

Comunidad de macroinvertebrados en el Balneario Los Algarrobos del río Coclé del Sur, distrito de La Pintada, provincia de Coclé, Panamá

Macroinvertebrates Community at the Los Algarrobos Recreational Area on the Coclé del Sur River, La Pintada District, Coclé Province, Panamá

¹. Marta Higuera Gómez, ². Carolina López, ³. Ariel Márquez

¹. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología. Panamá.

marta.higuera@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0003-0275-5936>

². Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé. Panamá.

carolina.lopez@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0002-6563-6870>

³. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé. Panamá.

ariel.marrquez@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0008-2212-6188>

Recibido: 06/08/2026 - Aceptado: 28/09/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v11n1.a11540>

Resumen

Los macroinvertebrados desempeñan un rol crucial en la red trófica de sistemas acuáticos al acelerar la descomposición de la materia orgánica, que ayuda al aprovechamiento de nutrientes. Esta investigación se realizó en el Balneario Los Algarrobos, del Río Coclé del Sur del corregimiento de La Pintada, del distrito de La Pintada, de la provincia de Coclé. Los objetivos de esta investigación fue determinar la diversidad espacial y temporal de los macroinvertebrados en el Balneario Los Algarrobos del Río Coclé del Sur. Además, se analizó si la estación seca y lluviosa influyen en la abundancia y diversidad de estos organismos. Realizamos cinco giras de campo contempladas desde enero a mayo de 2025, donde establecimos seis estaciones, en las cuales se recolectó dos muestras de hojarasca y con red entomológica se hizo barridos, en los bordes, fondos, corrientes y remansos, para recolectar los macroinvertebrados, en cada estación una vez al mes. Para estimar la riqueza de especies en las estaciones se utilizó los índices de Margalef y la dominancia de la comunidad se determinó con el índice de Simpson. Se recolectaron un total de 3 786 individuos, distribuidos en 8 órdenes, 28 familias, 3 subfamilias y 33 géneros. Los órdenes que más destacaron fueron Diptera, seguido por Ephemeroptera y Hemiptera. Las subfamilias más abundantes fueron Orthocladinae, Chironominae y Tanypodinae. Los géneros más abundantes fueron *Farrodes* sp, *Caenis* sp y *Tricorythodes* sp. La estación seca presenta mayor abundancia y diversidad de macroinvertebrados que en la estación lluviosa. Al terminar esta investigación concluimos que el Balneario Los Algarrobos del río Coclé

del Sur, en La Pintada, Coclé, posee una alta diversidad espacial y temporal de macroinvertebrados. Además, en la estación seca presenta mayor abundancia y diversidad de organismos que en la estación lluviosa. diversity index

Palabras clave: Biodiversidad, Ecosistema acuático, Bioindicadores, Insectos acuáticos, Hojarasca.

Abstract

Macroinvertebrates play a crucial role in the food web of aquatic systems by accelerating the decomposition of organic matter, thereby facilitating nutrient utilization. This study was conducted at the Los Algarrobos recreational site on the Coclé del Sur River, located in the La Pintada corregimiento and district, Coclé Province. The objectives were to determine the spatial and temporal diversity of macroinvertebrates at the site and to analyze the influence of the dry and rainy seasons on the abundance and diversity of these organisms. Five field trips were conducted between January and May 2025; six sampling stations were established where leaf litter samples were collected and sweep-netting was performed covering edges, bottoms, currents, and pools to collect macroinvertebrates once a month at each station. Margalef's index was used to estimate species richness, and Simpson's index was used to determine community dominance. A total of 3,786 individuals were collected, distributed across 8 orders, 28 families, 3 subfamilies, and 33 genera. The most prominent orders were Diptera, followed by Ephemeroptera and Hemiptera. The most abundant subfamilies were Orthocladiinae, Chironominae, and Tanypodinae. The most abundant genera were *Farrodes* sp., *Caenis* sp., and *Tricorythodes* sp. Insect abundance and diversity were higher during the dry season than during the rainy season. It is concluded that the Los Algarrobos site on the Coclé del Sur River, La Pintada, Coclé supports high spatial and temporal diversity of macroinvertebrates, with greater organism abundance and diversity observed during the dry season compared to the rainy season.

Keywords: Biodiversity, Aquatic ecosystems, Bioindicators, Aquatic insects, Leaf litter.

Introducción

Los macroinvertebrados son necesarios porque descomponen y procesan de materia orgánica como hojas y detritos, facilitando la incorporación de estos elementos a la cadena alimenticia. También muchas especies forman parte del alimento de los peces y otros animales acuáticos, cumpliendo así funciones especiales para mantener el equilibrio de los ecosistemas acuáticos (Springer et al., 2010). Además, son esenciales en ecosistemas acuáticos, siendo capaces de controlar la abundancia en arroyos y lagunas tropicales, (Castillo et al., 2018). También, los macroinvertebrados constituyen el grupo de bioindicadores más utilizados, debido a su sensibilidad a cambios en las condiciones físicas y químicas del afluente, (Sermeño et al., 2010).

Estos organismos son excelentes indicadores de la calidad del agua, al ser abundantes, de amplia distribución, poseen una notable diversidad de especies, son sedentarios en su mayoría y se localizan en una variedad de ambientes acuáticos (Roldán Pérez, 2003). Asimismo, desempeñan un rol crucial en la red trófica de sistemas acuáticos al acelerar la descomposición de la materia orgánica que ayuda al aprovechamiento de nutrientes (Castellano y Serrato, 2008). De igual forma son bioindicadores de alteraciones

ambientales. Algunas especies se consideran de importancia sanitaria, como vectores de enfermedades, mientras que otras pueden ser relevantes en el control de estos vectores (Dos Santos et al., 2012).

Los macroinvertebrados son considerados indicadores ecológicos de perturbación antrópica (Guevara et al., 2009) debido a que las alteraciones causan cambios en la estructura y composición de dichas comunidades (Wiens, 2002). Los objetivos de esta investigación fue determinar la diversidad espacial y temporal de macroinvertebrados en el Balneario Los Algarrobos del Río Coclé del Sur, del corregimiento de La Pintada, distrito de la Pintada, provincia de Coclé. Además, se analizó si la estación seca y lluviosa influyen en la abundancia y diversidad de estos organismos.

Metodología

Esta investigación se realizó en El Balneario Los Algarrobos, del Río Coclé del Sur, localizado en el corregimiento de La Pintada, distrito de la Pintada, provincia de Coclé. En las coordenadas 8.5940270° N, -80.4431066° O. Este corregimiento presenta un clima de sabana tropical. La temperatura durante el transcurso del año es generalmente mayor a 25°C, y el promedio de precipitación anual es entre 1 936 a 2 166 mm (Le Pommellec et al., 2021).

El área de estudio es un balneario, el cual presenta vegetación con abundantes árboles y arbustos en ambos lados del río, con un sustrato rocoso y arenoso en el cauce del río, que albergan una gran cantidad de hojarasca. El muestreo se llevó a cabo entre los meses de enero a mayo de 2025. Donde se establecieron 6 sitios de muestreo en el río, separadas entre sí por una distancia de 20 m. Todas las estaciones presentan una gran cantidad de árboles y arbustos frondosos, con ramas que se extienden hacia el cauce. En cada sitio se recolectaron dos muestras de hojarasca que fueron colocadas en bolsas plásticas con cierre hermético, debidamente rotuladas. Las bolsas tuvieron un volumen de 4 262 cm³ en las que se depositaron 2 262 cm³ de hojarasca. Además, se utilizó una red entomológica con un agujero de red de 1/14 pulgadas, con la que se realizó barridos en los bordes, fondos, corrientes y remansos, para recolectar los macroinvertebrados. El contenido de la red, se colocó en una bandeja de color blanco y con unas pinzas entomológicas se extrajeron los individuos. Para la preservación del material biológico se utilizó alcohol al 95%.

Las muestras se llevaron al laboratorio de Biología, del Centro Regional Universitario de Coclé, de la Universidad de Panamá. Con la lupa de cuello largo de luz fluorescente con aumento de 3X, se separó manualmente los macroinvertebrados. Seguido los especímenes se colocaron en viales con alcohol al 95%, con su descripción y con el apoyo de un estereoscopio y las claves sistemáticas de González y Naranjo (2007), Roldán Pérez (1988), Prat et al., (2018) y Springer et al., (2010), se identificaron hasta el nivel taxonómico de género.

Los índices de diversidad que se emplearon fue el de Margalef y Simpson. Estos fueron calculados utilizando el programa PAST-4, una herramienta ampliamente utilizada para estudios ecológicos para el análisis de datos biológicos. Según Moreno (2001) el índice de Margalef mide la riqueza específica y se basa en el número de especies presentes, este se interpreta usando valores donde menos de 2 sugiere baja biodiversidad, valores entre 2-3 es una riqueza moderada y valores entre 3 a 5 indica una alta riqueza de especies. El índice de

Simpson se basa en la dominancia. Este índice va de 0 a 1, por lo que valores cercanos a 1 indican menor diversidad y mayor dominancia de ciertos individuos y valores cercanos a 0 indican mayor diversidad.

Resultados

En esta investigación se registraron 3 786 individuosm distribuidos en 8 órdenes, 28 familias, 33 géneros y 3 subfamilias. En la tabla 1 se observa que febrero presentó la mayor abundancia de individuos (905), seguido por enero (904) y luego marzo (783) mientras que los meses abril y mayo registraron valores menores. Los órdenes con mayor abundancia fue los Diptera con 2 106 individuos, seguido por los Ephemeroptera (1 410) y Hemiptera (78), (Figura 1). Las familias más numerosas fueron Chironomidae (2 104), seguido por Leptophlebiidae con 957 individuos. Entre los géneros más abundantes fueron *Farrodes* sp. con 799 especímenes, seguido por *Caenis* sp. (270) y *Tricorythodes* sp. (101), (Figura 2).

El orden más abundante fue Diptera con la familia Chironomidae, (Figura 5). Según Navarrete-Salgado et al. (2004), estos organismos son cosmopolitas y abundantes en sistemas dulceacuícolas con materia orgánica en descomposición, como la hojarasca. Esta coincidencia regional resalta su adaptabilidad a caudales bajos, donde aceleran los ciclos nutritivos. Según Oviedo-Machado y Reinoso Flórez, (2018) la presencia de una franja de bosque de galería en el río favorece el establecimiento de una comunidad de Chironomidae diversa y abundante. También poseen una variedad de hábitos alimenticios y así ocupan un amplio rango de microhábitat (Prat, et al., 2018).

El segundo orden es Ephemeroptera con Leptophlebiidae, estas ninfas son abundantes en ríos y quebradas de Centroamérica, estos tienen características morfológicas como mandíbulas robustas que les permiten rasgar hojas y branquias abdominales para respirar en aguas bien oxigenadas de corrientes bajas a moderadas. Además, sus comportamientos de excavación o aferramiento las protegen de la deriva causada por caudales variables, (Springer et al., 2010).

El orden Hemiptera ocupó el tercer lugar, liderado por la familia Veliidae (*Rhagovelia* sp. y *Microvelia* sp). Estos organismos están relacionados con la cadena trófica y muchos son depredadores de invertebrados. También se localizan en una amplia variedad de ambientes tanto lénticos como lóticos, (Tuñón et al., 2015).

Los géneros encontrados en esta investigación se han identificado en otros trabajos realizados en Panamá. Como el de Higuera Gómez et al., (2024a, 2024 b, 2025a y 2025 b), Cornejo y Flowers (2015), Molinar, et al., (2015), Cornejo y Gutiérrez Fonseca (2015), Tuñón et al., (2015), Armitage y Cornejo (2015).

La abundancia temporal mostró una marcada variación durante el período de estudio. La estación seca (enero, febrero y marzo) presenta mayor abundancia y diversidad de macroinvertebrados que en la estación lluviosa (abril y mayo). Se observa que el mes de febrero presentó la mayor abundancia con 905 individuos, seguido por enero (904) y después marzo (783). Los meses con menos abundancia fueron abril (674) y mayo (520), (Figura 3). Este patrón estacional se atribuye a varios factores ambientales asociados a las diferencias entre la temporada seca y lluviosa. Esto se debe a que en la temporada lluviosa se produce una escasez de hábitats y cambios en los sustratos debido a las precipitaciones, que son elementos que inciden en la reducción de las poblaciones de macroinvertebrados

(Guevara Mora, 2011). También los trabajos realizados por Ríos et al. (2015) e Higuera Gómez et al. (2024a), revelaron que durante la estación seca se registra una mayor abundancia de macroinvertebrados en comparación con la estación lluviosa.

El índice de riqueza de Margalef indica que es mayor en los meses de enero (3.67) y marzo (3.75), esto se sustenta en que tienen una mayor taxa (26) cada uno. Según el índice de dominancia de Simpson, hay menos diversidad donde la dominancia es mayor, se aprecia en los meses de abril y mayo con una dominancia alta y son los meses con menos riqueza de individuos y una baja taxa, (Figura 4).

Tabla 1.

Taxa de macroinvertebrados recolectados en el Balneario Los Algarrobos, en el río Coclé del Sur, en La Pintada, Coclé.

Orden-Familia	Géneros	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Total
Ephemeroptera							
Baetidae	<i>Baetis sp</i>	21	20	10	17	14	82
Caenidae	<i>Caenis sp</i>	18	11	50	146	45	270
Leptophlebiidae	<i>Farrodes sp</i>	277	135	148	120	119	799
	<i>Terpides sp</i>	16	5	17	14	25	77
	<i>Ulmeritodes sp</i>	12	9	11	24	25	81
Tricorythidae	<i>Tricorythodes sp</i>	12	7	18	10	54	101
Odonata							
Calopterygidae	<i>Hetaerina sp</i>	1	1	0	0	0	2
Coenagrionidae	<i>Argia sp</i>	2	4	9	3	2	20
Gomphidae	<i>Agriogomphus sp</i>	1	0	1	0	0	2
	<i>Progomphus sp</i>	1	0	1	3	1	6
Libellulidae	<i>Dythemis sp</i>	4	1	3	5	4	17
Protoneuridae	<i>Protoneura sp</i>	6	4	5	1	3	19
Plecoptera							
Perlidae	<i>Anacroneuria sp</i>	1	1	1	0	0	3
Hemiptera							
Belostomatidae	<i>Belostoma sp</i>	1	0	0	0	0	1
Gerridae	<i>Limnogonus sp</i>	0	3	6	2	0	11
	<i>Trepobates sp</i>	0	0	0	4	0	4
Hydrometridae	<i>Hydrometra sp</i>	1	0	0	0	0	1
Naucoridae	<i>Ambrysus sp</i>	2	0	0	0	0	2
Notonectidae	<i>Notonecta sp</i>	0	5	0	0	0	5
Veliidae	<i>Microvelia sp</i>	0	5	8	6	0	19
	<i>Rhagovelia sp</i>	0	12	7	16		35
Coleoptera							
Elmidae	<i>Macrelmis sp</i>	0	0	1	0	2	3
	<i>Phanocerus sp</i>	0	1	0	0	1	2
Hydrophilidae	<i>Tropisternus sp</i>	6	0	10	0	0	16
Psephenidae	<i>Psephenops sp</i>	0	0	0	0	1	1
Ptilodactylidae	<i>Anchytarsus sp</i>	8	9	12	0	0	29
Lepidoptera							
Crambidae	<i>Petrophila sp</i>	2	2	0	0	0	4
Trichoptera							
Calamoceratidae	<i>Phylloicus sp</i>	0	0	8	10	6	24
Hydropsychidae	<i>Smicridea sp</i>	3	0	5	0	0	8
Leptoceridae	<i>Nectopsyche sp</i>	1	3	1	0	0	5
Philopotamidae	<i>Chimarra sp</i>	4	0	8	0	0	12
Polycentropodidae	<i>Cernotina sp</i>	1	0	9	2	7	19
Diptera							
Culicidae	<i>Culex sp</i>	0	0	0	0	2	2
Chironomidae	<i>Chironominae</i>	213	326	172	129	93	933
	<i>Orthocladinae</i>	241	227	212	128	58	866
	<i>Tanytopodinae</i>	49	114	50	34	58	305
Total		904	905	783	674	520	3786
Taxa		26	22	26	19	19	
Margalef		<u>3.67</u>	3.08	<u>3.75</u>	2.76	2.87	
Simpson		0.77	0.76	0.83	0.84	<u>0.86</u>	

Figura 1.

Órdenes de macroinvertebrados que habitan en el Balneario Los Algarrobos, en el río Coclé del Sur, en La Pintada, Coclé.

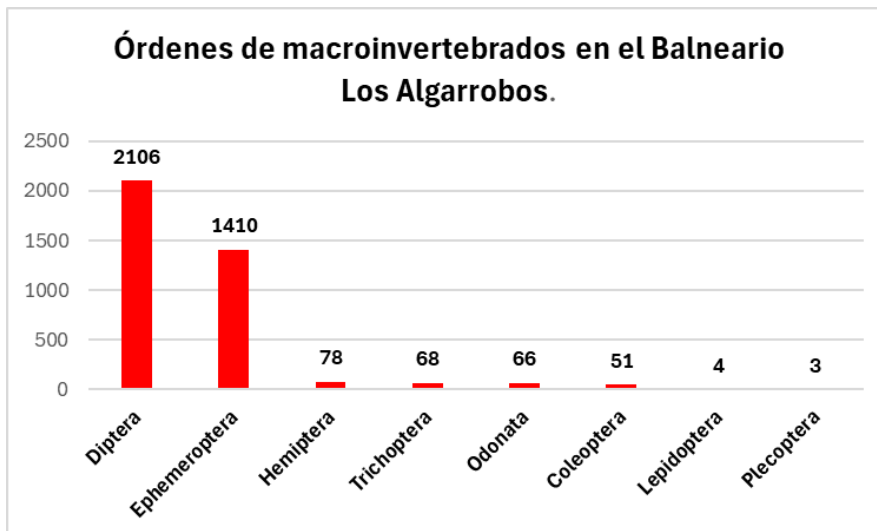


Figura 2.

Géneros de macroinvertebrados que habitan en el Balneario Los Algarrobos, del río Coclé del Sur, en La Pintada, Coclé.

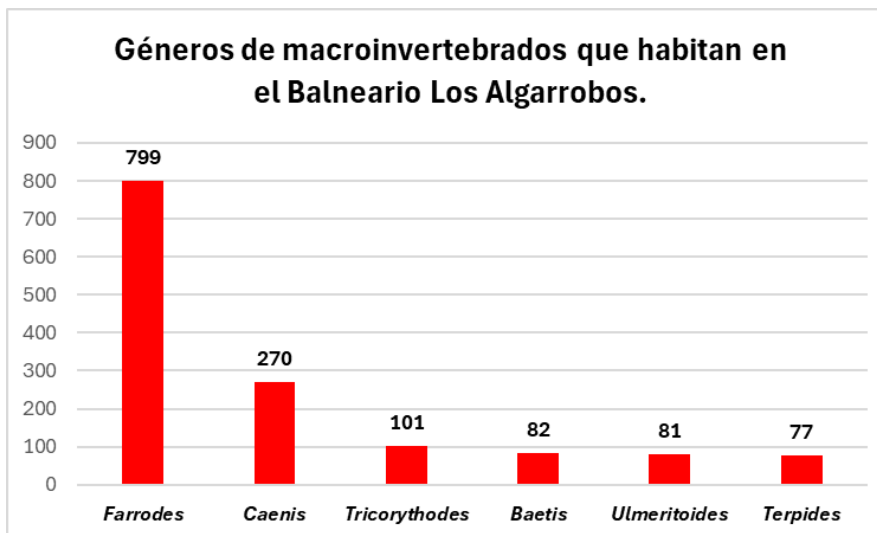


Figura 3.

Abundancia y diversidad de macroinvertebrados en la estación seca y lluviosa en el Balneario Los Algarrobos, del río Coclé del Sur, en La Pintada, Coclé.

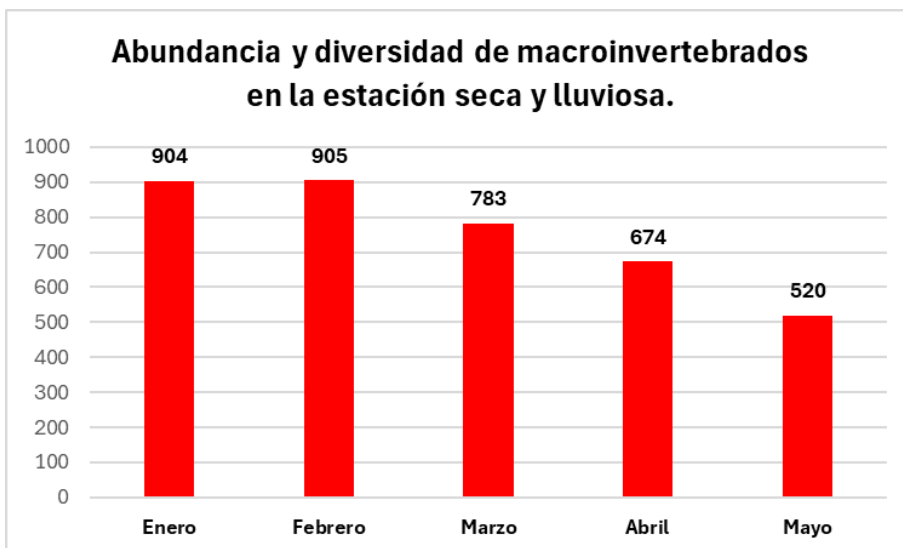


Figura 4.

Índices de riqueza de Margalef y de dominancia de Simpson en los meses de recolecta en el Balneario Los Algarrobos, en el río Coclé del Sur, en La Pintada, Coclé.

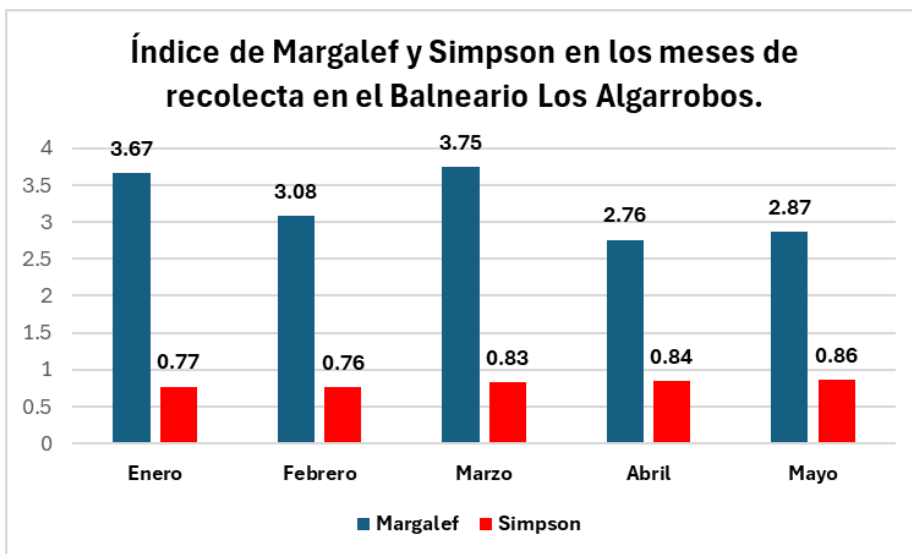


Figura 5.

Larva de Chironomidae.



Conclusiones

Al terminar esta investigación, determinamos que el Balneario Los Algarrobos del río Coclé del Sur, de La Pintada, provincia de Coclé, posee una alta diversidad espacial y temporal de macroinvertebrados. Además, la estación seca presenta mayor abundancia y diversidad de organismos que en la estación lluviosa.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a Dios por permitirnos llevar a cabo esta investigación y llegar a su culminación. También, un sincero agradecimiento a la Mgter Yuliana Vásquez, por sus recomendaciones.

Referencias

- Armitage B. y Cornejo A. (2015). Orden Trichoptera (Insecta) en Panamá: Listas de especies y su
- Castillo, M. M., Barba-Álvarez, R. & Mayorga, A. (2018). Riqueza y diversidad de insectos acuáticos en la cuenca del río Usumacinta en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89: 45-64.
- Cornejo A. & Flowers W. (2015). Orden Ephemeroptera (Insecta) en Panamá: listado de especies, distribución de géneros y comparación con la riqueza taxonómica regional. *Puente Biológico*, 7: 37-67.
- Cornejo A. & Gutiérrez Fonseca P. (2015). Orden Plecoptera (Insecta) en Panamá: listado y distribución de especies, comparación con la riqueza taxonómica regional. *Puente Biológico*, 7: 109-129.
- Dos Santos, C., Juen, L., Pacheco Peleja, J. Vieira, I. (2012). Protocolo 6: *Invertebrados acuáticos*. PP Bioamazonia Oriental.

- González Lazo, D. y Naranjo, C. (2007). Clave de identificación para larvas del orden Ephemeroptera presentes en Cuba. *Revista Entomología Argentina*, 66 (1-2): 137-145.
- Guevara, G., Godoy, R., Boeckx, P., Jara, C. y Oyarzún, C. (2009). Leaf litter dynamics in headwater streams of the Chilean Andes: influence of shredders and silvicultural activities. In C.E. Oyarzún, N.E.C. Verhoest, P. Boeckx, & R. Godoy (Eds) *Ecological advances on Chilean temperate rainforests* (51-54). Ghent: Academia Press.
- Guevara Mora, M. (2011). Insectos acuáticos y calidad del agua en la cuenca y embalse del Río Peñas Blancas, Costa Rica. *Biología Tropical*, 59 (2): 635-654.
- Higuera Gómez, M., Bernal, A. y Vargas, Y. (2024a). Comunidad de insectos acuáticos en Los Uveros, Penonomé, provincia de Coclé, Panamá, *Revista Semilla del Este*, 5(1), 87 -101. <https://doi.org/10.48204/semillaeste.v5n1.6074>
- Higuera Gómez M., Quijada Gutiérrez L, y Moreno Quirós R. (2024b). Diversidad de insectos acuáticos en Chiguirí Arriba, Penonomé, Coclé, Panamá, *Revista Científica Guacamaya*, 8(2), 77-87. <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n2.a5015>
- Higuera Gómez M., Pérez, M. y Ojo, M. (2025a). Insectos acuáticos en el río Maricas, Penonomé, provincia de Coclé, Panamá. *Revista Colegiala de Ciencia*. 7 (1): 17-28. ISSN 2710-7434. DOI: <https://doi.org/10.48204/j.colegiada.v7n1.a8386>
- Higuera Gómez M., Pitty Vásquez, M. y Ubarte Jiménez, E. (2025b). Comunidad de insectos acuáticos en el arroyo La Colorada, Antón, Provincia de Coclé, Panamá. *Revista Semilla del Este*. 6 (1): 102-114, ISSN-L 2710-7469. <https://doi.org/10.48204/semillaeste.v6n1.8128>
- Molinar M., Cornejo A. & Novelo Gutiérrez R. (2015). Orden Odonata (Insecta) en Panamá: listado de especies, distribución de géneros y comparación con la riqueza taxonómica regional. *Puente Biológico*, 7:69-107. https://www.researchgate.net/publication/303100138_Orden_Odonata_Insecta_en_Panam%C3%A1_listado_de_especies_distribucion_de_g%C3%A9neros_y_comparacion_con_la_riqueza_taxonomica_regional_de_Centroamerica
- Moreno, C. (2001). *Métodos para Medir la Biodiversidad*. CYTED, ORCYT, SEA. México. 83 p. https://www.researchgate.net/publication/304346666_Metodos_para_medir_la_biodiversidad
- Navarrete-Salgado, N. A., Fernández-Guillermo, E., & Contreras-Rivero, G. (2004). Abundancia de quironómidos (Diptera: Chironomidae) en el bordo "JC" del norte del Estado de México en el periodo de secas. *Hidrobiológica*, 14(2): 157-160. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-88972004000200009
- Oviedo-Machado, N. y Reinoso Flórez, G. (2018). Aspectos ecológicos de larvas de Chironomidae (Diptera) del río Opia (Tolima, Colombia). *Revista Colombiana de Entomología*, 44(1): 101-109. <https://doi.org/10.25100/socolen.v44i1.6546>

- Prat N., Acosta, R., Villamarín, Ch. y Rieradevall, M. (2018). *Guía para el reconocimiento de las larvas de Chironomidae (Diptera) de los ríos Altoandinos de Ecuador y Perú, clave para la determinación de los principales morfotipos larvarios*. Grupo de Investigación F.E.M. Departamento de Ecología, Universidad de Barcelona. 45pp. <https://www.fehm.cat/wp-content/uploads/2025/04/CLAVE-MACROMORFOLOGIA-LARVAS-V10.pdf>
- Ríos, T., González, G., & Bernal Vega, J. A. (2015). Diversidad de insectos acuáticos y calidad del agua de los ríos David y Mula, provincia de Chiriquí, Panamá. *Gestión Y Ambiente*, 18(1), 113-128. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/41586>
- Roldán Pérez, G. (1988). *Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia*. Universidad de Antioquia. Colombia. 217 p.
- Roldán Pérez, G. (2003). Bioindicación de la calidad en Colombia. Uso del método BMWP/Col. Ciencia y Tecnología. Ed. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Sermeño Chicas, J., Serrano Cervantes, L., Springer, M., Paniagua Cienfuegos, M., Pérez, D., Rivas Flores, A. y Menjivar Rosa, R. (2010). *Determinación de la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador; utilizando invertebrados acuáticos: índice biológico a nivel de familias de invertebrados acuáticos en El Salvador (IBF-SV-2010)*. En: Formulación de una guía metodológica estandarizada para determinar la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador, utilizando insectos acuáticos. Proyecto Universidad de El Salvador (UES)- Organización de los Estados Americanos (OEA). Editorial Universitaria UES, San Salvador, El Salvador. 43 p.
- Springer M., Ramírez A. y Hanson P. (2010). Macroinvertebrados de agua dulce de Costa Rica I. *Biología Tropical*. 58 (4), 240 p. https://www.researchgate.net/publication/51761450_Fresh_water_macroinvertebrates_of_Costa_Rica_I
- Tuñón, A., Cornejo A., Nieto C., Padilla D. y Pacheco B. (2015). Heterópteros (Insecta: Hemiptera) dulceacuícolas de Panamá: Listado de especies, distribución de géneros y comparación con la riqueza taxonómica regional. *Puente Biológico*, 7: 131-173. https://www.researchgate.net/publication/303101208_Heteropteros_Insecta_Hemiptera_Dulceacuicolas_de_Panama_Listado_de_especies_distribucion_de_generos_y_comparacion_con_la_riqueza_taxonomica_de_Centroamerica
- Wiens. (2002). Riverine landscapes: taking landscape ecology into the water. *Freshwater Biology*, 47(4), 505-515. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.2002.00887.x>