

Ictiofauna de la cuenca alta del río Chucunaque adyacente a la serranía del Darién, Panamá

Ichthyofauna of the upper basin of the Chucunaque River
adjacent to the Darien Mountain range, Panama

*¹. Humberto A. Garcés B.; ². Samuel Valdés D.; ³. Jorge García R.; *⁴. Leyson Guillén.

1. Universidad de Panamá, Instituto de Ciencias Ambientales y Biodiversidad (ICAB) y Departamento de Biología Marina y Limnología. hgarcesb@gmail.com,
*Correspondencia, <https://orcid.org/0000-0001-7644-0860>
2. Biodiversity Consultant Group, Panamá. samuel.valdes@bcg-panama.com,
<https://orcid.org/0000-0002-3838-4332>
3. Universidad de Panamá, ICAB y Departamento de Zoología.
jorge.agarcia@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0001-4283-0358>
4. Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A. lguillen@codesa.com.pa
*Correspondencia, <https://orcid.org/0009-0002-7420-3997>

Recibido: 29/4/2024 - Aceptado: 6/8/2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v9n1.a5767>

Resumen

En el presente estudio se muestrearon los peces de agua dulce en cuatro estaciones en la cuenca alta del río Chucunaque, adyacente a la Serranía del Darién, entre julio y septiembre de 2002. Se utilizaron varios métodos de pesca para recolectar una representación completa de especies en cada estación como parte de un proyecto más amplio de evaluación ecológica rápida en la Reserva Hidrológica Serranía del Darién. El trabajo de campo se complementó con una exhaustiva revisión bibliográfica de estudios realizados en la misma zona. Se colectaron 19 especies de peces de agua dulce, se hallaron 15 especies endémicas y 18 binacionales, subrayando la importancia de conservar este hábitat. Un total de seis especies están en riesgo según la UICN, señalando la necesidad de medidas de conservación. Este estudio resalta la importancia de esta área para la conservación de la ictiofauna y sugiere más investigación y medidas de conservación. Un 57 % de las especies de peces de agua dulce informadas para el área de estudio son utilizadas de alguna manera por las comunidades locales.

Palabras Clave: especie en peligro de extinción, estado de conservación, pesquería, pez de agua dulce.

Abstract

In the present study, freshwater fishes were sampled at four stations in the upper basin of the Chucunaque River, adjacent to Serrania del Darien, between July and September 2002. Various fishing methods were used to collect a comprehensive representation of species at each station as part of a broader rapid ecological assessment project in the Darien Highlands hydrological reserve. Fieldwork was supplemented by an exhaustive literature review of studies conducted in the same area. Nineteen species of freshwater fish were collected, including 15 endemic and 18 binational species, underscoring the importance of conserving this habitat. A total of six species are at risk according to the IUCN, highlighting the need for conservation measures. This study emphasizes the significance of this area for fish conservation and suggests further research and conservation efforts. Fifty-seven percent of the freshwater fish species reported for the study area are utilized in some way by the local communities.

Keywords: endangered species, conservation status, fishery, freshwater fish.

Introducción

El componente de la ictiofauna incluye a aquellos peces propios de las aguas dulces o primarios que incluyen a las sardinas de río, sábalos y sardinitas (Characidae), barbudos (Heptapteridae), y chupapiedras (Loricariidae), así como a los peces tolerantes al agua salobre o secundarios, como parivivos (Poeciliidae), y chovecas o mojaras (Cichlidae) (Bussing, 1998). Adicionalmente, se incluyen a un grupo variado de peces de origen marino o periferales que penetran grandes distancias en las aguas dulces como los robalos (Centropomidae), pez sierra (Pristidae) o lisas (Mugilidae), o bien que ya se han establecido en las aguas dulces, como las guavinas (Eleotridae), entre otras (Miller, 1976; Bussing, 1998). El estudio del componente de la ictiofauna acuática puede servir como un importante indicador de la calidad ambiental del área de estudio.

En la provincia del Darién se han realizado algunos inventarios ictiológicos concentrados principalmente en las cuencas del río Tuira y Chucunaque (Meek & Hildebrand, 1916; Breder, 1925 y 1927; Hildebrand, 1938; Loftin, 1965). Sin embargo, en la mayoría de los estudios publicados solamente se incluyen algunos informes de especies de peces que ocurren en la cuenca baja del río Chucunaque y del río Tuira (Meek & Hildebrand, 1916; Hildebrand, 1938; Loftin, 1965). Para el área de estudio de la serranía del Darién se informan un total de 29 especies incluyendo dos nuevas del río Surcutí o Sucubtí, la sardina (*Characidium marshi*) y el salisangre (*Rivulus chucunaque*) (Breder, 1925 y 1927).

Existen otros estudios realizados en el Darién relacionados con la construcción de un canal a nivel en el cual se incluyen algunos trabajos ecológicos comprensivos que tratan al componente de la ictiofauna (Templeton *et al.*, 1967 y 1969). También existen otros estudios realizados en áreas próximas a la línea de la carretera al Darién que incluyen un compendio ictiológico de unas 35 especies ubicadas próximas al área de influencia de este estudio (SIBUP, 1978; Averza, 1984). Contamos también con algunos inventarios biológicos de flora y fauna, los cuales incluyen al componente de la ictiofauna en el Parque Nacional Darién y áreas vecinas (Garcés & García, 2007 y 2023). Por último, existen otras publicaciones que incluyen algunas especies de peces de agua dulce presentes en Darién (Boulenger, 1899, Miles, 1947; Dahl, 1971; Cala-Cala, 2019). La sensibilidad ambiental del

área estudiada requiere la validación en campo de la información sobre diversidad íctica y la revisión sistemática del estado de conservación, bienes y servicios ecosistémicos que la ictiofauna aporta a las comunidades del área.

El objetivo general del estudio fue el de actualizar la diversidad y estado de conservación de los peces de agua dulce que se informan y encuentran en la cuenca alta del río Chucunaque adyacente a la serranía del Darién.

Materiales y Métodos

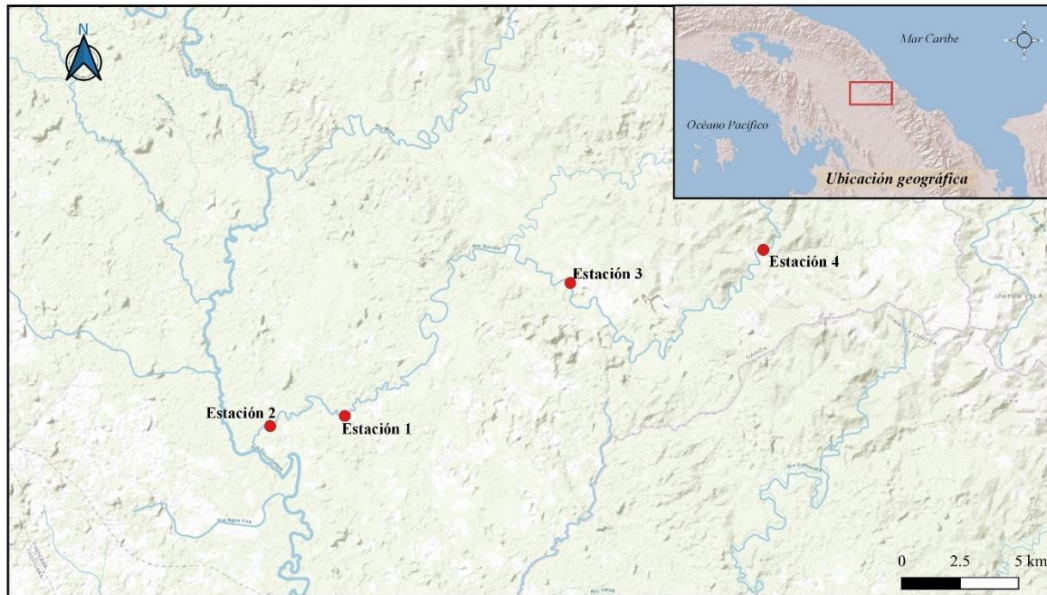
Se hizo un muestreo de las comunidades de peces de los principales sistemas ribereños (ríos o quebradas) de la cuenca alta del río Chucunaque adyacente a la serranía del Darién del 14 de julio al 3 de septiembre de 2002, en un total de cuatro estaciones (Figura 1). Se hicieron colectas en los principales afluentes de río Chucunaque encontrados en el área de estudio ubicados entre Est. 1. Chocolatal (8°30'33.05" N; 71°57'3.03" W), Est. 2. Quebrada Masagardí (8°44'44.94" N; 71°58'45.04" W), Est. 3. Río Surcutí brazo derecho (8°48'60" N; 71°51'43.00" W) y Est. 4. Río Surcutí brazo derecho aguas arriba (8°48'44.35" N; 71°47'12.27" W).

Se presentan los datos de riqueza de especies, estado de conservación, elementos especiales y uso de las especies de peces de agua dulce colectados o informados para dicha área de estudio. Los peces se colectaron con diversos artes de pesca (chinchorros, redes de mano y atarraya) de forma intensiva procurando obtener la mayor representación de especies de peces presentes en cada estación. Todo el material se preservó en formalina al 10 % en el campo y posteriormente se cambió a alcohol al 75 %. Los peces se identificaron con diversas claves taxonómicas (Hildebrand, 1938; Dahl, 1971; Bussing, 1998; González, 2021) siguiendo la clasificación y sinonimia de Nelson *et al.* (2018) y FishBase (2024).

Esta investigación desarrolló el componente de ictiología del Proyecto de Evaluación Ecológica Rápida y definición de la categoría de manejo del área protegida y propuesta de creación de la Reserva Hidrológica Serranía del Darién.

Figura 1.

Área del alto Chucunaque adyacente a Serranía del Darién con las estaciones de muestreo.



Resultados y Discusión

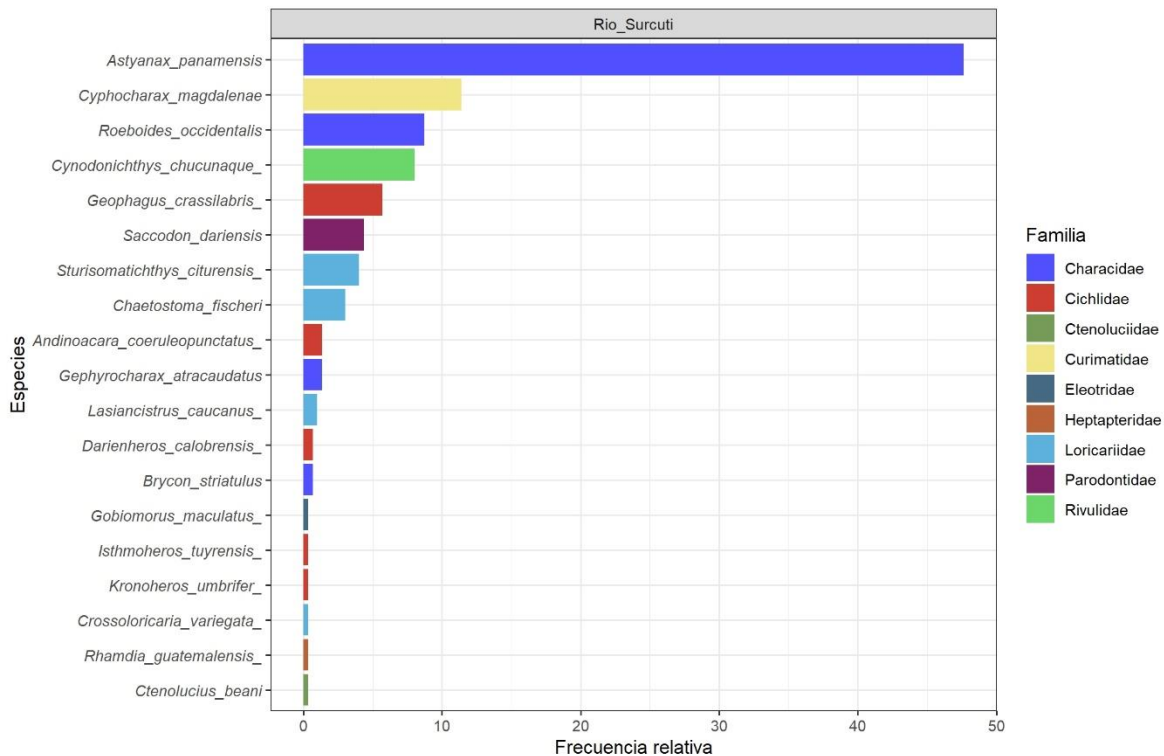
Diversidad en río Surcutí

La abundancia fue de 298 individuos distribuidos en 19 especies y nueve familias de peces de agua dulce para el área del alto Chucunaque adyacente a Serranía del Darién estudiada. El índice de dominancia (D) fue de 0.26, el índice de Shannon de 1.89, y el índice Chao-1 estima que la riqueza en el río Surcutí es de 24 especies. La estación con mayor riqueza (S) y abundancia (n) fue Chocolatal (Estación 1) donde se reportaron 183 individuos pertenecientes a 13 especies, y la estación con menor riqueza y diversidad fue la ubicada en la parte alta del río Surcutí (Estación 4) con siete especies y 10 individuos.

La especie más frecuente colectada fue *Astyanax panamensis* cuya frecuencia relativa fue de 47 % seguida de *Cyphocharax magdalenae* con 11 % de las capturas. Otras especies con frecuencias relativas superiores a 5 % fueron *Roeboides occidentalis*, *Cynodonichthys chucunaque* y *Geophagus crassilabris*. Vale destacar que la gran mayoría de las especies colectadas (14) mostraron una frecuencia relativa menor al 5 % (Figura 2).

Figura 2.

Frecuencias relativas por especie de peces agrupados por familias en el área de serranía de Darién.



Diversidad en serranía del Darién

Para el área del río Chucunaque y área cercanas a serranía del Darién, ubicadas en la vertiente Pacífica arriba de la cota de los 200 msnm, se han informado de un total de 44 especies "válidas" (Bussing, 1998; FISHBASE, 2024) de peces de agua dulce (Tabla No. 1) comprendidos en un total de 21 familias y nueve órdenes (Bond, 1996). El grupo de los peces primarios estuvo constituido por 31 especies, 30 géneros, 14 familias, y tres órdenes, representadas principalmente por nueve especies de sardinas (Characidae), ocho chupapiedras (Loricariidae), y tres barbudos (Heptapteridae). El grupo de los peces secundarios estuvo constituido por 10 especies y géneros, cuatro familias, y tres órdenes, representados principalmente por cinco especies de mojarra (Cichlidae), y tres parivivos (Poeciliidae). El grupo de los peces periferales estuvo constituido solamente por tres especies, representativas de sendos géneros, familias, y órdenes, que incluyen al pez sierra (Pristidae), la guavina (Eleotridae), y el robalo (Centropomidae).

Tabla 1.

Lista de especies de peces de agua dulce colectadas o informadas (+) para el área de serranía de Darién (varias fuentes), julio a septiembre de 2002.

Orden / Familia	DIVISIÓN / Especie	UIC N	Distribución	Nombre común	N	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4
PRIMARIOS									
Characiformes									
Characidae	<i>Astyanax panamensis</i> (Günther, 1864)	LC	Endémico	sardina	14 2	95	24	22	1
	<i>Brycon striatulus</i> (Kner, 1863)	LC	Pan-Col	sábalo	2	1	1		
	<i>Bryconamericus emperador</i> (Eigenmann & Ogle, 1907)	LC	Pan-Col	sardina	+				
	<i>Compsura gorgonae</i> (Evermann & Goldsborough, 1909)	LC	Endémico	sardinita	+				
	<i>Creagrutus affinis</i> Steindachner, 1880	LC	Pan-Col	sardina	+				
	<i>Gephyrocharax atracaudatus</i> (Meek & Hildebrand, 1912)	LC	Endémico	sardina	4	1	3		
	<i>Hemibrycon dariensis</i> Meek & Hildebrand, 1916	LC	Pan-Col	sardina	+				
	<i>Phenagoniates macrolepis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	LC	Pan-Col-Ven	sardina	+				
	<i>Roeboides occidentalis</i> Meek & Hildebrand, 1916	LC	Pan-Col	viejita	26	21		4	1
Crenuchidae	<i>Characidium marshi</i> Breder, 1925	LC	Endémico	sardina	+				
Ctenoluciidae	<i>Ctenolucius beani</i> (Fowler, 1907)	LC	Pan-Col-Ecu	agujeta	1			1	
Curimatidae	<i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner, 1878)	LC	CR-Pan-Col-Ven	sardina maná	34	30		4	
Erythrinidae	<i>Hoplías malabaricus</i> (Bloch, 1794)	LC	CA-Arg	pejeperro	+				
Gasteropelecidae	<i>Gasteropelecus maculatus</i> Steindachner, 1879	LC	Pan-Col-Ven	pecho de hacha	+				
Lebiasinidae	<i>Piabucina festae</i> Boulenger, 1899	LC	Pan-Col	subiloma	+				
Parodontidae	<i>Saccodon dariensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	LC	Pan-Col	sardina	13		7	4	2
Gymnotiformes									
Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus occidentalis</i> (Regan, 1914)	LC	CR-Pan-Col-Ecu-Ven	macana	+				
Sternopygidae	<i>Sternopygus aequilabiatus</i> (Humboldt, 1805)	LC	Pan-Col	macana	+				
Siluriformes									
Astroblepidae	<i>Astroblepus pirrensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	LC	Endémico	"babosa"	+				
Callichthyidae	<i>Hoplosternum punctatum</i> (Meek & Hildebrand, 1916)	NT	Pan-Col	buchúa	+				
Heptapteridae	<i>Pimelodella chagresi</i> (Steindachner, 1876)	LC	Endémico	doncella	+				
	<i>Pimelodus punctatus</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	LC	Pan-Col	barbudo	+				
	<i>Rhamdia guatemalensis</i> (Günther, 1864)	LC	Mex-Ven	barbú	1	1			
Loricariidae	<i>Ancistrus spinosus</i> Meek & Hildebrand, 1916	LC	Endémico	chupapiedra	+				

Orden / Familia	DIVISIÓN / Especie	UIC N	Distribución	Nombre común	N	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4
	<i>Chaetostoma fischeri</i> Steindachner, 1879	LC	Pan-Col	wuacuco	9		6	1	2
	<i>Crossoloricaria variegata</i> (Steindachner, 1879)	LC	Pan-Col	chupapiedra	1	1			
	<i>Hypostomus aspidolepis</i> (Günther, 1867)	LC	CR-Pan	risacua	+				
	<i>Lasiancistrus caucanus</i> (Eigenmann, 1912)	LC	Pan-Col	chupapiedra	3		1		2
	<i>Rineloricaria altipinnis</i> (Breder, 1925)	VU	Endémico	chupapiedra	+				
	<i>Sturisomatichthys panamensis</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	LC	Pan-Col	chupapiedra	+				
	<i>Sturisomatichthys citurensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	NT	Endémico	chupapiedra	12	11			1
SECUNDARIOS									
Cichliformes									
Cichlidae	<i>Andinoacara coeruleopunctatus</i> (Kner, 1863)	LC	CR-Pan	chogorro	4	2		1	1
	<i>Darienheros calobrensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	VU	Endémico	mojarra	2	1		1	
	<i>Geophagus crassilabris</i> Steindachner, 1876	LC	Pan-Col	mojarra	17	17			
	<i>Kronoheros umbrifer</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	LC	Pan-Col	mojarra	1			1	
	<i>Isthmoheros tuyrensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	VU	Endémico	mojarra	1	1			
Cyprinodontiformes									
Poeciliidae	<i>Neoheterandria cana</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	DD	Endémico	parivivo	+				
	<i>Poecilia gillii</i> (Kner, 1863)	DD	Endémico	parivivo	+				
	<i>Priapichthys darienensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	LC	Endémico	parivivo	+				
Rivulidae	<i>Cynodonichthys chucunaque</i> (Breder, 1925)	LC	Endémico	salisangre	24			24	
Synbranchiformes									
Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	LC	Mex-Arg	anguila	+				
PERIFERALES									
Gobiiformes									
Eleotridae	<i>Gobiomorus maculatus</i> (Günther, 1859)	LC	CA-Arg	guavina	1	1			
Perciformes									
Centropomidae	<i>Centropomus unionensis</i> Bocourt, 1868	LC	Mex-Per	robalo	+				
Pristiformes									
Pristidae	<i>Pristis pristis</i> (L., 1758)	CR	Mex-Ecu-Bra	pez sierra	+				
	Total				298	183	42	63	10

Estado de conservación

En Panamá existe un desconocimiento prácticamente total sobre el estado actual de las poblaciones de las especies de peces de agua dulce en lo que respecta a su estado de conservación. Esta falta de información es una de las razones por las cuales la legislación panameña no incluye ninguna especie de peces de agua dulce en sus listas de especies en peligro de extinción. No obstante, el presente listado contiene una especie en catalogada en Peligro Crítico (*Pristis pristis*), dos en categoría de Casi Amenazadas (*Hoplosternum punctatum* y *Sturisomatichthys citurensis*) y tres especies en la categoría de Vulnerable (*Rineloricaria altipinnis*, *Isthmoheros tuyenensis* y *Darienheros calobrensis*) (IUCN, 2023).

Elementos especiales

En la República de Panamá no existe ninguna especie de pez protegida por las leyes de vida silvestre de Panamá o en la lista de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México de la UICN (Solís *et al.*, 1999). Sin embargo, para el área de estudio encontramos un total de 15 especies de peces de agua dulce (32 % del total de especies) que hemos determinado como endémicas nacionales (restringidas a Panamá) según diversas fuentes (Dahl, 1971; Wetherbee, 1985; Bussing, 1998; Maldonado-Ocampo *et al.*, 2006 y 2008; Schmitter-Soto, 2017; Londoño-Burbano, 2019; FISHBASE, 2024). Contamos con un total de siete especies de peces de agua dulce colectadas que son endémicas, a saber: las sardinas *Gephyrocharax atracaudatus* y *Characidium marshi*, la sardinita *Compsura gorgonae*, el chupapiedra *Rineloricaria altipinnis*, los parivivos *Neoheterandria cana* y *Priapichthys dariensis*, y el salisangre *Rivulus chucunaque*. Por otro lado, las especies binacionales (Panamá-Colombia) incluyen otras 16 especies, incluyendo la sardina *Hemibrycon dariensis* y el chupapiedra *Sturisomatichthys citurensis*. Vale destacar, que *Characidium marshi*, y *Rivulus chucunaque* incluyen material tipo encontrado en el río Surcutí (Breder, 1925).

Uso de especies

El uso actual de las especies de peces de agua dulce informadas en el área de estudio y áreas cercanas no se encuentra debidamente documentado, y se basa en los estudios pioneros realizados (Duke, 1970). También existe un estudio detallado acerca del contenido estomacal de una diversidad de especies de peces (Duke & Rudolph, 1969). Se cuenta con una recopilación acerca del uso actual, y potencial de la ictiofauna del Darién en la cual se informa la utilización de cerca del 68 % (75 de 110 especies) de las especies de fauna acuática por los diversos grupos étnicos presentes en todo el Darién (Garcés & García, 2000).

De las especies de peces de agua dulce informadas para el área de estudio tenemos que un 57 % (25 de 44 especies) son utilizadas de alguna manera por las comunidades. La pesca artesanal de subsistencia fue identificada como la principal categoría de utilización por los diversos moradores locales. La pesca artesanal es ejercida en la actualidad sobre diversas especies de sardinas, viejita, agujeta, sardina maná, pejeperro, doncella, barbudo, wuacuco, risacua, chupapiedras, chogorro, mojarras, anguila, guavina, y robalo. Algunas especies nativas de sardinas, barbudos, chupapiedras, pecho de hacha, pez cuchillo, “babosa”, salisangre, parivivos, y mojarras tienen potencial como especies para el sector de peces ornamentales. Por otro lado,

algunas especies de peces del área poseen importancia acuícola potencial, tales como: sardina maná, barbudo, chogorro, guavina, y robalo.

Conclusión

El presente estudio proporciona datos de la diversidad y el estado de conservación de la ictiofauna en el área del alto Chucunaque adyacente a la serranía del Darién. Se encontraron 19 especies de peces de agua dulce pertenecientes a nueve familias, lo que representa el 66 % de las especies de peces reportadas en dicha área de estudio. Sin embargo, se observaron diferencias en la distribución y abundancia de especies entre las estaciones muestreadas, destacando Chocotalal como la estación con mayor riqueza con 13 especies y abundancia con 183 individuos. Se identificaron 33 especies endémicas y/o binacionales, lo que resalta la importancia de conservar este hábitat para la preservación de la biodiversidad regional. En términos de conservación, se identificaron seis especies en diferentes categorías de riesgo según la UICN, lo que resalta la necesidad de implementar medidas de conservación para proteger estas especies y su hábitat. Sin embargo, se observa una falta de información sobre el estado de las poblaciones de peces de agua dulce en Panamá, lo que dificulta la implementación de estrategias de conservación efectivas.

Agradecimientos

Al estudio de Evaluación Ecológica Rápida y definición de la categoría de manejo del área protegida y propuesta de creación de la Reserva Hidrológica Serranía del Darién desarrollado por CODESA-ICAB Consorcio por el financiamiento de esta investigación.

Referencias bibliográficas

- Averza C., A. A. (1984). Descubrimientos ictiológicos preliminares del Proyecto de Evaluación ictiofaunística en la región del Darién. Resumen de conferencia. 1a Jornada Académica Científica y Cultural (APUDEP). Universidad de Panamá, Panamá.
- Bond, C. E. (1996). *Biology of fishes*. 2a Ed. Saunders College Publishing, New York.
- Boulenger, G. A. (1899). Viaggio del Dott. Enrico Festa nel Darien e regioni vicine. Poissons de l'Amérique Centrale. *Bol. Mus. Zool. Anat. Comp. Univ. Torino*, 14(346), Pp. 1-4.
- Breder Jr., C. M. (1925). New loricariate, characin and poeciliid fishes from the rio Chucunaque, Panama. *Amer. Mus. Nov.*, (180), Pp. 1-9.
- Breder Jr., C. M. (1927). The fishes of the rio Chucunaque drainage, eastern Panama. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 57(3), Pp. 91-176.
- Bussing, W. A. (1998). *Peces de las aguas continentales de Costa Rica*. 2a Ed. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José.
- Cala-Cala, P. (2019). Medio ambiente y diversidad de los peces de agua dulce de Colombia. Colección Jorge Álvarez Lleras No. 36. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Bogotá.
- Dahl, G. (1971). Los peces del norte de Colombia. Ministerio de Agricultura, INDERENA. Litografía ARCO, Bogotá.

- Duke, J. A. (1970). Darienita's dietary. Bioenvironmental and radiological-safety feasibility studies Atlantic-Pacific interoceanic canal. Batelle Memorial Institute, Columbus.
- Duke, J. A., & Rudolph, A. W. (1969). Darien fish dietary. Bioenvironmental and radiological-safety feasibility studies Atlantic-Pacific interoceanic canal. Batelle Memorial Institute, Columbus.
- FISHBASE. (2024). Catálogo mundial de peces. Ver 02.24. <https://www.fishbase.us/search.php>
- Garcés B., H. A., & García R., J. (2000). Composición y uso actual y potencial de la ictiofauna encontrada en el Parque Nacional Darién, Panamá. Libro de resúmenes. IV Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación. Resumen No. 65. Hotel Roma, Panamá.
- Garcés B., H. A., & García R., J. (2007). Inventario ictiológico en la cuenca del río balsas, Parque Nacional Darién, Panamá. *Tecnociencia* 9(2): 45-58.
<https://revistas.up.ac.pa/index.php/tecnociencia/article/view/812>
- Garcés B., H. A., & García R., J. (2023). Distribución de los peces de agua dulce del Parque Nacional Darién y áreas de influencia. *Revista Científica Guacamaya*, 8(1), Pp. 53-67.
- González G., R. (2021). Elementos de los peces dulceacuícolas de Panamá. Edición privada, Panamá.
- Hildebrand, S. F. (1938). A new catalogue of the freshwater fishes of Panama. *Publ. Field Mus. Nat. Hist. Zool. Ser.*, 22, Pp. 217-359.
- IUCN. (2023). The IUCN Red List of Threatened Species. Ver. 2023-1.
<https://www.iucnredlist.org>.
- Loftin, H. G. (1965). The geographic distribution of the freshwater fishes of Panama. Tesis de Doctorado. Florida State University, Tallahassee.
- Londoño-Burbano, A., & Reis, R. (2019). A taxonomic revision of *Sturisomatichthys* Isbrücker and Nijssen, 1979 (Loricariidae: Loricariinae), with descriptions of three new species. *Copeia*, 107(4), Pp. 764-806.
- Maldonado-Ocampo, J. A., Villa-Navarro, F. A., Ortega-Lara, A., Prada-Pedrerros, S., Jaramillo V., U., Claro, A., Usma, J. S., Rivas L., T. S., Chaverra S., W., Cuesta B., J. F., & García-Melo, J. E. (2006). Peces del río Atrato, zona hidrogeográfica del caribe, Colombia. *Biota Colombiana*, 7(1), Pp. 143-154.
- Maldonado-Ocampo, J. A., Vari, R. P., & Usma, J. S. (2008). Checklist of the freshwater fishes of Colombia. *Biota Colombiana*, 9(2), Pp. 143-237.
- Meek, S. E. & Hildebrand, S. F. (1916). The fishes of the fresh waters of Panama. *Publ. Field Mus. Nat. Hist. Zool. Ser.*, 10, Pp. 217-374.
- Miles, C. (1947). Los peces del río Magdalena. Ministerio de la Economía nacional, Sección de piscicultura, pesca y caza. Editorial El Gráfico, Bogotá.
- Miller, R. R. (1976). Geographical distribution of central american freshwater fishes. Pp. 125-156. En: Thorson, T. B. (Ed.). Investigations of the ichthyofauna of nicaraguan lakes. School of Life Sciences. University of Nebraska, Lincoln.

- Nelson, J. S., Grande, T. C., & Wilson, M. V. H. (2018). *Fishes of the world 5. Additional resources. Detailed classification of all fishes.* John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- Schmitter-Soto, J. (2017). A revision of *Astyanax* (Characiformes: Characidae) in Central and North America, with the description of nine new species, *Journal of Natural History*, 51, 23-24, Pp. 1331-1424.
- SIBUP. (1978). *Inventario ictiológico preliminar de la selva tropical del Darién. Informe mimeografiado (inédito).* Sociedad de Investigaciones Biológicas de la Universidad de Panamá, Panamá.
- Solís R., V., Elizondo, A. J., Brenes, O., & Strusberg, L. V. (Eds.). (1999). *Lista de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: Listas rojas, listas oficiales y especies en Apéndices CITES.* UICN-WWF, San José.
- Templeton, W. L. *et al. (sic)*. (1967). *Freshwater ecology. Phase I. Final report. Bioenvironmental and radiological-safety feasibility studies Atlantic-Pacific interoceanic canal.* Batelle Memorial Institute, Columbus.
- Templeton, W. L., Dean, J. M., Watson, D. G., & Rancitelli, L. A. (1969). *Freshwater ecological studies in Panama and Colombia.* *BioScience*, 19(7), 804-808.
- Wetherbee, D. K. (1985). *Zoological exploration of Panama for endemic species. IV Partes.* Shelburne, Massachussets.