



## Coleópteros acuáticos (Insecta: Coleoptera) depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT)

Aquatic beetles (Insecta: Coleoptera) deposited in the Zoological Collection of the University of Tolima (CZUT)

Ingri Tatiana Cardenas-Espitia<sup>1,2\*</sup>, Gladys Reinoso-Flórez<sup>2</sup>

<sup>1.</sup> Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima

<sup>2.</sup> Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima.

Recibido: Agosto 03 de 2023

Aceptado: Noviembre 05 de 2023

\*Correspondencia del autor: Ingri Tatiana Cardenas-Espitia

E-mail: itcardenas@ut.edu.co

<https://doi.org/10.47499/revistaaccb.v1i35.289>

### Resumen

**Introducción:** Los Coleópteros acuáticos exhiben una gran importancia dentro de los cuerpos de agua, no solo por su papel en la cadena trófica, sino también por su papel como bioindicadores de la calidad del agua. A pesar de la gran importancia que representan, los estudios a nivel específico o sobre su riqueza y distribución son pocos en el departamento del Tolima y en general del país, por lo que surge este estudio. **Objetivo:** Ampliar el conocimiento sobre la biota de coleópteros acuáticos en el departamento del Tolima. **Materiales y métodos:** Se tuvo como base el material depositado en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT), se realizó la determinación taxonómica y se estableció la distribución del material en las diferentes cuencas y municipios del departamento del Tolima. **Resultados:** Se encontraron 16 familias, 22 subfamilias y 61 géneros, siendo las familias Dytiscidae (13 géneros), Elmidae (13 géneros) y Staphylinidae (9 géneros), por otra parte, estos resultados representaron el 39,6% de los géneros reportados para Colombia y el 78,2% para el departamento del Tolima. El material evaluado proviene de 14 de las 18 cuencas mayores del departamento, siendo Saldaña, Totare y Prado las que mostraron la mayor riqueza y abundancia de Coleópteros acuáticos. **Conclusión:** Finalmente, y teniendo en cuenta lo anterior, se evidencia que las colecciones biológicas representan importantes repositorios de biodiversidad, dado que son pocas las ocasiones en las que se puede realizar la revisión y el aprovechamiento de un material con un amplio rango temporal, altitudinal y espacial, por lo que, seguir realizando estudios que involucren estos espacios es vital para conocer y dilucidar la biodiversidad del país.

**Palabras clave:** Coleópteros acuáticos, Elmidae, Dytiscidae, Tolima, Colecciones biológicas, Insecta.

## Abstract

**Introduction:** Aquatic Coleoptera exhibit great importance within bodies of water, not only for their role in the food chain but also as bioindicators of water quality. Despite the great importance they represent, studies at a specific level or on their wealth and distribution are few in the department of Tolima and the country in general, which is why this study arises. **Objective:** Expand knowledge about the biota of aquatic beetles in the department of Tolima. **Materials and methods:** The material deposited in the Zoological Collection of the University of Tolima (CZUT) was used as a basis, the taxonomic determination was carried out and the distribution of the material in the different basins and municipalities of the department of Tolima was established. **Results:** 16 families, 22 subfamilies, and 61 genera were found, the families being Dytiscidae (13 genera), Elmidae (13 genera), and Staphylinidae (9 genera), on the other hand, these results represented 39.6% of the genera reported for Colombia and 78.2% for the department of Tolima. The material evaluated comes from 14 of the 18 major basins of the department, with Saldaña, Totare, and Prado being those that showed the greatest richness and abundance of aquatic Coleoptera. **Conclusion:** Finally, and taking into account the above, it is evident that biological collections represent important repositories of biodiversity, given that there are few occasions in which the review and use of material with a wide temporal and altitudinal range can be carried out. and spatial, therefore, continuing to carry out studies that involve these spaces is vital to knowing and elucidating the country's biodiversity.

**Keywords:** Aquatic Coleoptera, Elmidae, Dytiscidae, Tolima, Biological Collections, Insecta.

## Introducción.

Los Coleópteros acuáticos son un grupo ampliamente diversificado. Para el Neotrópico, existen alrededor de 30 familias, de las cuales para Colombia se reportan 28, distribuidas en 154 géneros aproximadamente (1), para el departamento del Tolima, pocos estudios han evaluado la coleopterofauna acuática (2-5).

Con respecto a otros grupos de macroinvertebrados, los Coleópteros representan el mayor número de familias taxonómicas, además del número más alto de especies (6,7), sin embargo, en las colecciones biológicas, otros ordenes como Ephemeroptera, Odonata y Hemiptera, poseen una taxonomía mayormente resuelta, lo que evidenciaría la falta de estudios taxonómicos de Coleópteros dando como resultado, vacíos de información (8).

Este grupo en particular exhibe una gran importancia relacionada a aspectos como el rol dentro del cuerpo de agua, dado que se desempeñan como presas, consumidores de algas, depredadores y recicladores de nutrientes en los ecosistemas dulceacuícolas. Adicionalmente son considerados excelentes bioindicadores para programas de monitoreo de calidad, conservación

y manejo de ecosistemas dulceacuícolas en términos de calidad del agua, tipos de hábitat y funcionalidad biológica (8-10).

Dada la importancia de los Coleópteros acuáticos dentro de la dinámica de los cuerpos de agua, se hace necesario ampliar los estudios taxonómicos, información que será una línea base robusta para estudios de bioindicación, ecología, historias de vida, entre otros. Con base en lo anterior se realizó este estudio, enfocado a determinar hasta el menor nivel taxonómico posible los Coleópteros acuáticos depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT), además de establecer la distribución de esta biota en varias cuencas del departamento del Tolima.

## Materiales y métodos.

Esta investigación tuvo como base los coleópteros acuáticos en estadio adulto, procedentes de las colectas en diferentes cuencas del departamento del Tolima, material depositado en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT) sede Ibagué- Tolima (número de Registro Nacional de Colecciones- RNC 156). Por otra parte, dado que no hay un protocolo úni-

co establecido para el trabajo en colecciones de Coleópteros acuáticos, el proceso usado fue el propuesto por Mesa y Bernal (11). Es importante mencionar que dado el origen del material evaluado (Colección biológica de referencia) no se realizaron tratamientos que dificulten o impidan futuras investigaciones.

**Determinación taxonómica.** La determinación taxonómica se realizó por medio de claves taxonómicas, descripciones, bases de datos digitales e ilustraciones disponibles. La determinación se realizó primero hasta familia, en donde se usó el material de Laython (2017) (1), Triplehorn et al. (2005) (12), Benetti et al. (2018a) (13), Archangelsky et al. (2009) (14), Para la determinación hasta género, se tomó el material de Laython (207) (1), Navarrete et al. (2002) (15), Arce-Pérez et al. 2001) (16), Passos et al.(2016) (17), Benetti et al. (2018b) (18), Miller y Bergsten (2016) (19), Benetti et al. (2018c) (20), Delgado et al. (2018) (21), Clarkson et al. (2018) (22), García (2019) (23), Domínguez et al. (2009) (24), González-Córdoba et al. (2020) (25). Se actualizaron datos taxonómicos con ayuda de páginas especializadas como Integrated Taxonomy Information System (ITIS) y Global Biodiversity Information Facility (GBIF)).

**Análisis de datos.** Dada la naturaleza de los datos (esfuerzos de muestreo, fechas y metodologías diferentes), se estableció la representatividad de los datos en términos de porcentaje de géneros determinados con respecto a los reportados en el departamento, país y finalmente a nivel del Neotrópico, esto de acuerdo a la información disponible.

Para cada uno de los lotes se realizó la revisión de la información geográfica (localidad, país, departamento, municipio, corregimiento, vereda, cuerpo de agua) y demás información disponible como coordenadas geo-

gráficas, altitud en metros sobre el nivel del mar entre otros, esto con el fin de homogeneizar y verificar la información con ayuda del programa Google Earth®, y estandarizar la información lo mejor posible, para finalmente tener una base de datos verificada y curada apropiadamente.

**Resultados.**

**Composición taxonómica.** Durante la revisión de los coleópteros acuáticos de la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT) colectados en el departamento del Tolima, se evaluaron 2104 individuos, distribuidos en dos subórdenes, 16 familias, 22 subfamilias, 24 tribus, 61 géneros (Tabla 1).

Las familias Dytiscidae, Elmidae y Staphylinidae fueron las familias con la mayor riqueza de géneros (13, 13 y 9 géneros respectivamente). Las familias Anthicidae, Lutrochidae y Scirtidae sólo presentaron un género cada uno. Con respecto a la abundancia por familias, Elmidae, Staphylinidae, Hydrophilidae, Noteridae, Dryopidae, Dytiscidae y Gyrinidae representaron el 95% de las familias determinadas, con más de 100 individuos cada una, el 5% restante de las familias no sobrepasaron los 60 individuos cada una.

El género más representativo en términos de abundancia fue *Thinodromus*, seguido de *Microcylloepus*, *Tropisternus*, *Suphisellus* y *Elmoparnus*, los cuales presentaron la mayor cantidad de individuos (412, 197, 186, 180 y 145 individuos respectivamente), esto corresponde al 51% del material evaluado, contrario a géneros como *Pelonomus*, *Anodocheilus*, *Thermonectus*, *Psephenops*, *Scirtes*, *Anotylus*, *Astenus* y *Tachyporus* mostraron la menor representatividad, con un individuo cada uno, lo que representa tan sólo el 0,05% de la abundancia relativa de los géneros reportados (Tabla 1).

**Tabla 1.** Composición taxonómica de los géneros del orden Coleoptera depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima. Fuente: Autor: 2023.

Familia	Subfamilia	Género	Abundancia	Abundancia relativa (%)
Carabidae			7	0,33
Curculionidae	Brachycerinae		3	0,14
			23	1,09
Dryopidae		<i>Dryops</i>	3	0,14
		<i>Elmoparnus</i>	145	6,89
		<i>Helichus</i>	15	0,71
		<i>Pelonomus</i>	1	0,05
Dytiscidae	Agabinae	<i>Platynectes</i>	9	0,43

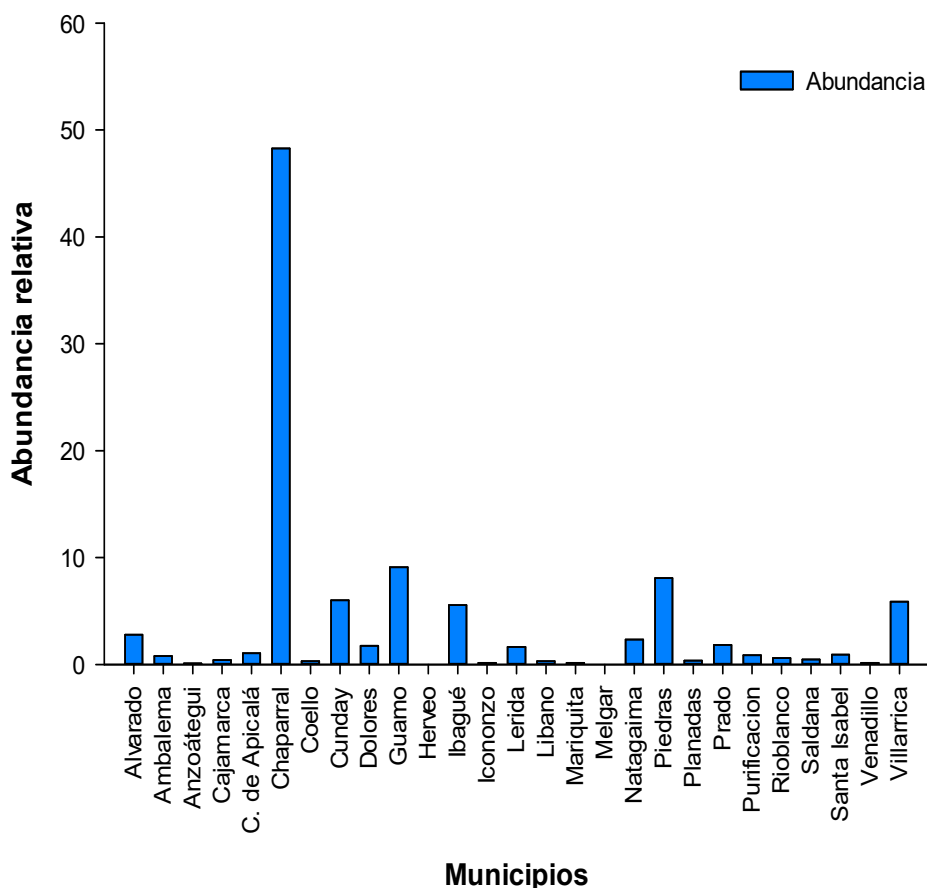
	Copelatinae	<i>Copelatus</i>	4	0,19		
	Dytiscinae	<i>Thermonectus</i>	1	0,05		
	Hydroporinae	<i>Anodocheilus</i>	1	0,05		
		<i>Bidessonotus</i>	3	0,14		
		<i>Celina</i>	6	0,29		
		<i>Derovatellus</i>	5	0,24		
		<i>Desmopachria</i>	12	0,57		
		<i>Hydrovatus</i>	10	0,48		
			1	0,05		
		<i>Liodessus</i>	2	0,10		
		<i>Neobidessus</i>	4	0,19		
		<i>Pachydrus</i>	23	1,09		
	Laccophilinae	<i>Laccophilus</i>	25	1,19		
Elmidae	Elminae	<i>Cylloepus</i>	30	1,43		
		<i>Heterelmis</i>	127	6,04		
		<i>Hexacylloepus</i>	4	0,19		
		<i>Huleechius</i>	43	2,04		
		<i>Macrelmis</i>	123	5,85		
		<i>Microcylloepus</i>	197	9,36		
		<i>Neoelmis</i>	45	2,14		
		<i>Notelmis</i>	8	0,38		
		<i>Onychelmis</i>	2	0,10		
		Larinae	<i>Hexanchorus</i>	3	0,14	
			<i>Phanocerus</i>	3	0,14	
			<i>Pharceonus</i>	2	0,10	
			<i>Pseudodisersus</i>	2	0,10	
			Gyrinidae	Gyrininae	<i>Andogyrus</i>	25
<i>Enhydrus</i>	2	0,10				
<i>Gyretes</i>	34	1,62				
<i>Gyrinus</i>	43	2,04				
Hydraenidae	Hydraeninae	<i>Hydraena</i>			2	0,10
Hydrochidae		<i>Hydrochus</i>	3	0,14		
Hydrophilidae	Hydrophilinae	<i>Berosus</i>	18	0,86		
		<i>Crenitulus</i>	6	0,29		
		<i>Derallus</i>	32	1,52		
		<i>Enochrus</i>	14	0,67		
		<i>Hemiosus</i>	9	0,43		
			3	0,14		
		<i>Paracymus</i>	35	1,66		
		<i>Tropisternus</i>	186	8,84		
		Lutrochidae		<i>Lutrochus</i>	10	0,48
		Noteridae	Noterinae	<i>Hydrocanthus</i>	43	2,04
<i>Mesonoterus</i>	2			0,10		
<i>Suphis</i>	19			0,90		
<i>Suphisellus</i>	180			8,56		

Psephenidae	Eubriinae	<i>Ectopria</i>	3	0,14
	Psepheninae	<i>Psephenops</i>	1	0,05
Scarabaeidae	Aphodiinae		2	0,10
Scirtidae		<i>Scirtes</i>	1	0,05
Staphylinidae	Aleocharinae		4	0,19
			7	0,33
	Oxytelinae	<i>Anotylus</i>	1	0,05
		<i>Carpelimus</i>	90	4,28
			2	0,10
		<i>Thinobius</i>	5	0,24
		<i>Thinodromus</i>	412	19,58
	Paederinae	<i>Astenus</i>	1	0,05
		<i>Homaetarsus</i>	5	0,24
			1	0,05
Staphylininae		4	0,19	
	<i>Philonthus</i>	3	0,14	
Steninae	<i>Stenus</i>	3	0,14	
Tachyporinae	<i>Tachyporus</i>	1	0,05	

**Distribución.** Luego de la revisión y curaduría de la información geográfica asociada al material biológico evaluado, se estableció que los coleópteros acuáticos depositados en la colección Zoológica de la universidad del Tolima pertenecen a 29 municipios, 95 cuerpos de agua dentro de 14 cuencas mayores.

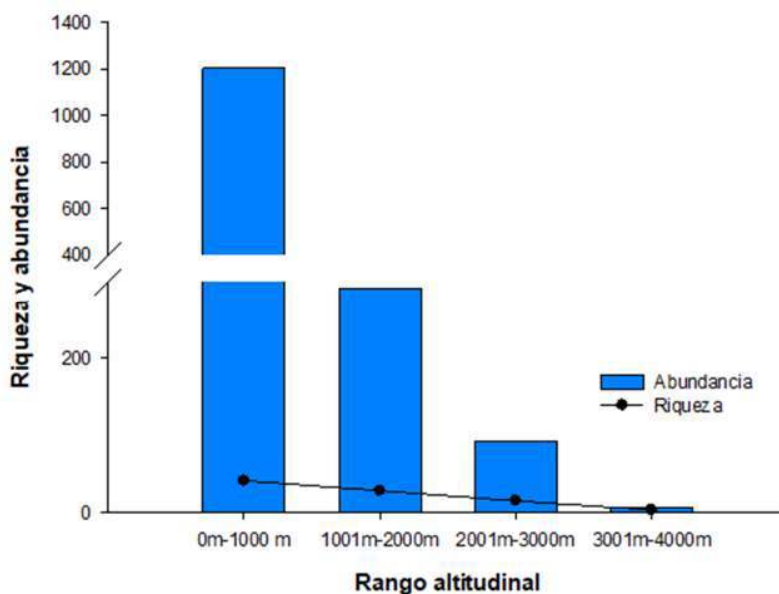
Los municipios con mayor número de registros por abundancia son Chaparral, Guamo, Piedras, Cunday, Villarrica e Ibagué (1051, 198, 176, 131, 128 y 121 individuos respectivamente), mientras que Herveo, Herrera y Melgar sólo tuvieron un organismo cada uno. Ya a nivel de cuerpos de agua evaluados se encontró que la

Quebrada Tuluní, el Humedal el Guarapo, el Río Alvarado y el Humedal Azuceno tuvieron la mayor abundancia de organismos, es decir el 46.5% del material evaluado, mientras que el 53.5% restante corresponde a las demás estaciones evaluadas, teniendo en cuenta que en estas estaciones el número de organismos no excede los 40 individuos en cada una. A nivel de cuencas mayores, el 80% de los registros se concentran en las cuencas de Saldaña, Totare y Prado (651, 338 y 281 organismos respectivamente), contrastando con la cuenca del Río Venadillo que presentó un solo organismo y las cuencas Gualí y Guarinó que estuvieron representadas por dos organismos cada una (Figura 1).



**Figura 1.** Abundancia relativa por municipio, de las familias de coleópteros acuáticos del Tolima depositados en la Colección Zoológica del departamento del Tolima. Fuente: Autor: 2023.

Dentro de los resultados se reporta que el material biológico evaluado está distribuido en cuatro rangos altitudinales, la mayor abundancia se encontró entre los 0 m hasta los 1000 m (1200 organismos), seguido de 1001 m hasta los 2000 m (292 organismos), mientras que los 2001 hasta los 3000 m y los 3001 hasta los 4000 m reportaron la abundancia y riqueza más baja (91 y 5 organismos respectivamente) (figura 2).



**Figura 2.** Abundancia y riqueza por rangos altitudinales en intervalos de 1000 metros de los géneros de coleópteros acuáticos del departamento del Tolima depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT). Fuente: Autor: 2023.

En términos de riqueza, se encontró que los municipios de Ibagué, Guamo, Villarrica, Piedras y Chaparral, (29,18, 17, 16 y 14 géneros respectivamente), presentaron el mayor número de géneros, contrario a los municipios de Rioblanco, Anzoátegui, Herrera y Melgar, los cuales no sobrepasaron los dos géneros (Figura 1). El Humedal el Azuceno y el Humedal el Guarapo tuvieron 13 géneros cada uno, siendo los cuerpos de agua con la mayor riqueza. Finalmente, las cuencas mayores de los ríos Saldaña, Totare, Prado y Coello, (44, 26, 23 y 17 géneros respectivamente) presentaron la mayor concentración de géneros, contrario a lo encontrado en la cuenca del Guarinó y Venadillo con sólo un género cada una (Tabla 2).

**Tabla 2.** Cuencas mayores en donde se reporta material de coleópteros acuáticos depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima. Fuente: Autor: 2023.

Cuenca Mayor	Cantidad
Anchique	51
Cabrera	29
Chenche	19
Coello	46
Gualí	2
Guarinó	2
Lagunilla	60
Luisa	67
Opia	14
Prado	281
Saldaña	1240
Sumapaz	27
Totare	338
Venadillo	1

### Discusión.

Las familias Dytiscidae y Elmidae presentaron la mayor riqueza de géneros, con 13 géneros cada una; algunos autores (1, 18), afirman que éstas son una de las familias con mayor diversidad. La familia Dytiscidae, reporta 60 géneros para el Neotrópico y 29 géneros para Colombia (1), mientras que la familia Elmidae para el Neotrópico, se encuentra representada por 48 géneros, mientras que para Colombia se reportan 29 géneros (25-28, 38), es decir, este trabajo concentró el 48,3% de la riqueza de géneros de la familia Dytiscidae y el 45% de los géneros de la familia Elmidae reportados para el país.

Adicionalmente, en este estudio se reportaron ocho géneros de la familia Dytiscidae los que no se tiene re-

gistro en estudios anteriores para el departamento del Tolima (*Anodocheilus*, *Bidessonotus*, *Derovatellus*, *Desmopachria*, *Hydrovatus*, *Neobidessus*, *Pachydrus* y *Platynectes*), adicionales a los previamente reportados (*Copelatus*, *Thermonectus*, *Celina*, *Laccophilus*, *Liodesus* y *Megadytes*), información relevante para el departamento.

Por otra parte, la familia Staphylinidae obtuvo valores altos en términos de riqueza en este estudio, a nivel general, esta familia también es diversa, en el país se reportan 230 géneros, es decir, este estudio representa el 3.9% de lo reportado para el país (29). Es de resaltar que, cinco géneros de Staphylinidae se reportan por primera vez para el Tolima (*Anotylus*, *Astenus*, *Homaeotarsus*, *Tachyporus* y *Thinobius*) géneros que no se habían reportado en los estudios de diversos autores (2-5, 30).

Tres de las familias reportadas no se determinaron hasta género, para la familia Carabidae (Latreille, 1802) se reportan géneros periacuáticos y facultativos en el país, representados con un total de 26 géneros hidrófilos (1, 31), la familia Curculionidae (Latreille, 1802) representada por siete subfamilias (1). En este trabajo se determinaron tres individuos de la subfamilia Brachycerinae, los demás organismos (23 individuos), se determinaron sólo hasta familia. Finalmente, la familia Scarabaeidae (Latreille, 1802) fue determinada hasta la subfamilia Aphodiinae, la cual registró la abundancia más baja, esto se debe a que esta familia es de hábitos terrestres, en donde su riqueza es mayor (1).

Es importante mencionar que, al pertenecer los registros a una colección zoológica, se encuentran diferentes metodologías de colecta, esfuerzos de muestreo y fechas de colecta, esta información no permite realizar estimaciones de riqueza con índices de diversidad, sin embargo, permite tener un rango amplio de ecosistemas evaluados, temporalidad, microhábitats, entre otros, lo que podría dar información más completa sobre la diversidad de esta importante biota a escala regional.

En términos de representatividad taxonómica en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima se reportaron 16 familias con representantes acuáticos. Esta información representa el 53% de lo reportado para Colombia según lo publicado por Laython (1), mientras que, para los géneros, es decir los 61 géneros determinados representaron el 39.6% de lo reportado para el país. Por otra parte, y teniendo en cuenta la bibliografía,

en el departamento se encontraron 40 de los 48 géneros previamente reportados en las familias Elmidae, Dryopidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Lampyridae, Limnichidae, Lutrochidae, Noteridae, Psephenidae, Ptilodactylidae, Scirtidae y Staphylinidae.

Teniendo en cuenta la información reunida sobre los registros depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT), se conoce que se tiene información sobre 29 de los 47 municipios, es decir se tiene información del 61.7% de los municipios del departamento del Tolima; además, de 14 de las 18 cuencas del departamento, lo que se traduce en un alto porcentaje (77.78%) de información y cubrimiento en términos de muestreo de las cuencas del departamento del Tolima (32).

Las cuencas Saldaña, Totare y Prado, mostraron la mayor riqueza y abundancia de géneros de Coleópteros acuáticos, la cuenca Saldaña es la cuenca con mayor extensión en el departamento, lo que explicaría la mayor riqueza y abundancia presentada, además, comprende un gran número de municipios del departamento (33). Por otra parte, la cuenca del río Totare, también importante para el departamento del Tolima, comparte el segundo y tercer puesto respectivamente en riqueza y abundancia de Coleópteros acuáticos junto con la cuenca del Río Prado, relevante por la presencia del embalse de Prado (33).

Dado que el material revisado pertenece a una colección Zoológica, en donde se encuentra depositado un importante número de organismos colectados, procedentes de proyectos de grado, monitoreos, donaciones, entre otros, evidencian esfuerzos de muestreo diferentes números de estaciones, cantidad municipios y cuencas evaluadas diferentes, lo cual impide establecer comparaciones o relevar zonas o cuencas con mayor o menor diversidad. Sin embargo, es importante mencionar que el municipio de chaparral registró la mayor abundancia de Coleópteros acuáticos, esto se asocia probablemente al mayor número de muestreos espaciales y temporales realizados en esta importante Cuenca dentro del departamento.

Por otra parte, el orden Coleoptera se presenta dentro de una gran variedad de hábitats, esto gracias a factores como la capacidad de adaptarse a diferentes condiciones bien sea en ecosistemas acuáticos, periacuáticos, terrestres y microhábitats más específicos dentro de los mismos. Autores como García y colaboradores (34)

resaltan la importancia de realizar monitoreos en diferentes hábitats y microhábitats dentro de los cuerpos de agua y así mismo documentarlo, esto generaría información más robusta sobre la ecología de los Coleópteros acuáticos, sus preferencias de hábitat/microhábitat y sería un punto clave a la hora de fortalecer la información almacenada dentro de las colecciones biológicas.

Como se presentó en los resultados, los registros corresponden a un amplio rango altitudinal, Jacobsen et al. (35), mencionan un patrón de disminución de la riqueza conforme aumenta el rango altitudinal en géneros y familias del orden Coleoptera, sin embargo, dada la disparidad entre los esfuerzos de muestreo, periodicidad y métodos de colecta, no se pueden realizar afirmaciones en concreto con esta información.

Las familias Hydraenidae e Hydrochidae presentaron una distribución más restringida, en general, sin embargo, otras presentan una alta especificidad de hábitats lo que podría explicar su baja distribución.

La familia Dytiscidae obtuvo una distribución amplia, esta familia se considera muy activa, dado que poseen la capacidad de moverse entre cuerpos de agua en función de redistribución, predación y reproducción (1, 36). Por otra parte, esta capacidad de movilidad para la reproducción se observa también en la familia Gyrinidae, especialmente en los machos, por lo que sería común encontrarlas en diferentes cuerpos de agua y por ende municipios (1, 37).

La familia Psephenidae se presenta en estadio adulto principalmente en hábitats terrestres, esto explica la baja abundancia observada en los resultados, dado que el material evaluado corresponde al estadio adulto, por otra parte, esta familia posee una limitada distribución geográfica (38).

Las familias Hydrophilidae y Staphylinidae obtuvieron una amplia distribución geográfica, esto obedece a que son ampliamente diversificadas y poseen la capacidad de colonizar hábitats acuáticos, terrestres e intermedios (29).

### **Conclusiones y recomendaciones.**

Finalmente, se resalta que la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT) alberga una gran información sobre la diversidad no sólo a nivel departamental sino nacional, mostrando la importancia de realizar estudios que hagan uso de este material, patrimonio de



la diversidad del país.

A nivel general, las colecciones biológicas representan repositorios de biodiversidad, son pocas las ocasiones en las que se puede realizar la revisión y el aprovechamiento de un material con un amplio rango temporal, altitudinal y espacial, por lo que, seguir realizando estudios que involucren estos espacios es vital para conocer y dilucidar la biodiversidad del país.

#### **Declaraciones.**

#### **Agradecimientos.**

Al grupo de Investigación en Zoología, la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima y a la Universidad del Tolima.

#### **Conflicto de intereses.**

Los autores no refieren conflictos de intereses.

#### **Financiación**

La financiación de este estudio fue otorgada por el Grupo de Investigación en Zoología, sin embargo, se resalta que el material base, se encontraba depositado en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT).

---

### **Referencias**

1. Laython M. (2017). Los Coleópteros Acuáticos (Coleoptera: Insecta) en Colombia, Distribución y Taxonomía (tesis de maestría). Universidad Nacional, Bogotá D.C. Colombia, <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/62323>
2. Arias DM, Reinoso G, Guevara G, y Villa FA. (2007). Distribución espacial y temporal de los Coleópteros acuáticos en la cuenca del Río Coello (Tolima, Colombia). CALDASIA., 29(1): p. 177-194.
3. Cadena ME, y Reinoso G. (2016). Aspectos taxonómicos y ecológicos de los Coleópteros acuáticos de la cuenca del Río Anchique (Tolima, Colombia, Tesis de pregrado). Universidad del Tolima, Tolima. Colombia. <https://goo.su/KqwdBdV>
4. Lozano JL, Vásquez JM, Reinoso G. (2014). Estudio de la distribución espacial de Coleópteros acuáticos en la Cuenca del Río Alvarado (Tolima, Colombia, Tesis de pregrado). Universidad del Tolima, Tolima. Colombia. <https://goo.su/sq3Dsb>
5. Lozano JL, Guevara G, Reinoso G. (2018). Diversidad espacio-temporal de la familia Elmidae (Insecta: Coleoptera) en la quebrada Las Perlas (Ibagué, Colombia). Rev. Asoc. Col. Cienc. (Col.), 30: p. 63-73. <https://goo.su/Ljl1r>
6. White DS, Roughley RE. (2008). Aquatic Coleoptera. En: R.W. Merritt, K.W. Cummins y M.B. Berg (Eds). An introduction to the aquatic insects of North America, Fourth. Iowa, USA: Kendall/Hunt Publishing Company, p. 571–671.
7. Montaña M, Meza AM, Dias LG. (2012). La colección entomológica CEBUC y su potencial como colección de referencia de insectos acuáticos. Bol. Cient. Mus., 16: p. 173–184. <https://goo.su/IqKu>
8. Archangelsky M, Manzo V, Michat M, Torres PL. (2009). Capítulo 14: Coleoptera. En: E. Domínguez E y H. R. Fernández (Eds): Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y Biología. Tucumán, Argentina: Fundación Miguel Lilo. p. 411-468.
9. Jäch MA, Balke M. (2008). Global diversity of water beetles (Coleoptera) in freshwater. Hydrobiologia., 595: p. 419–442. <https://doi.org/10.1007/s10750-007-9117-y>
10. Hincapié DM, Uribe SI. (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): p. 39-54. doi:10.15446/rev.fac.cienc.v8n2.74620

11. Mesa D, Bernal A. (2006). Protocolos para la preservación y manejo de colecciones biológicas. *Bol. Cient. Mus.*, 10: p. 117-148. <https://goo.su/pDqcZk>
12. Triplehorn CA, Johnson NF, Borror DJ. (2005). *An introduction to the study of insects*, 7th ed. Thomson, Brooks/Cole, Australia.
13. Benetti CJ, Michat MC, y Archangelsky M. (2018a). Order Coleoptera. En J.H. Thorp, y D.C. Rogers (Eds). *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates* (pp. 497-5179). Londres, United Kingdom: Elsevier.
14. Archangelsky, M, Manzo V, Michat M, Torres PL. (2009). Capítulo 14: Coleóptera. En: E. Domínguez, y H. R. Fernández (Eds): *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y Biología* (pp. 411-468). Tucumán, Argentina: Fundación Miguel Lillo. [https://www.researchgate.net/publication/264159657\\_Coleoptera](https://www.researchgate.net/publication/264159657_Coleoptera)
15. Navarrete JL, Newton MK, Thayer MK, Ashe J, Chandler D. (2002). Guía ilustrada para los géneros de Staphylinidae (Coleoptera) de México. Universidad Nacional de Guadalajara, México.
16. Arce-Pérez R. Shepard WD. (2001). Sinopsis de la familia Psephenidae (Coleoptera: Dryopoidea) de Norte y Centroamérica. *Folia Entomol. Mex.* 40:397-406. <https://goo.su/RqJm-N6k>
17. Passos MI, Manzo V, Maier CA. (2018). Dryopidae, Elmidae, and Psephenidae. En J.H. Thorp, y DC. Rogers (Eds.). (2018). *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates*. Londres, United Kingdom: Elsevier. p. 583-598.
18. Benetti CJ, Michat MC, Ferreira, N, Braga, R, Megna Y.S, Toledo, M. (2018b). Family Dytiscidae. En: J.H. Thorp, y D.C. Rogers (Eds.). *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates*. Londres, United Kingdom: Elsevier. 2018. p. 539-560.
19. Miller KB, Bergsten J. (2016). *Diving beetles of the World. Systematics and Biology of the Dytiscidae*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 320 pp.
20. Benetti CJ, Toledo M, Colpani D, Guimarães B. (2018c). Families Gyrinidae, Haliplidae, and Noteridae. En: J.H. Thorp, y D.C. Rogers (Eds.). *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates*. Londres, United Kingdom: Elsevier. p. 527-537.
21. Delgado A, Garrido J, Déler-Hernández, A, Valladares LF. (2018). Family Hydraenidae. En: J.H. Thorp, y D.C. Rogers (Eds.). *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates*. Londres, United Kingdom: Elsevier. p. 577-582.
22. Clarkson B, Archangelsky M, Torres P, Short A. Family Hydrophilidae. En Thorp JH y Rogers DC (Eds.). (2018). *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates*. Londres, United Kingdom: Elsevier, p. 519-525.
23. García M. (2019). Nuevo género y tres nuevas especies de coleópteros acuáticos de Venezuela (Coleoptera: Noteridae: Noterini). *Rev. Chil. Entomol.*, 45(3): 379-398. <https://doi.org/10.35249/rche.45.3.19.09>
24. Domínguez E, Molineri C, Nieto C. (2009). Coleoptera. In: D. Domínguez & HR. Fernández (eds.) *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos*. Fundación Miguel Lillo. Tucumán. Argentina, p. 55-93
25. González-Córdoba M, Zúñiga MC, Manzo V. (2020). La familia Elmidae (Insecta: Coleoptera: Byrrhoidea) en Colombia: riqueza taxonómica y distribución. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Exactas Fis. Nat.*, 44(171): p. 522-533.
26. Spangler PJ. (1990). A revision of the Neotropical aquatic beetles genus *Stegoelmis* (Coleoptera: Elmidae). *Smithson. Contr. Zool.*, 502: 1-52.
27. Jäch M, Kodada J, Brojer M, Shepard WD, Čiampor Jr F. (2016). *World Catalogue of Insects*. Vol 14. Coleoptera: Elmidae and Protelmidae. Brill Publishers, Leiden/Boston. 318 pp.

28. González-Rodríguez LM. (2021). Listado de las especies de Hydrophilidae (Coleoptera: Hydrophiloidea) de Colombia. v1.1. Grupo de Coleopterólogos de Colombia. Dataset/Checklist. <https://doi.org/10.15472/14lymo>. 2021.
29. Girón J. (2018). Estado del conocimiento de la familia Hydrophilidae (Coleoptera: Hydrophiloidea) en Colombia. Bogotá, Colombia. <https://goo.su/gcxCOB5>
30. Newton AF, Gutiérrez, Chandler DS. (2005). Checklist of the Staphylinidae (Coleoptera) of Colombia. *Biota Colomb.*, 6 (1). <https://goo.su/2V9n5g>
31. Martínez C. (2005). Introducción a los escarabajos Carabidae (Coleoptera) de Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
32. Gobernación del Tolima. Historia. (2021) Recuperado de: <https://goo.su/ZbX4NB>
33. CORTOLIMA (Corporación Autónoma Regional del Tolima). (2013). Plan de gestión ambiental regional del Tolima- 2013-2023. CONSEJO DIRECTIVO – CORTOLIMA. Ibagué, Tolima.
34. García M, Vera A, Benetti CJ, Blanco. (2016). Identificación y clasificación de los microhábitats de agua dulce. *Acta Zool. Mex.*, 32(1):12-31. <https://doi.org/10.21829/azm.2016.3201923>
35. Jacobsen D, R. Schultz, A. (1997). Encalada. Structure and diversity of stream invertebrate assemblages: the influence of temperature with altitude and latitude. *Freshw. Biol.*, 38(2): 247-261. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2427.1997.00210.x>
36. Miller L. (2016). Revision of the Neotropical diving beetle genus *Hydrodessus* J. Balfour-Browne, 1953 (Coleoptera, Dytiscidae, Hydroporinae, Bidessini). *Zookeys*, 580: 45-124. <https://doi.org/10.3897/zookeys.580.8153>
37. Van der Eijk RH. (2019). Population dynamics of gyrid beetles. II. Reproduction. *Oecologia*, 1986; 69: 31-40.
38. Polizei TT, Barclay MV. First records of the genera *Neocylloepus* and *Pilielmis* (Coleoptera: Elmidae: Elminae) from Venezuela, with the description of *Pilielmis shepardi* sp. nov. *Zootaxa*, 4688 (2): 282-288. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4688.2.8>