros acuáticos depositados en la colección del MEFLG. Taxones en negrita fueron ingresos nuevos a la colección

Familia	Género
Noteridae	<i>Hydrocanthus</i> Say, 1823
	<i>Mesonoterus</i> Sharp, 1882
	<i>Pronoterus</i> Sharp, 1882
Gyrinidae	<i>Andogyrus</i> Ochs, 1924
	<i>Gyretes</i> Brullé, 1834
	<i>Gyrinus</i> Geoffroy, 1762
Dytiscidae	<i>Cybister</i> Curtis, 1827
	<i>Copelatus</i> Erichson, 1832
	<i>Hydaticus</i> Leach, 1817
	<i>Hydrovatus</i> Motschulsky, 1853
	<i>Laccophilus</i> Leach, 1815
	<i>Megadytes</i> Sharp, 1882
	<i>Thermonectus</i> Dejean, 1833
	<i>Hydrochus</i> Leach, 1817
Ptilodactylidae	<i>Anchytarsus</i> Guérin-Ménéville, 1843
	<i>Ptilodactyla</i> Illiger, 1807
Elmidae	<i>Austrolimnius</i> Carter and Zeck, 1929
	<i>Cylloepus</i> Erichson, 1847
	<i>Heterelmis</i> Sharp, 1882
	<i>Huleechius</i> Brown, 1981
	<i>Macrelmis</i> Motschulsky, 1859
	<i>Microcylloepus</i> Hinton, 1935
	<i>Neocylloepus</i> Brown, 1970
	<i>Neoelmis</i> Musgrave, 1935
	<i>Onychelmis</i> Hinton, 1941
	<i>Stenhelmoidea</i> Grouvelle, 1908
	<i>Xenelmis</i> Hinton, 1936
	<i>Disersus</i> Sharp, 1882
	<i>Hexanchorus</i> Sharp, 1882
	<i>Phanocerus</i> Sharp, 1882
	<i>Pharceonus</i> Spangler & Santiago-Fragoso, 1992
Lutrochidae	<i>Lutrochus</i> Erichson, 1847
Dryopidae	<i>Pelonomus</i> Erichson, 1847
Psephenidae	<i>Psephenops</i> Grouvelle, 1898

Familia	Género
Scirtidae	<i>Scirtes</i> Illiger, 1807
Staphylinidae	<i>Stenus</i> Latreille, 1706
Curculionidae	<i>Listronotus</i> Jekel, 1865

*Taxones en negrita fueron ingresos nuevos a la colección

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de la revisión y curaduría de la colección de coleópteros acuáticos del Museo Entomológico Francisco Luis Gallegos, se precisó una alta representatividad de los coleópteros acuáticos; con 13 familias y 44 géneros, cuyos miembros son acuáticos verdaderos o semiacuáticos. La colección presenta gran potencial como una colección de referencia para el grupo en el departamento de Antioquia, y la cual puede ser usada en futuras investigaciones.

Los resultados del índice de Salud de la Colección (ISC) para el estado final de la colección indican que, a pesar de la ejecución de este trabajo que mejoró el nivel curatorial y las prioridades de gestión de la mayoría de los ejemplares, es necesario mayor esfuerzo por mantener organizado el material.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, para mejorar la representatividad taxonómica de la colección, sería ideal aumentar el ingreso de especies de otras familias de Coleoptera acuáticos como: Haliplidae, Hydroscaphidae, Hydraenidae Epimetopidae, Ptilidae, Limnichidae, Lutrochidae, Heteroceridae; de estas familias, hasta la fecha, no se encuentra ningún ejemplar dentro de la colección. Adicionalmente se recomienda incrementar la representación de especímenes de las familias Dytiscidae e Hydrophilidae ya que cuentan con pocos géneros con respecto al total que presentan estos grupos, por lo cual se debe fomentar su muestreo, recolección e ingreso al museo.

Es necesario que el museo realice el contacto con expertos taxónomos en las diferentes familias de Coleoptera acuáticos, con el fin de mejorar la determinación taxonómica de los ejemplares identificados hasta género.

AGRADECIMIENTOS

A Angie Ladino, Guillermo Guarín-Candamil y John Alveiro Quiroz por la ayuda proporcionada. A los evaluadores por las valiosas sugerencias que permitieron mejorar este manuscrito.

Referencias

- Arce-Pérez, R. & Morón, M. Á. (2013). El género *Hydrophilus* (Coleoptera: Hydrophilidae: Hydrophilina) en México y Centroamérica. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84 (1), 140-152.
- Archangelsky, M., Manzo, V., Michat, M. & Torres, P. L. M. (2009). Coleoptera. En: Domínguez, E., Fernández, H.R., (eds.). Macroinvertebrados Bentónicos Sudamericanos. *Tucumán: Fundación Miguel Lillo*, 411-468.
- Aubé, C. (1838). Hydrocanthares et gyriiniens. In: *Dejean, P.F.M.A. (ed.): Species général des coléoptères de la collection de M. le Comte Dejean*. Vol. VI. Paris: Méquignon Père et Fils, xvi+804 pp
- Castelanu, M. L. (1840). Histoire naturelle des animaux articulés. *Annelidés, crustacés, arachnides, myriapodes et insectes*. Vol. 1. Histoire naturelle des insectes coléoptères. Paris: P. Duménil, 324 pp., 19 pls.
- Fabricius, J. C. (1775), *Systema Entomologiae. Libraria Korte, Flensburgi et Lipsiae*. 832 p
- Fernández, F., Muñoz-Saba, Y., Simmons, J. & Samper, K. (2005). La Gestión en la Administración de las Colecciones Biológicas. 189-206 p. En: Simmons, J. y Muñoz-Saba, Y. (eds.) Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas. *Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D. C. Colombia*.
- Fernández-Rodríguez, V., Pareja-Ortega, S. & Londoño-Mesa, M.H. (2016). Insectos dulceacuícolas depositados en la Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia, CLUA-035. *Biota Colombiana* 17 (2), 167- 75.
- Gholamzadeh, S., & Incekara, Ü. (2016). Review of Molecular Taxonomy Studies on Coleoptera Aquatic Insects. *International Journal of Entomological Research*: 4 (1), 23-34.
- González-Córdoba, M., Zúñiga, M.C., Giraldo, L.P., Ramírez, Y.P & Chará, J. (2016). Nuevos registros de cuatro especies de *Hintonelmis* y cinco de *Gyrelmis* para Colombia (Insecta: Coleoptera: Elmidae). En: Resúmenes Tercer Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados de Agua Dulce. *Biodiversidad y Ecología Funcional en el Neotrópico*, Resumen 125p.
- González-Rodríguez, L.M., García-Hernández & A.L. Clarkson B. (2017). First records of water scavenger beetle species (Coleoptera, Hydrophilidae) from Quindío Department, Colombia. *Check List* 13 (5), 605-620.
- Gustafson, G. T., & Miller, K. B. (2013). On the family-& genus-series nomina in Gyrinidae Latreille, 1810 (Coleoptera, Adephaga). *Zootaxa*, 3731(1), 77-105.
- Hinton, H. E. (1936). Descriptions of new genera and species of Dryopidae (Coleoptera). *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 85(18), 415-434.

- Jäch, M.A. (1998). Annotated checklist of aquatic & riparian/littoral beetle families of the world (Coleoptera). En: Jäch, M.A. & Ji, L. (eds). Water Beetles of China Vol. II. *Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Österreich & Wiener Coleopterologenverein*, Wien: 25-42.
- Jäch, M. & Balke, M. (2008). Global diversity of water beetles (Coleoptera) in freshwater. *Hydrobiologia* 595, 419-442.
- Kodada, J. & Jäch, M.A. (2005). Elmidae (Curtis, 1830). En: Beutel, R.G., Leschen, R.A.B., (eds.) *H&book of Zoology, Coleoptera, Beetles, Vol. I. Berlín: Walter de Gruyter*, 471-496.
- Laython, M. (2017). Los coleópteros acuáticos (Coleoptera: Insecta) en Colombia, distribución y taxonomía. *Magister en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá*.
- Libonatti, M. L., Michat, M. C., & Torres, P. L. (2011). Clave para los adultos de las subfamilias, tribus y géneros de Dytiscidae de la Argentina (Coleoptera: Adepaga). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 70(3-4), 317-336.
- McGinley, R. J. (1993). Where's the management in collection's management?. Planning for improved care, greater use, & growth of collections. 309-338p.
- Montaño, M; Meza A.M. & Dias, L. (2012). La colección entomológica CEBUC y su potencial como colección de referencia de insectos acuáticos. *Boletín científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 16(2), 173-184.
- Monte, C. & Mascagni, A. (2012). Review of the Elmidae of Ecuador with the description of ten new species (Coleoptera: Elmidae). *Zootaxa* 3342, 1-38.
- Murillo, Z. M., & Vázquez, S. P. S. (2018). Inventario preliminar de la riqueza genérica y distribución de los coleópteros acuáticos del departamento del Chocó, Colombia. *Revista Actualidad & Divulgación Científica UDCA*, 21(1), 155-165.
- Oliva, A.; Fernández, L. A. & Bachmann, A. O. (2002). Sinopsis de los Hydrophiloidea acuáticos de la Argentina (Insecta, Coleoptera). *Museo Argentino Ciencias Naturales* 2, 1-67.
- Peralta, C. (2017). Estándares de Biodiversidad: Darwin Core. Curso de Administración de datos biogeográficos (Contribuyendo al uso de OBIS). [En línea]. *Ocean Teacher Global Academy*. [Consultada en agosto de 2018]. Disponible en: https://classroom.oceanteacher.org/pluginfile.php/13954/mod_resource/content/4/1.2%20Estandares%20de%20Biodiversidad%20y%20DarwinCore.pdf
- Serna-Botero, V. & Ramírez-Castaño, V. A. (2017). Curaduría y Potencial de investigación de la Colección Herpetológica del Museo de Historia natural de la Universidad de Caldas, Manizales, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 21(1), 138-153.

- Simmons, J. & Muñoz-Saba, Y. (2005). Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas. *Conservación internacional Serie manual de campo Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D. C.*, 146 p.
- Spangler, P.J. & Santiago, S. (1987). A revision of the Neotropical aquatic beetle genera *Disersus*, *Pseudodisersus*, & *Potamophilops* (Coleoptera: Elmidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 446, 1-40.
- Spangler, P.J. & Perkins, P.D. (1989). A revision of the Neotropical aquatic beetle genus *Stenhelmoides* (Coleoptera: Elmidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 479, 1-63.
- Spangler, P.J. & Santiago, S. (1991). A new species & new records from Colombia of the water beetle genus *Onychelmis* Hinton (Coleoptera: Elmidae: Elminae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 93(2), 495-498.
- Spangler, P.J. & Santiago-Fragoso, S. (1992). The aquatic beetle subfamily Larainae (Coleoptera: Elmidae) in Mexico, Central America & the West Indies. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 528, 1-74.
- Stanford-Camargo, S. G., Ibarra-González, M. P., Solis-Juárez, K., Medina-Ortiz, G. R., & Cruz-Miranda, S. G. (2017). Inventario de larvas de Tricópteros de localidades del eje neovolcánico transversal de la colección de artrópodos (FES IZTACAL-UNAM). *Entomología mexicana*, 4, 813-818.
- Universidad Católica de Oriente. (2015). *Colección de Macroinvertebrados Acuáticos Universidad Católica de Oriente*. [En línea]. Alvarez Arango, L. F. (Curador, Investigador principal, Punto de Contacto, Creador del recurso), Salazar-Duque, L. A. (Procesador, Proveedor de metadatos), Echeverri, L. (Procesador metadatos). [Consultada en febrero de 2019]. Disponible en: <http://ipt.sibcolombia.net/sib/resource.do?r=uco-002>.
- Universidad del Tolima. (2017). *Colección Zoológica de Macroinvertebrados. Universidad del Tolima*. [En línea]. Reinoso Flórez, G. (Curador, Investigador principal, Punto de Contacto, Creador del recurso). [Consultada en febrero de 2019]. Disponible en: <http://ipt.biodiversidad.co/sib/resource?r=czutma&v=1.0>.
- Vélez, R. (1989). *Catálogo del Museo de Entomología Francisco Luis Gallego. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Facultad de Ciencias. Entomología. Departamento de Biología*. 262 p.
- Wieczorek, J., Bloom, D., Guralnick, R., Blum, S., Döring, M., Giovanni, R. & Viegals, D. (2012). Darwin Core: an evolving community-developed biodiversity data standard. *PloS one*, 7(1), e29715.
- White, D.S. & Roughley R.E. (2008). Aquatic Coleoptera. (pp. 571-671). En: Merritt, R.W., Cummings, K.W. & Berg, M.B. (eds.). *Aquatic insects of North America*. 4th edition. Kendall/Hunt, Dubuque, U.S.A.