



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

COMPOSICIÓN Y USO DE LA FAUNA ACUÁTICA ASOCIADA A LA
MICROCUENCA DEL RÍO NURUCUAL, PARQUE NACIONAL MOCHIMA,
ESTADO SUCRE, VENEZUELA
(Modalidad: Tesis de Grado)

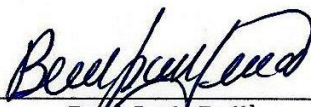
SUSANA JOSÉ DÍAZ FERNÁNDEZ

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

CUMANÁ, 2022

COMPOSICIÓN Y USO DE LA FAUNA ACUÁTICA ASOCIADA A LA
MICROCUENCA DEL RÍO NURUCUAL, PARQUE NACIONAL MOCHIMA,
ESTADO SUCRE, VENEZUELA

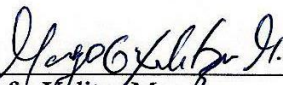
APROBADO POR:



Prof. Jesús Bello
Asesor



Profa. Sinatra Salazar
Jurado



Profa. Yelitza Magg
Jurado

ÍNDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
LISTA DE TABLAS	III
LISTA DE FIGURAS.....	IV
RESUMEN	V
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	6
Área de estudio	6
Generalidades geoclimáticas	7
De campo.....	7
De laboratorio.....	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	11
Peces.....	11
Crustáceos	20
Anfibios y reptiles	26
Aves	32
Mamíferos	35
Moluscos	37
Índice de sensibilidad ambiental (ISA)	40
Índice de similitud de Sorensen.....	41
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES.....	45
BIBLIOGRAFÍA	46
HOJA DE METADATOS	61

DEDICATORIA

A mis amados padres, Albaida Fernández y José Díaz, que con sus ejemplos de superación, me han impulsado a cumplir esta meta. Gracias por estar siempre para mí en todos los aspectos de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A:

El personal de Guardaparques de INPARQUES, puesto de Nurucual, por su presta colaboración en la logística prestada en el campo y por permitirnos pernoctar en su instalación.

La comunidad de Nurucual en general, por su valiosa colaboración y aportes etnozoológicos para la realización parcial de este trabajo.

Mi asesor académico, Jesús Antonio Bello Pulido (CIEG-UDO), por su gran colaboración y apoyo durante la realización de esta investigación, gracias por todo el conocimiento adquirido.

El profesor Ángel Fariña (UDO), por incentivar me durante los primeros años de mi carrera, fomentar mi afinidad hacia la biología y amor hacía el mar, y por la revisión del capítulo dedicado a la ictiofauna de este trabajo.

Mi compañero y amigo Mayckol Martínez, por apoyarme durante toda la carrera.

Los naturalistas Francisco Marval y José Martínez, por su valiosa ayuda en las salidas de campo.

Los profesores Fernando Rojas-Runjaic (Fundación La Salle de Ciencias Naturales) y Gedio Marín-Espinoza (UDO), por la lectura crítica de los apartados referidos a la herpetofauna y avifauna, respectivamente, y a José Humberto Peñuela y Oscar Lasso-Alcalá (Fundación La Salle de Ciencias Naturales), por su presta colaboración en la corroboración de algunas especies ícticas.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen taxonómico de las especies de peces, crustáceos, anfibios, aves, moluscos, mamíferos y reptiles acuáticos asociados a la microcuenca del río Nurucual, parque nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela.....	11
Tabla 2. Lista de peces determinadas en la microcuenca del río Nurucual, parque nacional Mochima, Cumaná, estado Sucre, Venezuela	12
Tabla 3. Inventarios ictiofaunísticos efectuados en algunos ríos de la fachada caribeña de Venezuela.....	16
Tabla 4. Especies de peces con uso alimenticio en la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, Cumaná, estado Sucre, Venezuela	20
Tabla 5. Carcinofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, parque nacional Mochima, Cumaná, estado Sucre, Venezuela.....	21
Tabla 6. Especies de crustáceos con uso alimenticio en la microcuenca del río Nurucual, parque nacional Mochima, Cumaná, estado Sucre, Venezuela	25
Tabla 7. Herpetofauna acuática asociada al río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela	27
Tabla 8. Inventarios anurofaunísticos efectuados en la fachada caribeña de Venezuela.	27
Tabla 9. Avifauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, parque nacional Mochima, Cumaná, estado Sucre, Venezuela.....	33
Tabla 10. Malacofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, parque nacional Mochima, Cumaná, estado Sucre, Venezuela.....	39
Tabla 11. Grado de intervención antropogénica en las riberas de la microcuenca del río Nurucual, parque nacional Mochima, Cumaná, estado Sucre, Venezuela	41
Tabla 12. Índice de similitud de Sorensen entre las cuencas del río de Nurucual, Parque Nacional Mochima, Venezuela	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela.....	6
Figura 2. Ictiofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela	14
Figura 3. Representación de los órdenes según el porcentaje del número de especies presentes en la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela.....	15
Figura 4. Ictiofauna asociada a la cuenca alta del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela	17
Figura 5. Ictiofauna asociada a la cuenca media del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela	17
Figura 6. Ictiofauna asociada a la cuenca baja del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela	19
Figura 7. Carcinofauna asociada a la microcuenca al río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela	23
Figura 8. Carcinofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela	23
Figura 9. Carcinofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela	24
Figura 10. Herpetofauna característica del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela	29
Figura 11. Avifauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela	34
Figura 12. Mastofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela	36
Figura 13. Malacofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, parque nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela	38

RESUMEN

Los bosques ribereños son sistemas con características particulares y estructuralmente complejos, considerados una interfase entre los ecosistemas terrestres y acuáticos. En Venezuela, la legislación ambiental no ha establecido estrategias adecuadas para salvaguardar el patrimonio biológico de estos ecosistemas boscosos. Particularmente, en el Parque Nacional Mochima, se encuentran varios ríos de montañas formados por este tipo de formación vegetal, las cuales se presentan como ecosistemas fluvioribereños semiurbanizados, altamente impactados y fragmentados por actividades producidas por los asentamientos humanos, donde el uso racional y sostenible de sus recursos acuáticos y continentales, así como la conservación carecen parcialmente de información básica sobre los organismos que en ellos habitan, tanto por los entes gubernamentales como la población en general. Por tal motivo, la presente investigación estuvo orientada en realizar un inventario de la fauna acuática asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. La delimitación de las cuencas en alta, media y baja se ajustó a las diferencias fisiográficas y geomorfológicas que determinan los cambios del paisaje a lo largo del gradiente altitudinal (0 hasta los 448 m s. n. m.). Se realizaron dos salidas por mes durante la estación seca (marzo-junio) y lluviosa (agosto-octubre) del año 2020, empleando el método de búsqueda libre por encuentros visuales a lo largo del recorrido del río y sus afluentes principales, utilizando diferentes artes de pesca y métodos de muestreos de acuerdo a los diferentes taxones. Se determinaron 85 especies: peces (43), crustáceos (19), aves (8), anfibios (9), moluscos (4), mamíferos y reptiles con una especie cada uno. Los anuros *Leptodactylus turimiquensis* y *Mannophryne leonardo* representan especies endémicas de Venezuela, y en conjunto con *Cardisoma guanhumi* y *Lontra longicaudis* figuran como amenazadas en el ámbito global. Los moluscos *Melanoides tuberculata* y *Tarebia granifera* califican como exóticas invasoras. Las encuestas revelaron 30 especies con atributos etnozoológicos (28 alimenticias y 2 medicinales). El ISA mostró que las cuencas media y baja del río Nurucual fueron las más sensibles ambientalmente. Atendiendo a todas estas particularidades que caracterizan a este río, se recomienda implementar medidas ambientales para salvaguardar la diversidad biológica de este patrimonio natural; además de realizar campañas de educación ambiental en la comunidad e inventariar la naciente de este sistema acuático.

Palabras clave: Parque Nacional Mochima, bosque ribereño, biodiversidad, fauna acuática.

INTRODUCCIÓN

Los bosques ribereños son sistemas con características ecológicas particulares y estructuralmente complejos, regidos por características biofísicas y ecológicas, que lo muestran como una interfase entre los ecosistemas terrestres y acuáticos (Rosales, 2003; Naiman *et al.*, 2005; Sabo *et al.*, 2005; Devlin y Maibam, 2018). Su principal importancia radica en la alta diversidad de especies vegetales y animales que albergan; siendo esta contribución muchas veces proporcionalmente mayor a la superficie que ocupan dentro de una cuenca (Treviño *et al.*, 2001; Ruiz, 2004; Sabo *et al.*, 2005; Devlin y Maibam, 2018).

Estos escenarios desarrollan funciones ecológicas esenciales que repercuten en la provisión de servicios ecosistémicos relevantes para la sociedad, tales como la pesca de subsistencia, abastecimiento de agua para el consumo humano y actividades agropecuarias, aunado a la belleza escénica y estética de sus riberas que la hacen atractivas para el desarrollo del turismo (FAO, 2005; Peraza, 2009; Meli *et al.*, 2017; Salazar *et al.*, 2018).

La conservación y restauración de los bosques ribereños dependen de los aspectos legales que regulan la propiedad y el uso de la tierra. Desafortunadamente, en América Latina, excepto en países como Brasil (Soares *et al.*, 2014) o Costa Rica (Ortiz *et al.*, 2015), estos ambientes riparianos generalmente no suelen ser considerados como ecosistemas en los programas gubernamentales ni en las políticas públicas relacionadas con el manejo de la diversidad biológica.

En Venezuela, la legislación ambiental no ha establecido estrategias adecuadas para salvaguardar el patrimonio biológico de estos bosques. Constitucionalmente, sólo el decreto número 846 dicta normas específicas para la protección y preservación de los morichales. Otras fuentes son la Ley de Aguas de 2006, que rige la conservación, fomento y aprovechamiento de los recursos naturales y sus productos; al igual que el decreto 2 220, que da las normas para regular las actividades capaces de provocar cambios de flujo, obstrucción de cauces y problemas de sedimentación, y las concernientes al recurso forestal por la Ley de Bosques de 2008. Estas leyes permiten

proponer normativas para la protección de los bosques ribereños, sin embargo, el ancho de las franjas de protección es insuficiente o no están acordes con algunos corredores ribereños (Rosales, 2003).

La diversidad bioclimática, geológica e hidrológica de cada cuenca hidrográfica, marca diferencias entre estas formaciones vegetales en todo el territorio venezolano, y debido a estos contrastes fitoecológicos, se pueden encontrar desde bosques ribereños caducifolios, para aquéllos donde una parte considerable del componente vegetal leñoso pierde las hojas en la época seca, hasta aquellos que permanecen con el follaje durante todo el año (siempreverdes), y que además ocupan gran variedad de altitudes (Huber y Alarcón, 1988; Rosales, 2003; Rodríguez *et al.*, 2010).

A nivel nacional, estos sistemas ecológicos no están ubicados solamente a lo largo del curso de grandes ríos, presentándose en pequeñas áreas como las sabanas de pendientes en Caracas y el Litoral Central (Steyermark y Huber, 1978; Lasso *et al.*, 2015), en las llanuras bajas del alto Orinoco, la parte superior del delta del Orinoco y en las altiplanicies tepuyananas (Rosales, 2003; Steyermark *et al.*, 1995). También están representados en zonas intermedias, como las depresiones del lago de Maracaibo y Unare (Rosales, 2003), la región andina (Bono, 1996) o a lo largo de la región costera del norte del Caribe venezolano, incluyendo la isla de Margarita, donde son un elemento prominente en la modelación del paisaje por donde discurren (Hoyos, 1985; Salazar *et al.*, 2018; Salazar y Arcia-Barreto, 2020).

En el estado Sucre, los bosques ribereños tiene su máximo exponente en el río Manzanares, uno de los más grandes e importantes dentro de la cuenca del Caribe oriental (Salazar *et al.*, 2018; Salazar y Arcia-Barreto, 2020); no obstante en la entidad sucrense, existe una variada red hidrográfica formadas por microcuencas aisladas o intercomunicadas donde se presenta esta fitocomunidad, cuya característica fisonómica dependerá de la región que atravesase durante su recorrido. En tal sentido, es común encontrar ríos, quebradas, arroyos y escorrentías dominadas por vegetación de montaña, sabana, bosque seco y en algunos casos por manglares en sus desembocaduras (Caraballo, 1982; Cumana, 1999; Quijada, 2004; Quintero *et al.*, 2005; Cumana, 2008; Acosta, 2015; Salazar *et al.*, 2018; Bello *et al.*, 2020b; Salazar y Arcia-Barreto, 2020;

Bello *et al.*, 2021b).

Particularmente, el Parque Nacional Mochima, donde queda incluida la zona de estudio, y en conjuntamente con el macizo Montañoso del Turimiquire, representan dos biorregiones de gran importancia para los estados nororientales de Venezuela, ya que en ambas zonas nace una gran cantidad de ríos con sus respectivos afluentes que surten de agua potable a casi el 80% de la población en la región. En lo que respecta al parque, el basamento para proteger las 94 935 hectáreas por el Ejecutivo Nacional como Área Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) fue la riqueza biológica proyectada en sus diversos ecosistemas marinos y continentales, la cual para la fecha de creación no ha sido cuantificada (Cumana, 2008).

En el Parque Nacional Mochima se encuentran varios ríos de longitudes variables, montañosos y que en algunos casos llegan a formar pequeñas llanuras aluviales sedimentarias como lagunas, pantanos y playas, todos incluidos en la cuenca del río Manzanares (Salazar y Arcia-Barreto, 2020). Ecológicamente, estos sistemas lóticos se presentan como ecosistemas fluviorribereños altamente impactados, fragmentados y semiurbanizados, por diversas actividades producidas por los asentamientos humanos, principalmente por el desarrollo agropecuario y turístico, donde el uso racional y sostenible de sus recursos acuáticos y continentales, así como la conservación, carecen parcialmente de información básica sobre los organismos que en ellos habitan, tanto por los entes gubernamentales como la población en general. Entre los principales cuerpos de aguas adjudicados a este parque se encuentran: Río Blanco, Río Colorado Santa Fe, San Pedrito, Yaguaracual y Nurucual, los cuales desembocan en el golfete de Santa Fe; además de El Tacal-Barbacoas que drena en playa San Luis en Cumaná, y como afluentes del Manzanares se tienen a Guaranache y Santa Marta (Cumana, 2008; Salazar *et al.*, 2018; Bello *et al.*, 2021b).

A pesar de ello, los mayores esfuerzos por caracterizar la biodiversidad en esta zona ABRAE, al igual que el grado de uso que los asentamientos humanos le confieren a la diversidad biológica bajo su competencia administrativa, se han centrado en el área marino-insular, dejando un vacío sustancial del conocimiento biológico en la región continental; así lo expone los trabajos taxoecológicos realizados en su territorio,

particularmente en los límites del estado Sucre (Cumana, 2008; Bello *et al.*, 2021b).

En este orden de ideas, se tiene documentación de la ictiofauna asociadas a diferentes ecosistemas marinos costeros del parque, entre los que destacan arrecifes coralinos y playas arenosas (Ruiz *et al.*, 2003; Méndez *et al.*, 2006; Fariña y Méndez, 2009; Fariña *et al.*, 2014). Por otra parte, también se tiene referencia de la malacofauna asociada a las praderas de *Thalassia testudinum* (Jiménez *et al.*, 2000; Pietro *et al.*, 2003) y a las raíces del mangle rojo *Rhizophora mangle* (Márquez y Jiménez, 2002; Acosta *et al.*, 2013). Con respecto a la avifauna, Marín *et al.* (2000) y Marín *et al.* (2019) determinaron las especies presentes en las costas, cayos y bahías del parque.

Los reportes florísticos asociadas a región costera-insular se mencionan en las publicaciones de Cumana (2008) y Bello *et al.* (2014), quienes inventariaron las plantas vasculares en algunos de estos islotes y la vegetación asociada a la línea costera dominada por herbazales psamófilos y manglares con diferentes grados de desarrollo estructural. Los informaciones macroalgales han sido abordadas por Barrios *et al.* (2003) y Silva *et al.* (2003), quienes elaboraron una lista de especies asociadas a arrecifes coralinos. De igual modo, el fitoplancton fue tratado en los trabajos de Rodríguez (1995), Rincones (2008) y Salazar (2008).

En lo que respecta a los estudios etnobiológicos en el Parque Nacional Mochima se tiene la información suministrada por Ruiz *et al.* (2017), donde se evaluó el conocimiento etnoictiológico que poseen los pobladores de comunidades pesqueras ubicadas en el Parque Nacional Mochima, citando para la zona 35 especies de peces (24 con atributos medicinales y 28 con usos diversos).

En contraparte, la biodiversidad del área alejada de la influencia directa de la región marino-costera sólo cuenta con pocas publicaciones, por lo general en el ámbito florístico, referidas a las plantas vasculares que integran manglares, herbazales halófilos y psamófilos, arbustales xerófilos, sabanas, bosques ribereños, tropófilos y húmedos (Quijada, 2004; Urbáez, 2004; Cumana, 2008; Cumana, 2014; Salmerón, 2015; Bello *et al.*, 2021b). En conjunto, estos autores inventariaron un total de 1 051 angiospermas y 73 helechos. Entre tanto, los estudios faunísticos son casi inexistente, salvo el inventario de aves en un bosque basimontano que incluyó el sector de Guaranache (Marín *et al.*,

2011). Mientras que Bastidas (2021) hace mención de algunos representantes de la fauna acuática de río Guaranache y la región montañosa de la zona con algún uso por los habitantes residentes en esta región.

Por lo mencionado, la presente investigación consistió en conocer la composición y uso de mamíferos, reptiles, aves, peces, anfibios, moluscos y crustáceos acuáticos asociados a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Para la delimitación de las cuencas en alta, media y baja de la microcuenca del río Nurucual se tomaron en consideración las diferencias fisiográficas y geomorfológicas que determinan los cambios del paisaje a lo largo del gradiente altitudinal (Alves y Castro, 2003; Pissarra *et al.*, 2004; Hott *et al.*, 2007). Geopolíticamente, la zona a estudio forma parte de la jurisdicción del municipio Sucre, del estado Sucre, Venezuela, ubicada a $10^{\circ}17'08''\text{N}$ $64^{\circ}23'55''\text{W}$ (Figura 1). Todo el recorrido de este cuerpo de agua queda incluido dentro de la jurisdicción del Parque Nacional Mochima y la cuenca hidrográfica del río Manzanares (Salazar y Arcia-Barreto, 2020).

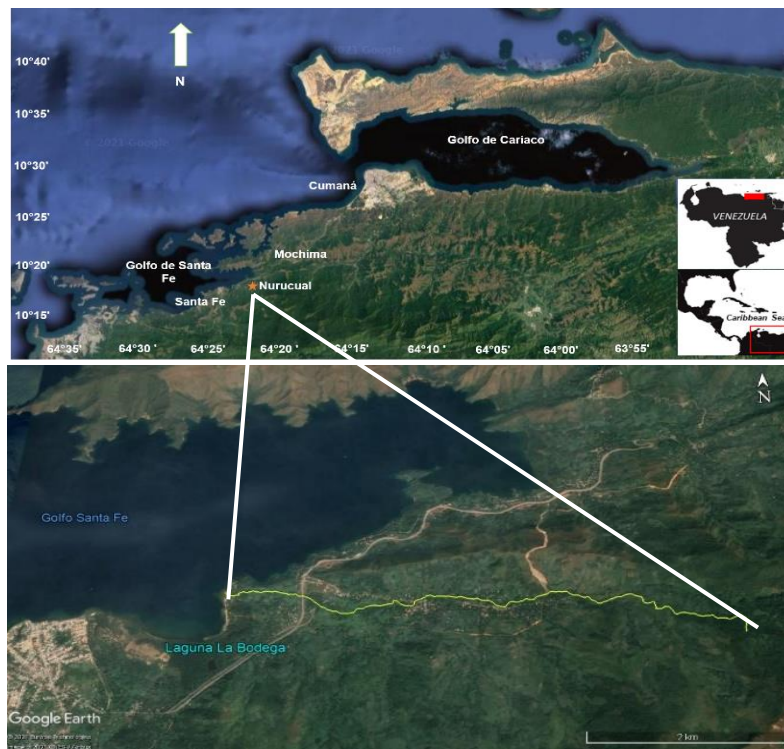


Figura 1. Mapa de la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela.

Generalidades geoclimáticas

La geología, relieve, orografía e hidrografía se encuentran bajo la influencia inmediata del Macizo Montañoso del Turimiquire, subregión fisiográfica de la Serranía del Interior en la cordillera de la Costa Oriental, variando desde escarpado hasta plano en la mayor parte de su recorrido (Schubert, 1982; Audemard, 1996). Este sector del Parque Nacional Mochima es estacional, y está diferenciado de dos regiones bioclimáticas: la litoral-insular hasta los 100 m s. n. m. con una temperatura media anual superior a los 28° C y pluviosidad comprendida entre 300-1000 mm, y una montañosa que se extiende desde los 100 hasta los 1200 m s. n. m. con temperaturas entre 12-24°C; cuya pluviosidad tiene un amplio margen que va desde los 500-2000 mm (Cumana, 2014). La vegetación en la cuenca alta se corresponde con un bosque húmedo premontano; en la cota media y gran parte de la baja predomina un bosque tropófilo y a nivel de la desembocadura existen elementos típicos de la región costera (Cumana, 2008).

De campo

En cada estación de muestreo se determinaron sus respectivas coordenadas geográficas y la altitud, con la ayuda de un GPS Garmin 12. Para el reconocimiento y captura de las especies sin distinción del grupo zoológico, se tuvo previsto un número máximo de dos salidas por mes durante la estación seca (marzo-junio) y lluviosa (agosto-octubre) del año 2020, empleando el método de búsqueda libre por encuentros visuales en cada punto de muestreo en el recorrido del río y sus afluentes principales, tomando como referencia la metodología para inventarios faunísticos propuesta por Heyer *et al.* (2001) y Blanco-Torres y Bonilla (2010). La duración promedio para cada exploración fue de 3 días, involucrando actividades de campo en el siguiente horario: mañana (8:00 a 12:00), tarde (16:00 a 18:00) y noche (19:00 a 21:00).

La captura de peces se llevó a cabo utilizando diferentes artes de pesca que dependió de la geomorfología de río Nurucual. Entre éstas se tienen: a) redes de playa o chinchorros, 15 x 2 m-2 x 1 m (1,5-0,2 cm entrenudo); redes de mano o salabardos, 40 x

40 cm y 25 x 25 cm de diámetro (0,5-0,3 cm entrenado) y red cuadrada con marco metálico, 80 x 80 cm (0,5 cm entrenado). En el caso de los crustáceos estrictamente acuáticos su colecta se llevó a cabo por el buceo libre a pulmón (snorkeling), utilizando arpones; además de trampas de fabricación casera con botellas plásticas o usando yuca como cebo; en estas dos últimas, la búsqueda de los especímenes se realizó de noche. Para los moluscos y tortugas su colecta se efectuó de forma manual, debido a que los sitios de avistamientos previos involucran ambiente de aguas que no superan los 0,5 m de profundidad. Para los taxones mencionados, a excepción de los quelonios, la fijación consistió en la colocación de un máximo de 5 ejemplares en frascos contentivos de formol al 10% durante 48 horas, transcurrido ese tiempo fueron transferidos para su preservación a envases con alcohol al 70%. Por su parte, las especies de aves y mamíferos se documentaron por avistamientos con binoculares y registros fotográficos.

En cada caso, las especies inventariadas (con la excepción de la nutria) fueron respaldadas con registros fotográficos, los cuales sirvieron para hacer comparaciones con las imágenes en fuentes bibliográficas digitales especializadas y con los especímenes disponibles en Internet, los cuales forman parte de la base de datos de páginas oficiales de museos, coleccionistas y aficionados; así como para ilustrar el manuscrito final de esta investigación.

Para recabar la información etnozoológica se realizaron entrevistas a informantes claves que estuvieron dispuestos a participar, específicamente a personas mayores de 30 años (hombres y mujeres), las mismas fueron orientadas al reconocimiento de algunos grupos de la fauna silvestre de su entorno y usos que ellos le confieren (alimenticio, comercial, medicinal, ornato y artesanal). En el caso particular de la caza y pesca, se indagó el arte empleado, tiempo y época de pesquería; además del destino de las presas (uso local o comercio) y en el renglón etnomédico, se preguntó sobre el uso conferido a determinada especie, la parte usada del animal, su forma de preparación y administración (Cova y Prieto, 2011).

De laboratorio

La determinación de las especies se llevó a cabo con la ayuda de diferentes

fuentes zootaxonómicas: mamíferos (Linares, 1998), aves (Hilty, 2003), peces (Cervigón, 1991; Cervigón, 1993; Cervigón, 1994; Palencia, 1995; Cervigón, 1996; Cervigón y Alcalá, 1999), tortugas (Pritchard y Trebbau, 1984), anfibios (La Marca, 1992; Frost *et al.* 2006), crustáceos dulceacuícolas-estuarinos (Davant, 1973; Rodríguez, 1980; López y Pereira, 1994) y moluscos (Simone, 2006; Pontier, 2015).

La verificación de especies exóticas se basó en comentarios de diferentes fuentes bibliográficas (Ojasti, 2001; Simone, 2006; Salazar *et al.*, 2018) y para la catalogación de las especies endémicas se hizo una revisión de las páginas Web respectiva para cada grupo zoológico, donde se refleja su distribución a nivel mundial. Por su parte, las especies bajo algún grado de amenaza estuvieron bajo los basamentos de los listados del Libro Rojo de la Fauna Venezolana (Rodríguez *et al.*, 2015) y el de la UICN (2020). La actualización y verificación de los nombres científicos se ajustó a la base de datos de las páginas Reptile Database (<http://www.reptile-database.org/>), AmphibiaWeb (<https://amphibiaweb.org>), World registre of Marine Species (<http://www.marinespecies.org>) y MolluscaBase (<http://www.molluscabase.org>). Parte del material colectado se depositará en el Museo del Mar de la Universidad de Oriente y el Museo de Historia Natural La Salle en Caracas.

Para destacar la diferencia de especies entre cuenca se utilizó el índice de similitud de Sorensen, según Krebs (1989):

$$ISS=2C/A+B \times 100; \text{dónde:}$$

A = Número de especies presentes en el sitio A.

B = Número de especies presentes en el sitio B.

C = Número de especies compartidas en ambos sitios.

La constancia específica (CE) se calculó utilizando la escala de Goulding (1988), la cual establece cuatro categorías: constante (Co; 50 % o más de presencia), accesoria (Acc; 25-49% de presencia), accidental (Ac, 10-24% de presencia) y rara (Ra; con <10% de presencia), según la expresión $CE = p/P$, donde p es el número de meses donde aparece una especie y P el número total de meses muestreados.

Para para medir el grado de intervención antropogénico del río Nurucual se utilizó el índice de sensibilidad ambiental (ISA), propuesto por Bello *et al.* (2019b), el

cual es una variante del índice de intervención antrópica (IIA) diseñado por Lasso *et al.* (2015). El esquema de este índice presenta las siguientes variables taxo-ecológicas:

1. Presencia de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos de origen antrópico (basura, excremento).
2. Actividades ganaderas (sitios de pastoreo, bebedero, baño de ganado y cochineras).
3. Tala y deforestación con fines agrícolas o madereros en los alrededores o en el propio río.
4. Uso doméstico y recreativo (toma de agua para cultivo y/o consumo, balnearios, lavado de ropa, vehículos, etc.).
5. Uso etnobiológico en el área (pesca, caza de subsistencia, comercio, etnomédico).
6. Cercanía a zonas pobladas.
7. Cercanías a vías principales de comunicación.
8. Presencia de especies ecológicamente claves (endémicas, amenazadas, exóticas e invasoras).
9. Descargas de aguas servidas sin tratamiento.
10. Extracción de arena en sus riberas.

A cada variable se le asignó un valor entre 0 y 2; donde 0 =Ausente, 1 = Presente en baja proporción y 2 = Presente en alta proporción. El ISA es la sumatoria de los diez parámetros, siendo la cuenca más intervenida la que presente el mayor valor, el cual estará comprendido entre 0 y 20.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La fauna acuática asociada a la microcuenca del río Nurucual en el Parque Nacional Mochima (estado Sucre), está representada en este inventario por 85 especies (60 vertebrados y 25 macroinvertebrados), repartidas en el siguiente orden: peces (43), crustáceos (17), anfibios (9), aves (8), moluscos (4), mamíferos y reptiles con una especie cada uno (Tabla 1).

La literatura específica venezolana para cada grupo zoológico, indica que las especies inventariadas en este estudio son comunes en algunos ríos, riachuelos, estuarios y lagunas litorales positivas en diferentes regiones del país (Rodríguez, 1980; Cervigón y Gómez; 1986; Linares, 1998; Hilty, 2003; Machado-Allison, 2006; Simone, 2006; Barrio-Amorós *et al.*, 2019). El inventario de fauna acuática asociados a la microcuenca de río Nurucual, en conjunto con los registros preliminares del río El Tacal-Barbacoas presentado por Bello *et al.* (2020a), donde se mencionan 74 especies incluidas en: peces (44) crustáceos (14), aves (12), y los moluscos con cuatro, representan una aproximación al conocimiento de la biodiversidad de estos sistemas fluviales que discurren en la jurisdicción de esta Área Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE).

Tabla 1. Resumen taxonómico de las especies de peces, crustáceos, anfibios, aves, moluscos, mamíferos y reptiles acuáticos asociados a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela.

Grupo	Familia	Géneros	Especies
Peces	25	36	43
Crustáceos	9	13	19
Anfibios	4	5	9
Aves	6	8	8
Moluscos	3	4	4
Mamíferos	1	1	1
Reptiles	1	1	1
Total	49	68	85

Peces

La ictiofauna está representada taxonómicamente con 43 especies, pertenecientes a 25 familias distribuidas en 13 órdenes (Tabla 2). Con basamento de los datos de

distribución de las especies disponible en la FishBase (Roese y Pauly, 2021), se tiene que la mayoría de estos peces presentan una amplia distribución en el océano Atlántico occidental (70%), solamente el 10% se encuentran distribuidas desde Centroamérica hasta Suramérica (*Eleotris pisonis*, *Sicydium plumieri*, *Sphoeroides greeleyi* y *Synbranchus marmoratus*), y el 20% de las especies restantes están restringidas en algunas regiones de Suramérica (*Achirus achirus*, *Cathorops spixii*, *Gymnura micrura*, *Narcine brasiliensis*, *Paralichthys tropicus* y *Xenomelaniris brasiliensis*). Algunas especies se ilustran en la Figura 2.

Tabla 2. Lista de peces determinadas en la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. Cond (condición), A (cuenca alta); B (cuenca media), C (cuenca baja), CE (constancia específica), M (marina); D (dulceacuícola); E (estuarina); Ac (accidental), Co (constante), Acc (accesoria) y Ra (rara).

Taxón	Cond	A	B	C	CE
OSTEICHTHYES = ACTINOPTERYGII					
PERCIFORMES					
Carangidae					
<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	M			X	Ac
<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	M			X	Ac
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	M			X	Ac
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	M			X	Ac
Centropomidae					
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	M, E			X	Co
Eleotridae					
<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	M, E			X	Acc
Ephippidae					
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	M			X	Ra
Gerreidae					
<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	M			X	Ra
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	M			X	Acc
<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	M			X	Ac
Gobiidae					
<i>Awaous banana</i> (Valenciennes, 1837)	D, E			X	Co
<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	M, E			X	Ra
<i>Gobionellus oceanicus</i> Pallas, 1770	M, E			X	Acc
<i>Sicydium plumieri</i> (Bloch 1786)	D		X	X	Co
Haemulidae					
<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier, 1830.	M			X	Ra
<i>Haemulon plumierii</i> (Lacepède, 1801)	M			X	Ra

<i>Haemulon striatum</i> (Linnaeus, 1758)	M			X	Ra
Tabla 2. Continuación.					
Taxón	Cond	A	B	C	IC
<i>Pomadasys crocro</i> (Cuvier 1830)	M, E		X	X	Co
Mugilidae					
<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft, 1834)	E, M, D	X	X	X	Co
<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	M, E			X	Co
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	M, E			X	Co
Lutjanidae					
<i>Lutjanus</i> sp.	M			X	Ra
Sciaenidae					
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	M			X	Ra
<i>Umbrina coroides</i> Cuvier, 1830	M			X	Ra
<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	M			X	Ac
PLEURONECTIFORMES					
Achiridae					
<i>Achirus achirus</i> Linnaeus, 1758)	M			X	Co
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	M			X	Co
Paralichthyidae					
<i>Etropus crossotus</i> Jordan & Gilbert, 1882	M			X	Ac
<i>Paralichthys tropicus</i> Ginsburg, 1933	M	X	X	X	Ac
TETRAODONTIFORMES					
Tetraodontidae					
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	M			X	Ra
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	M			X	Ra
<i>Sphoeroides greeleyi</i> Gilbert, 1900	M			X	Ra
SYNGNATHIFORMES					
Syngnathidae					
<i>Microphis brachyurus</i> (Bleeker 1854)	D, E		X	X	Co
SYNBRANCHIFORMES					
Synbranchidae					
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	D	X	X	X	Co
ELOPIFORMES					
Elopidae					
<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	M, E			X	Ac
Megalopidae					
<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	M, E			X	Co
SILURIFORMES					
Ariidae					
<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	M, E			X	Ra
ATHERINIFORMES					
Atherinidae					
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	M			X	Acc
BELONIFORMES					

Belonidae						
Tabla 2. Continuación.						
Taxón	Cond	A	B	C	IC	
<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	M			X	Ra	
CLUPEIFORMES						
Engraulidae						
<i>Anchoa</i> sp.	M			X	Ra	
CYPRINODONTIFORMES						
Poeciliidae						
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	D		X		Co	
CHONDRICHTHYES						
TORPEDINIFORMES						
Narcinidae						
<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831)	M			X	Ra	
MYLIOBATIFORMES						
Gymnuridae						
<i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider, 1801)	M			X	Ra	

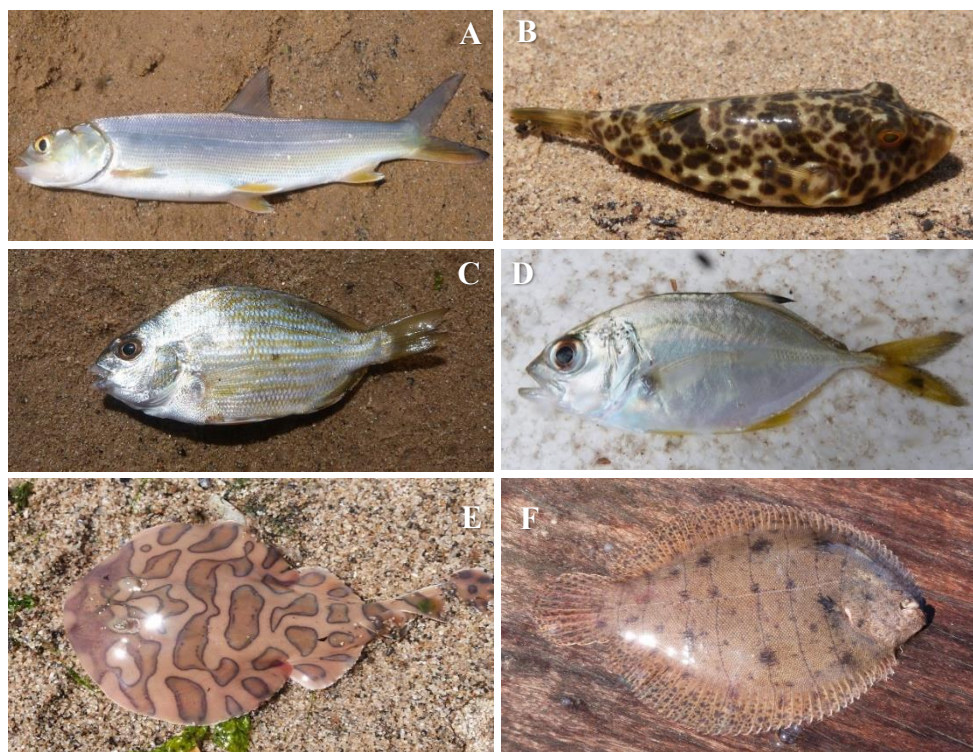


Figura 2. Ictiofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (*Elops saurus*), B (*Sphoeroides greeleyi*), C (*Archosargus rhomboidalis*), D (*Caranx latus*), E (*Narcine brasiliensis*) y F (*Achirus lineatus*).

El orden Perciformes fue el mejor representado (10 familias, 21 géneros y 25 especies; 60%) incluyendo a los Mugiliformes actuales, seguido de los Pleuronectiformes (2 familias, 3 géneros y 4 especies; 10%) y Tetraodontiformes (1 familias, 2 géneros y 3 especies; 7%). El 23% de los órdenes restantes corresponden a: Syngnathiformes, Synbranchiformes, Elopiformes, Myliobatiformes, Siluriformes, Atheriniformes, Beloniformes, Clupeiformes, Cyprinodontiformes y Torpediniformes (Figura 3).

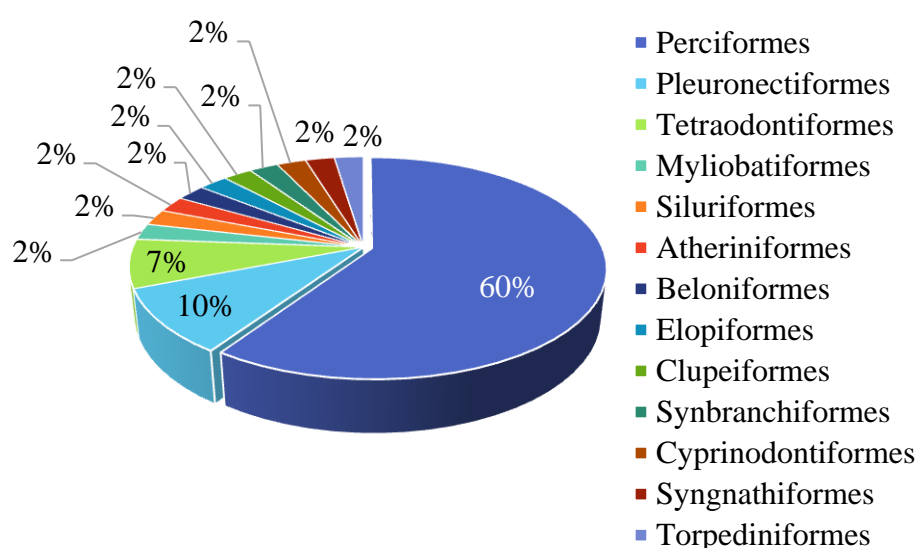


Figura 3. Representación de los órdenes según el porcentaje del número de especies presentes en la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela.

En la Tabla 3 se evidencia que la riqueza taxonómica del río Nurucual es similar a la reportada para otros ríos de montañas localizados en la fachada caribeña del estado Sucre, como es el caso Güirintal (Bello *et al.*, 2019) y El Tacal-Barbacoas (Bello *et al.*, 2020); al igual que para los ríos Chuspa, Los Caracas, Mamo, Maya y Osorio, ubicados en el litoral central de Venezuela (Lasso *et al.*, 2015). Esta similitud ictiofaunística, posiblemente se deba al pasado geológico compartido que conectó a estas cuencas vecinas, aisladas actualmente por barreras orográficas impuestas por la Cordillera de la Costa (Mago, 1968; 1970; Lundberg *et al.*, 1998) y en el caso de los ríos de montañas del sector oriental del estado Sucre por la Serranía del Interior (Schubert, 1972;

Audemard, 1996; Salazar y Arcia-Barreto, 2020).

Tabla 3. Inventarios ictiofaunísticos efectuados en algunos ríos de montañas de la fachada caribeña de Venezuela.

Río	Familias	Géneros	Especies	Referencia
Nurucual (Sucre)	24	42	43	Este estudio
Litoral Central (Vargas)	21	35	45	Lasso <i>et al.</i> (2015)
Güirintal (Sucre)	24	37	43	Bello <i>et al.</i> (2019)
El Tacal-Barbacoas (Sucre)	24	38	44	Bello <i>et al.</i> (2020)

Los cambios en la riqueza íctica a lo largo del gradiente altitudinal en la zona de estudio, se ajustan a una estructura ecológica típica en los ríos montañosos del Caribe venezolano, cuya composición de especies va a estar relacionada con las variaciones geomorfológicas del cauce a lo largo de su recorrido, que en menor o mayor grado establecerán la presencia o ausencia de determinados taxones, estando mejor representados en el tramo final del río, específicamente en la región deltaica, y con menos número de especies en las nacientes y parte media (Mago y Martín, 2004; Rodríguez-Olarte *et al.*, 2007; Lasso *et al.*, 2015).

En este sentido, se observó que la sección evaluada en la cuenca alta del río Nurucual (\approx 448 m de altitud) se caracterizó por presentar un estrecho cauce (4-7 m de ancho) de aguas cristalinas, lechos pedregosos, varios rápidos y algunas pendientes que generan varias caídas, las cuales no superan los 3 m de altura. En este tramo del río, sólo se hallaron cuatro especies; una de ellas incluye a la angüilla (*Sybranchus marmoratus*), un residente de hábito nocturno restringido a las aguas dulces primarias y las tres restantes migratorias, representadas por los góbidos anfídromos (*Awaous banana* y *Sicydium plumieri*), conocidos localmente como chupapiedras, y la lisa de montaña (*Agonostomus monticola*), las cuales se ilustran en la Figura 4.

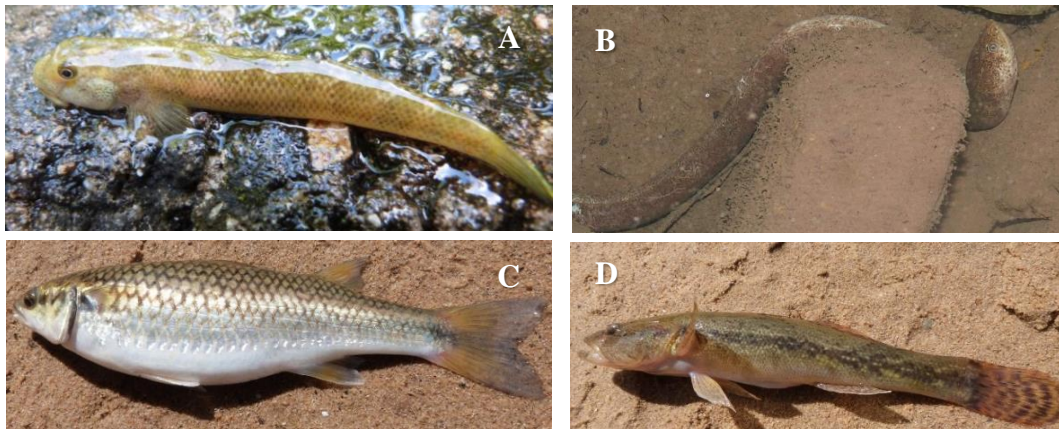


Figura 4. Ictiofauna asociada a la cuenca alta del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (*Sicydium plumieri*), B (*Sybranchus marmoratus*) C (*Agonostomus monticola*) y D (*Awaous banana*).

En la cuenca media (≈ 127 m de altitud) la geomorfología es similar a la parte alta, con la salvedad de no contar con pronunciadas pendientes, a medida que discurre por terrenos más planos, su cauce se ensancha y se forman las primeras playas de escasa extensión. La ictiofauna la componen las especies mencionadas y poblaciones aisladas del guppy *Poecilia reticulata* (Figura 5A), las cuales fueron avistadas en aguas más lentas. Es importante mencionar que en este tramo del río, existe un dique que encauza el agua por debajo de la vía de acceso a la comunidad de Nurucual, lo que pudo haber ocasionado que ciertas especies que anteriormente se encontraban en este tramo, no pudieran seguir incursionando aguas arriba por no haber podido superar el obstáculo antrópico mencionado, como por ejemplo el roncador *Pomadasys crocro* (Figura 5B), cuyas poblaciones fueron encontradas en los bordes de los tubos que permiten la circulación del agua a través de esta estructura con dirección al mar.

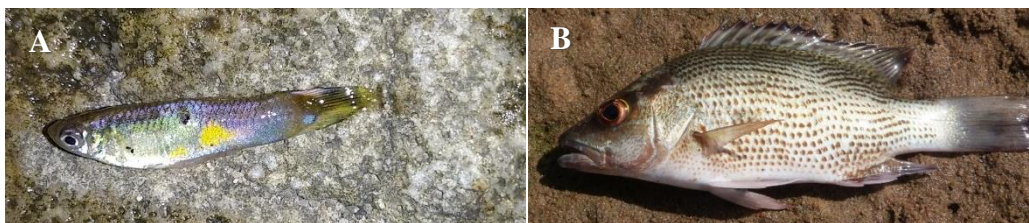


Figura 5. Ictiofauna asociada a la cuenca media del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (*Poecilia reticulata*) y B (*Pomadasys crocro*).

A grandes rasgos, en la parte baja (≈ 12 m de altitud) y en la desembocadura, el paisaje es plano y arenoso-lodoso. Este tramo concentró el 95,2% de las especies inventariadas en este estudio. Algunas especies como la trompetica *Microphis brachyurus* (Figura 6A) y el roncador *Pomadasys crocro*, habitan permanente bajo el refugio de las raíces y vegetación ribereña. A este mismo nivel, se hallaron juveniles de peces marinos ocasionales que frecuentan el estuario, por ejemplo, *Centropomus undecimalis* (róbalo; Figura 6B), *Diapterus rhombeus* (caitipa; Figura 6C), *Mugil curema* (lisa; Figura 6D), *Mugil liza* (lebranche; Figura 6E) y *Megalops atlanticus* (sábalo; Figura 6F). Ecológicamente, estas especies son halladas comúnmente en las desembocaduras de otros ríos costeros venezolanos (Pérez *et al.*, 2003; Rodríguez-Olarte *et al.*, 2006; Lasso *et al.*, 2015; Bello *et al.*, 2019; Bello *et al.*, 2020). La ocurrencia de estos taxones en las áreas deltaicas de estos sistemas flubioribereños, se debe principalmente a que ciertas especies marinas utilizan el estuario durante su primer año de vida como áreas de cría y/o refugio (Rico y Acha, 2003; Lasso *et al.*, 2015).

En su mayoría, los registros ícticos del presente estudio son compartidos con otros ríos de la cordillera de la costa en la región oriental de Venezuela, como el Manzanares (Pérez *et al.*, 2003; Ruíz *et al.*, 2005; Salazar *et al.*, 2018), Carinicua (Bonilla *et al.*, 2010), Güirintal y El Tacal-Barbacoas (Bello *et al.*, 2019; Bello *et al.*, 2020a) en el estado Sucre; el Unare y Nevería en Anzoátegui (Fernández-Yépez, 1970; Mago y Martín, 2004), así como en la cuenca hidrográfica del área central, integrada por los ríos Chuspa, Los Caracas, Mamo, Maya y Osorio, en Vargas (Lasso *et al.*, 2015).

Cabe mencionar la ausencia de otras especies características de estos sistemas ribereños montañosos del caribe venezolano en el área inventariada en esta investigación. Entre ellas se mencionan a: *Anablepsoides hartii* (robatalón), *Ancistrus brevifilis* (guaraguara), *Astyanax* spp. (querepe) y *Rhamdia humilis* (bagre de río); posiblemente esta situación pudiera deberse a las características ecológicas propias de cada río. Los pobladores entrevistados afirman que en décadas pasadas se introdujeron varios ejemplares de *A. brevifilis*, cuyas poblaciones no lograron establecerse con éxito en el área, en contraste con lo ocurrido en el río El Tacal-Barbacoas, donde la

trasferencia de este loricárido sí logró formar poblaciones estables e invadir gran parte del recorrido del río (Bello *et al.*, 2020a).

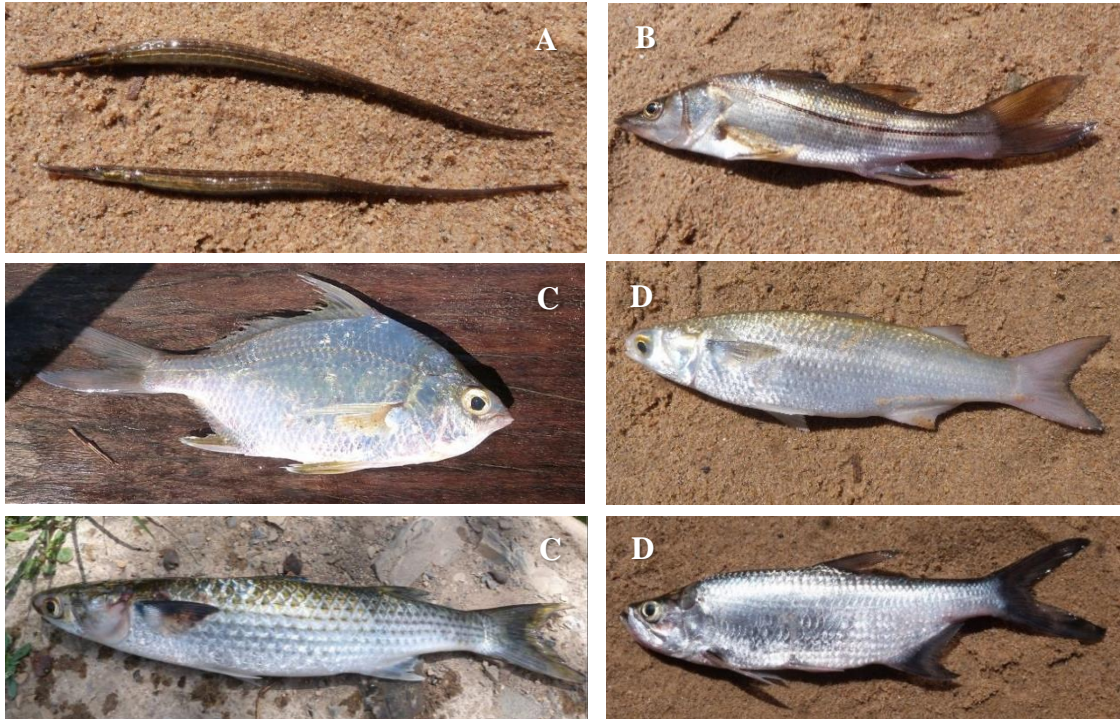


Figura 6. Ictiofauna asociada a la cuenca baja del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (*Microphis brachyurus*), B (*Centropomus undecimalis*), C (*Diapterus rhombeus*), D (*Mugil curema*) E (*Mugil liza*) y F (*Megalops atlanticus*).

La cuenca baja ostentó la mayor riqueza de especie (40), seguida de la media (7) y la alta (4). Esta misma tendencia taxoecológica ha sido referida para todos los ríos de montañas con una amplia trayectoria de su recorrido hasta ahora evaluados en Venezuela (Lasso *et al.*, 2015) al igual que para los estudiados en el estado Sucre (Pérez *et al.*, 2003; Ruíz *et al.*, 2003 Salazar *et al.*, 2018; Bello *et al.*, 2019b; Bello *et al.*, 2020a). Esta condición puede deberse a la poca diversidad de microhábitats y de alimento disponible en las nacientes, condiciones que van cambiando a medida que estos ríos se hacen más planos en la sección media de su recorrido y se acercan a sus desembocaduras, que por lo general están ocupadas por manglares, considerados uno de los sistemas más productivos del planeta. Además, en este tramo final, existe la entrada al estuario de un conjunto considerable de especies marinas que se ajustan a los cambios

de salinidad (eurihalinas) y otras que fluyen en el sistema bajo la influencia de las corrientes y el oleaje, las cuales son consideradas raras o accesorias en estos ambientes estuarinos (Rodríguez-Olarte *et al.*, 2006; Lasso *et al.*, 2015).

Desde la perspectiva etnoictiológica los entrevistados (n=117) mencionaron 12 especies que son pescadas esporádicamente por los pobladores locales e incorporadas como alimento para el autoconsumo (Tabla 4). Estos reportes de uso también son referidos por los habitantes que viven en las riberas del río El Tacal-Barbacoas en esta misma ABRAE (Bello *et al.*, 2020a), así como en otros pueblos costeros-ribereños del país (Rodríguez-Olarte *et al.*, 2006; 2007; Lasso *et al.*, 2015). En el caso de las especies de agua dulce *Agonostomus monticola* (lisa de montaña), *Awaous banana* (guabina) y *Synbranchus marmoratus* (anguilla), su atributo como comestible fue reportado por los pobladores que viven asentados en las riberas de río Guaranache, un afluente de la cuenca media del río Manzanares (Bastidas, 2021).

Tabla 4. Especies de peces con uso alimenticio en la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela.

Especie	Nombre común	N
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	Lisa	51
<i>Awaous banana</i> (Valenciennes, 1837)	Guabina	48
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	Anguilla	21
<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft, 1834)	Lisa de montaña	20
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Robalo	14
<i>Pomadasys crocro</i> (Cuvier 1830)	Roncador	13
<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	Mojarra	4
<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	Sábalo	4
<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	Lebranche	3
<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	Cagalona	1
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	Caitipa	1
<i>Umbrina coroides</i> Cuvier, 1830	Petota	1

Crustáceos

La carcinofauna acuidulce, estuarina y marina de la microcuenca del río Nurucual incluye 9 familias y 17 especies, de las cuales 10 son cangrejos y 7 camarones (Tabla 5). De este total, *Macrobrachium crenulatum*, representa el primer reporte para el estado Sucre; mientras que *Macrobrachium heterochirus* y *Potimirim potimirim*, representan nuevas adicciones para el Parque Nacional Mochima. Con estos hallazgos, estos taxones amplían su área de distribución en el estado Sucre, cuyos registros previos provienen de ambientes ribereños en la Península de Paria (López y Pereira, 1994). La mayoría de las especies en este inventario son compartidas con otros ríos sucrenses como el Manzanares (Salazar *et al.*, 2018), Güirintal (Bello *et al.*, 2019) y El Tacal-Barbacoas (Bello *et al.*, 2020), probablemente por presentar características similares, al pertenecer a la cuenca caribeña.

Tabla 5. Carcinofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. Hab (hábitat); A (cuenca alta); B (cuenca media) C (cuenca baja); D (acuidulce); M (marina); E (estuarina); Co (constante), Acc (accesoria) y Ra (rara).

Taxón	Hab	A	B	C	CE
Clase Malacostraca / Orden Decapoda					
Familia Atyidae					
<i>Atya scabra</i> (Leach, 1816)	D	X	X		Co
<i>Potimirim potimirim</i> (Müller, 1881)	D	X	X	X	Co
Familia Hippidae					
<i>Hippa testudinaria</i> (Herbst, 1791)	M			X	Ra
<i>Emerita portoricensis</i> (Schmitt, 1935)	M			X	Ra
Familia Gecarcinidae					
<i>Cardisoma guanhumi</i> (Latreille 1825)	E			X	Co
Familia Ocypodidae					
<i>Minuca rapax</i> (Smith, 1870)	M			X	Co
<i>Ocypode quadrata</i> (Fabricius, 1787)	M			X	Co
Familia Palaemonidae					
<i>Macrobrachium acanthurus</i> (Wiegmann, 1836)	D	X	X	X	Co
<i>Macrobrachium carcinus</i> (Linnaeus, 1758)	D	X	X	X	Co
<i>Macrobrachium heterochirus</i> (Wiegmann 1836)		X	X		Acc
<i>Macrobrachium olfersii</i> (Wiegmann, 1836)	D	X	X	X	Ra
<i>Macrobrachium crenulatum</i> Holthuis 1950	D	X	X		
Familia Portunidae					
<i>Callinectes bocourti</i> (A. Milne-Edwards, 1879)	M			X	Co
<i>Callinectes sapidus</i> (Rathbun 1896)	M			X	Acc

Tabla 5. Continuación

Taxón	Hab	A	B	C	CE
Familia Pseudothelphusidae					
<i>Rodriguezus garmani</i> (Rathbun, 1898)	D	X			Co
Familia Sesarmidae					
<i>Armases americanum</i> (Saussure, 1858)	M			X	Co
<i>Armases rubripes</i> (Rathbun, 1897)	M			X	Co

En el ámbito biogeográfico de las Américas, los cangrejos *Atya scabra*, *Macrobrachium acanthurus*, *Macrobrachium carcinus*, *Macrobrachium heterochirus* y *Macrobrachium olfersii* (Figura 7) presentan una amplia ocurrencia en ríos y estuarios desde Florida (USA) hasta el sur de Brasil (Murphy y Austin, 2005; Villafuerte *et al.*, 2016; González-Alemán y Mairena-Valdivia, 2018). Esta misma distribución se les adjudica a los cangrejos terrestres *Cardisoma guanhumi*, *Minuca rapax* y *Ocypode quadrata*; además de *Hippa testudinaria* y *Emerita portoricensis* (Figura 8) propias del litoral costero en algunas regiones del continente americano (Sakai y Türkay, 2013; Ocaña *et al.*, 2016; Pereira y García, 2020).

Otras especies como *Armases americanum*, *Armases rubripes* y *Potimirin potimirin* (Figura 9) están restringidas a humedales en algunos países de Centroamérica y norte de Suramérica (Rodríguez, 1980; Lima *et al.*, 2006). Dos casos particulares lo revisten los portunidos *Callinectes bocourti* y *Callinectes sapidus*, la primera con una amplia distribución que abarca parte de Norteamérica hasta Suramérica, incluyendo a las islas del Caribe, y la segunda desde Jamaica y Belice al sur hasta Brasil (Rosas-Correa y de-Jesús-Navarrete, 2008; Rodríguez-Castro *et al.*, 2016), no obstante, ambas especies han sido introducidas en otras latitudes del viejo mundo, ampliando su área de distribución original. Un caso particular de restricción en su rango de distribución lo presentó *Rodriguezus garmani*, aunque no es exclusiva de Venezuela (Sucre y Distrito Capital), sólo ha sido referida para la vecina isla de Trinidad y Tobago (Rodríguez, 1980). Las ilustraciones respectivas para estas especies se presentan en la Figura 8.

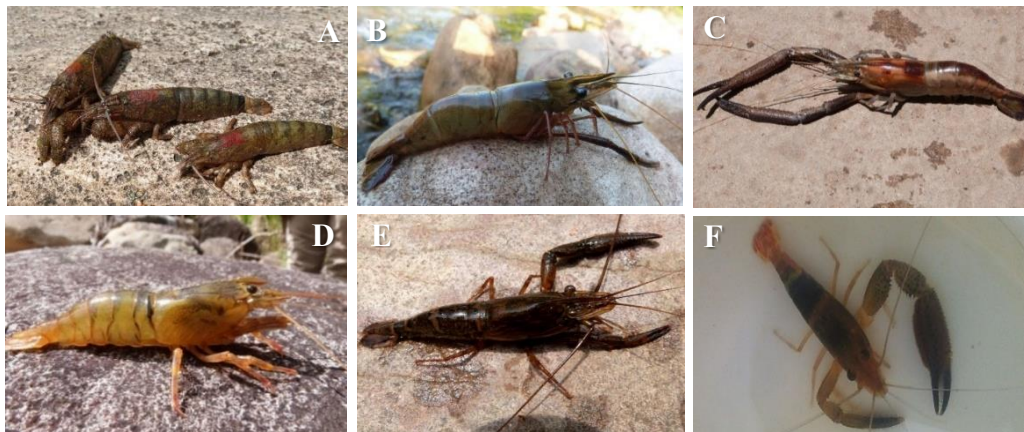


Figura 7. Carcinofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (*Atya scabra*), B (*Macrobrachium acanthurus*), C (*Macrobrachium carcinus*), D (*Macrobrachium heterochirus*) y E (*Macrobrachium olfersii*).

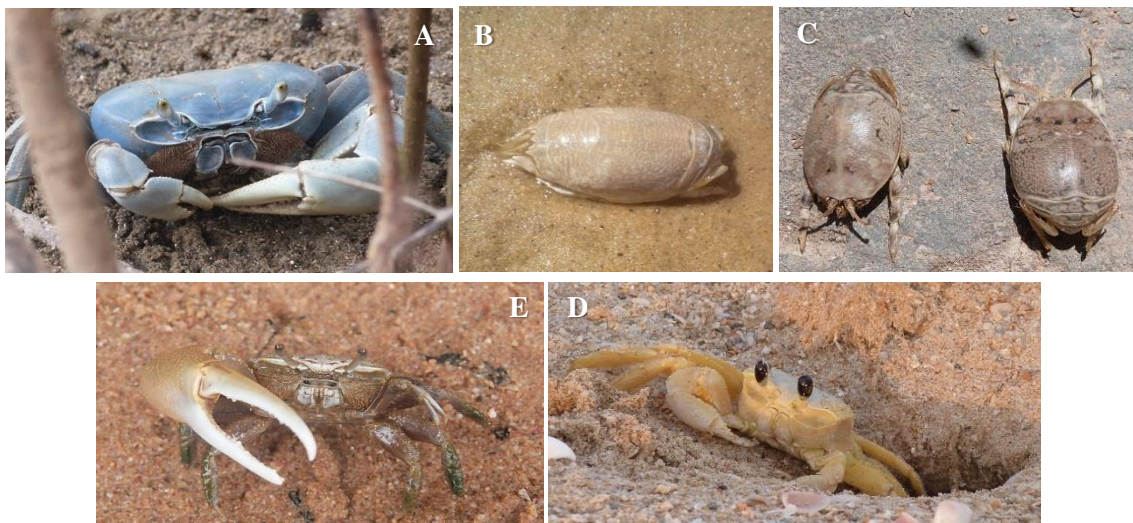


Figura 8. Carcinofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (*Cardisoma guanhumii*), B (*Emerita portoricensis*), C (*Hippa testudinaria*), D (*Minuca rapax*) y E (*Ocypode quadrata*).



Figura 9. Carcinofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (*Armases americanum*), B (*Armases rubripes*), C (*Potimirin potimirin*), D (*Rodríguezus garmani*) y E (*Callinectes sapidus*).

En el enfoque etnocarcinológico los encuestados refirieron siete especies, integradas por cinco camarones y tres cangrejos (Tabla 6), en todos los casos usados para el consumo local, una tradición arraigada en muchas localidades costeras-riberañas de Venezuela, donde estos recursos ecosistémicos forman parte de la idiosincrasia gastronómica de comunidades humanas asentadas en las riberas de algunos ríos (Lasso *et al.*, 2015; Salazar *et al.*, 2018; Bello *et al.*, 2020a; Bastidas, 2021), con la diferencia que en la comunidad de Nurucual no se expende camarones en forma de “ensalte” en la vía nacional a los turistas, modalidad de venta muy común en otras regiones del país donde existe una concienzuda demanda de estos crustáceos.

Los camarones de agua dulce *Macrobrachium carcinus*, *Atya scabra* y *Macrobrachium acanthurus*, fueron las más mencionados (Tabla 6), tal vez por su tamaño relativamente grande y/o abundancia con respecto a las otras especies del género *Macrobrachium* (Almeida *et al.*, 2010; González-Alemán y Mairena-Valdivia, 2018). Al igual que en la geografía venezolana, se tiene referencias que estas mismas especies tienen valor económico y sostienen una pesca artesanal moderada sin ningún tipo de

control en Brasil, México y Puerto Rico (Melo, 2003; Almeida, *et al.*, 2010; García-Guerrero *et al.*, 2013).

Tabla 6. Especies de crustáceos con uso alimenticio en la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela.

Especie	Nombre común	N
<i>Macrobrachium carcinus</i> (Linnaeus, 1758)	Camarón	80
<i>Atya scabra</i> (Leach, 1816)	Camacuto	74
<i>Macrobrachium acanthurus</i> (Wiegmann, 1836)	Rayado	62
<i>Rodriguezus garmani</i> (Rathbun, 1898)	Cangreja	38
<i>Macrobrachium heterochirus</i> (Wiegmann 1836)	Caribe	15
<i>Macrobrachium crenulatum</i> Holthuis, 1950	Rabo de Candela	8
<i>Cardisoma guanhumi</i> (Latreille 1825)	Cangrejo	3
<i>Callinectes bocourti</i> (A. Milne-Edwards, 1879)	Jaibas	2

La incipiente pesca del cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*) y *Callinectes* spp., con apenas tres y dos reportes, pudiera estar relacionada con dos eventos culturales de la zona. En primer lugar, que la mayor parte de la población de Nurucual se localiza en la cuenca media del río, a kilómetros alejada de la costa, por lo que prefieren optar por los camarones mencionados en sus faenas de pescas, y la escasa población que vive en la playa de Nurucual, prefiera obtener recursos cárnicos para el sustento familiar de peces marinos capturados en las aguas del golfete de Santa Fe (comentarios de los informantes).

Aunque en la zona de estudio esta explotación artesanal se emplea solamente para el autoconsumo, se hace necesario un plan de educación ambiental, dirigido al uso sustentables de estos animales, específicamente para los camarones de agua dulce, debido a que los informantes mencionaron que esta actividad se realiza todo el año, y aunque la mayoría emplean técnicas tradicionales como el buceo a pulmón y la pesca con yuca como carnada, otro grupo ha recurrido esporádicamente al derramamiento del insecticida/acaricida Amitraz en la parte alta del río, para luego ir cosechando aguas abajo el producto de la masacre ecológica, dejando a su paso una gran mortandad en el lecho del río, especialmente ejemplares de tallas pequeñas no comestibles. Esta misma práctica fue mencionada por Bastidas (2021) como recurrente y con la misma finalidad

de pesca en las aguas del río Guaranache.

De mantenerse este ecocidio, latente y en progreso, podría colocar a este cuerpo de agua en una situación ecológica crítica a corto y mediano plazo, debido al importante papel ecológico que estos crustáceos cumplen en el río, ya que consumen detritos, restos de animales muertos, además de mantener estable la proliferación de algas y las poblaciones de algunos macroinvertebrados acuáticos, favoreciendo la recirculación de la energía y nutrientes (Albertoni *et al.*, 2003; March y Pringle, 2003), aunado a su rol como presa de aves, peces, reptiles y mamíferos como la nutria, por lo que cambios drásticos en su composición comunitaria podría ocasionar un desequilibrio en estos sistemas acuáticos (Casariego *et al.*, 2008). Al respecto, García-Guerrero *et al.* (2013) recomiendan tener una mejor comprensión de la ecología de las poblaciones de estos crustáceos acuáticos en Latinoamérica, debido a que las características económicas, sociales y culturales de la mayoría de los países de la región que hacen usos de estos recursos, se traducen en el deterioro del hábitat y la sobreexplotación pesquera, poniendo en peligro de desaparición a estas piezas claves en el manteniendo del buen estado de salud en estas comunidades ribereñas y el bento que allí habitan.

De todas las especies, sólo el cangrejo terrestre *Cardisoma guanhumi*, se encuentra amenazado en el país, catalogado en la categoría vulnerable (Rodríguez *et al.*, 2015). En el ámbito nacional, las principales amenazas para este crustáceo están relacionadas con la explotación indiscriminada con fines comerciales, además de la transformación y degradación de su hábitat.

Anfibios y reptiles

La anurofauna asociada a río Nurucual, está representada por seis géneros y nueve especies (Tabla 7). Estos aportes representan la primera aproximación al conocimiento de este grupo zoológico en el PN Mochima. Aunque solo la cuenca media y baja de este río se localizan bajo la influencia bioclimática de la región costera de la fachada caribeña del estado Sucre, la riqueza reportada en este estudio es similar a la señalada en otros trabajos realizados en ambientes acuáticos ubicados en la faja costera de Venezuela (Mijares-Urrutia y Arends, 2000; Infante-Rivero, 2009). En el caso

particular del estado Sucre, tal afinidad se evidencia en los trabajos de Bonilla *et al.* (2010) en Bocaripo y Chacopata en la Península de Araya; de igual manera los refieren Bello *et al.* (2020a) en el Río Güirintal en la cuenca del el golfo de Cariaco y Bello *et al.* (2021a) en los humedales litorales positivos Laguna de Los Patos y Punta Delgada, ubicados en Cumaná (Tabla 8). Las imágenes representativas para estos taxones se visualizan en la Figura 10.

Tabla 7. Herpetofauna acuática asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (cuenca alta), M (cuenca media), B (cuenca baja), CE (Constancia específica), Co (Común) y Acc (Accesorio).

Taxón	Cuenca			
	A	M	B	CE
Clase AMPHIBIA / Orden Anura				
Familia Hylidae				
<i>Boana boans</i> (Linnaeus, 1758)	X	X		Co
<i>Boana platanera</i> La Marca <i>et al.</i> , 2021	X	X	X	Co
<i>Dendropsophus microcephalus</i> (Cope, 1886)		X		Acc
Familia Leptodactylidae				
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)		X	X	Co
<i>Leptodactylus turimiquensis</i> Heyer, 2005	X	X		Co
<i>Engystomops pustulosus</i> (Cope, 1864)		X	X	Acc
Familia Bufonidae				
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	Co
<i>Rhinella beebei</i> (Gallardo, 1965)		X		Acc
Familia Aromobatidae				
<i>Mannophryne leonardo</i> (Manzanilla <i>et al.</i> , 2007)	X			Co
Clase REPTILIA / Orden Testudines				
Familia Kinosternidae				
<i>Kinosternon scorpioides scorpioides</i> (Linnaeus, 1766)		X	X	Co
Total de especies	5	9	5	

Tabla 8. Inventarios anurofaunísticos efectuados en la fachada caribeña de Venezuela.

Localidades/Estados	Anfibios	Referencia
Nurucual (Sucre)	9	El presente estudio
Península de Paraguaná (Falcón)	9	Mijares-Urrutia y Arends (2000)
Isla de Margarita (Nueva Esparta)	5	Rivas <i>et al.</i> (2005)
La Guajira (Zulia)	9	Infante-Rivero (2009)
Chacopata-Bocaripo (Sucre)	9	Bonilla <i>et al.</i> (2010)
Campoma-Buena Vista (Sucre)	9	Bonilla <i>et al.</i> (2010)

Río Güirintal (Sucre)	7	Bello <i>et al.</i> (2019b)
Laguna de Los Patos y Punta Delgada (Sucre)	5	Bello <i>et al.</i> (2020a)

Las nueve especies de anfibios registradas para el área de estudio pertenecen a las familias Hylidae (3 spp.), Leptodactylidae (3 spp.), Bufonidae (2 spp.) y Aromobatidae (1 sp.). La familia Aromobatidae con cinco géneros y 63 especies, representa la segunda familia más rica en especies en Venezuela. A pesar de ello, sólo dos de sus cinco géneros están presentes en el tramo oriental de la Cordillera de la Costa. Considerando los patrones de distribución, composición y riqueza de esta familia en el norte de Venezuela y sabiendo que son comunes en tierras bajas, encontrar a *Mannophryne leonardo* en el área de estudio (0-400 m s.n.m.) está dentro de lo esperado. Sin embargo, es probable conseguir también alguna especie de *Allobates* e inclusive alguna especie adicional de *Mannophryne* en tierras medias o altas, y que las dos especies de *Mannophryne* se encuentre en sintopía en parte de su área de distribución, tal como ocurre con *Mannophryne venezuelensis* y *M. riveroi* en la península de Paria (Barrio-Amorós *et al.*, 2019).

La cuenca media de este río presentó el mayor número de especies (9 spp.) en contraste con la cuenca alta y la baja (cinco especies cada una). Probablemente, esto se deba a que la cuenca media es fisiográficamente más diversa en ambientes y microhábitats que las otras dos secciones en comparación, y en esta convergen especies típicas de la cuenca alta y baja. No obstante, tomando en cuenta la distribución geográfica de algunas especies y la similitud del hábitat con otros humedales costeros del país, es factible que esfuerzos de muestreo adicionales en las cuencas submuestreadas o aun no estudiadas de este sistema hidrográfico, podrían revelar la presencia de especies adicionales, como por ejemplo *Boana pugnax*, *Leptodactylus insularum*, *L. fragilis*, *L. validus*, *Lithobates palmipes*, *Scinax rostratus*, *S. ruber*, *S. x-signatus* y *Trachycephalus typhonius* (Péfaur y Rivero, 2000; Barrio-Amorós *et al.*, 2019), incluso especies que no fueron comunes entre las diferentes cuencas inventariadas en esta investigación.



Figura 10. Herpetofauna característica del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (*Boana boans*), B (*Boana platanera*), C (*Leptodactylus fuscus*), D (*Engystomops pustulosus*), E (*Rhinella marina*), F (*Dendropsophus microcephalus*), G (*Rhinella beebei*), H (*Mannophryne leonardoi*), I (*Leptodactylus turimiquensis*) y J (*Kinosternon scorpioides scorpioides*).

Biogeográficamente, las especies *Dendropsophus microcephalus*, *Engystomops pustulosus* y *Rhinella marina*, se caracterizan por presentar una muy amplia distribución en Centroamérica (las dos primeras), norte de Suramérica y algunas islas del Caribe (Duellman, 2001; Bolaños *et al.*, 2008; Ballesteros *et al.*, 2019; Navarro-Salcedo *et al.*,

2020). Por su parte, las especies *Boana boans*, *Leptodactylus fuscus* y *Boana platanera* se distribuyen en Centroamérica, Suramérica y algunas islas del Caribe (Barrio-Amorós, 2004; Orrico *et al.*, 2017; Camacho-Durán y Jiménez 2019; Escalona *et al.*, 2021). Por último, *Rhinella beebei* sólo ha sido documentada para la isla de Trinidad, Colombia y Venezuela (Murphy *et al.*, 2017). Examinando los patrones biogeográficos para estos anfibios en Venezuela, se reconoce que son taxones de amplia distribución, presentes en la cuenca del lago de Maracaibo (excepto *R. marina*), sistema Lara-Falcón, Llanos, Andes, Delta del Orinoco y en la Cordillera de la Costa (Barrio-Amorós *et al.*, 2019).

Al analizar el endemismo, se tiene que sólo dos especies (*Mannophryne leonardoi* y *Leptodactylus turimiquensis*) son exclusivas del territorio venezolano, específicamente del macizo del Turimiquire en el nororiente de Venezuela, ocupando arroyos con lechos rocosos en bosques tropófilos basimontanos, deciduos, ombrófilos submontanos, siempreverdes y bosques ombrófilos montanos siempreverdes en los estados Anzoátegui, Sucre y Monagas. *Mannophryne leonardoi*, comúnmente conocido como Sapito Acollarado de Leonardo, es un anfibio de hábitos diurnos (Manzanilla *et al.*, 2005; Rojas-Runjaic y Señaris, 2015), mientras que *Leptodactylus turimiquensis*, conocido como Sapo Chinagua, exhibe actividad nocturna (Heyer, 2005). La escasa representación de endemismos de anfibios y reptiles en la zona estudiada concuerda con el patrón documentado previamente para la región costera del país (Natera *et al.*, 2015; Barrio-Amorós *et al.*, 2019).

El único reptil de hábito semiacuático documentado en el área de estudio fue el galápago pecho quebrado *Kinosternon scorpioides scorpioides*. Esta tortuga dulceacuícola también exhibe una muy amplia distribución en tierras bajas y ha sido documentada desde Panamá en Centroamérica y al este de Los Andes en Sudamérica, hasta el norte de Argentina (Vanzolini *et al.*, 1980; Cabrera y Colantonio, 1997; Berry e Iverso, 2001; Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Vargas *et al.*, 2013; Rhodin *et al.*, 2014). En Venezuela su presencia se ha confirmado en 17 estados, en diferentes ecosistemas acuáticos de tierras bajas (Rojas-Runjaic *et al.*, 2015; Bello *et al.*, 2019a).

En el caso del estado Sucre, el primer registro se circunscribe a humedales pantanosos en Guaraúnos (Pritchard y Trebbau, 1984), y recientemente se confirmó su

presencia en cuatro localidades de la cuenca hidrográfica del río Manzanares (Bello *et al.*, 2019) y los parques litorales Laguna de Los Patos y Punta Delgada en la ciudad de Cumaná (Bello *et al.*, 2021a). Los especímenes documentados en este estudio (12 ejemplares) representan el primer registro de *Kinosternon scorpioides scorpioides* para el Parque Nacional Mochima.

Dos de las especies registradas en este estudio figuran bajo alguna categoría de amenaza. Según el Libro Rojo de la Fauna Venezolana (Rodríguez *et al.*, 2015), *Mannophryne leonardo* se lista en la categoría en peligro (Rojas-Runjaic y Señaris, 2015). Por otra parte, *Leptodactylus turimiquensis* es referido por la IUNC en la categoría casi amenazado (UICN, 2020). En ambos casos el declive de sus poblaciones se atribuye a la pérdida de su hábitat por el desarrollo de nuevos urbanismos, vialidades y, especialmente, el cambio de uso de la tierra en las zonas medias de la montaña, al igual que el incremento en el uso de agroquímicos que ponen en riesgo a estas especies (Rojas-Runjaic y Señaris, 2015; UICN, 2020).

La información etnoherpetológica obtenida en la zona de estudio, permitió el reconocimiento de dos especies en la medicina tradicional. De éstas, el sapo común (*Rhinella marina*) obtuvo 19 menciones (16,24%) por los informantes, todas relacionadas para la cura de erisipela, utilizando el animal vivo frotado por parte infectada. En Sucre este atributo ha sido señalado por los habitantes de las comunidades costeras de Chacopata, Guarapo y Guayacán en la Península de Araya (Cova y Prieto, 2011; Vásquez *et al.*, 2015) y en la localidad de Guaranache localizada en la cuenca hidrográfica del río Manzanares (Bastidas, 2021). Propiedades similares también han sido señaladas por Reyna *et al.* (2015) en Morelos, México. También se reportó el uso (una sola mención) de la carne del galápagos pecho quebrado (*Kinosternon scorpioides scorpioides*) para tratar el asma. Este señalamiento destaca un nuevo uso para esta especie, ya que sólo es referida como alimento en algunas localidades campesinas en su área de distribución nacional (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Rojas-Runjaic *et al.*, 2011) y como mascota en varias comunidades asentadas en las riberas del Manzanares (Bello *et al.*, 2019; Bastidas 2021).

En resumen, los pocos estudios relacionados con aspectos bioecológicos de los

anfibios y reptiles asociados a bosques ribereños en los ríos que integran el Parque Nacional Mochima, dejan en evidencia la urgencia de realizar inventarios exhaustivos en otras regiones del parque, fundamentalmente en la zona montañosa y sus cursos de aguas, que a pesar de corresponder a ambientes prístinos de montaña, la misma ha sido poco explorada, dejando una enorme brecha entre el conocimiento taxonómico de este grupo de vertebrados que integran esta zona ABRAE y un acertado diseño e implementación de cualquier estrategia de manejo y conservación.

Aves

La avifauna asociada a la microcuenca del río Nurucual estuvo representada por nueve especies pertenecientes a seis familias (Tabla 9; Figura 11). Se menciona por primera vez para el Parque Nacional Mochima al guaco (*Nycticorax nycticorax*). El resto de las especies ya habían sido mencionadas para este parque en los trabajos de Marín *et al.* (2000) en la bahía de Mochima y áreas adyacentes, y Marín *et al.* (2019) en ecosistemas litorales que incluyen la desembocadura del río Nurucual en el golfete de Santa Fe dentro del parque. Estas especies también son compartidas con otros ríos de montañas de la fachada caribeña en el estado Sucre, así lo mencionan Bello *et al.* (2019), Bello *et al.* (2020) en las desembocaduras de los ríos, Güirintal, Manzanares (canal de aliviadero) y El Tacal-Barbacoas, respectivamente. De todas ellas, el playero coleador (*Actitis macularius*), el chicuaco cuello gris (*Butorides striata*) y *N. nycticorax*, suelen incursionar en sus actividades de alimentación en la cuenca media, bastante alejadas de la línea costera. En este contexto, Marín *et al.* (2011) añaden que *A. macularius* es el único playero conocido capaz de remontar los ríos aguas arriba, tal como ha sido observado en el río Manzanares.

Aparte de estos ambientes lóticos, se tienen registros de todas estas especies en otros humedales positivos en el estado Sucre, como en los manglares periurbanos de los parques litorales Laguna de los Patos (Díaz y Mendoza, 1997) y Punta Delgada (Bello y Marín, 2019), ambos aledaños a la ciudad de Cumaná. También se tiene referencia de estas aves en el humedal litoral negativo Chacopata-Bocaripo (Aguilera *et al.*, 2016), localizado en la costa noreste de la península de Araya. Esta similitud de taxones con la

zona de estudio era de esperarse, ya que el tramo final del río Nurucual se encuentra bajo la influencia inmediata del complejo lagunar La Bodega, formado por manglares (Marín *et al.*, 2019), por lo que se hace factible que individuos o grupos de ellos se desplacen activamente entre ambos ecosistemas en busca de alimentos, pues existen grupos ornítricos que necesitan utilizar diversos hábitat para poder suplir sus demandas energéticas diarias vitales (Taylor *et al.*, 1993).

Tabla 9. Avifauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (Cuenca alta); B (Cuenca media); C (Cuenca baja); S (Estatus); CE (Constancia específica); RE (Residente); ML (Migratoria local); MN (Migratoria neártica); Co (común); Acc (accesoria) y Ra (rara).

Taxón	A	B	C	S	CE
Clase Aves / Orden Pelecaniformes					
Familia Pelecanidae					
<i>Pelecanus occidentalis</i> (Linnaeus, 1758)			x	RE	Co
Familia Ardeidae					
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	RE	Acc
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	RE	Ac
Clase Aves / Orden Suliformes					
Familia Phalacrocoracidae					
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)			x	ML	Acc
Clase aves / Orden Charadriiformes					
Familia Scolopacidae					
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)		x	x	MN	Ra
<i>Tringa semipalmata</i> Gmelin 1789			x	MN	Ra
Familia Sternidae					
<i>Phaetusa simplex</i> (Gmelin, 1789)			x	ML	Ra
Clase Aves / Orden Coraciiformes					
Familia Cerylidae					
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)			x	RE	Co
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)			x	RE	Co

A pesar de que Marín *et al.* (2019) señalan un número mayor de especies (16 spp.) para la franja litoral del golfo de Santa Fe, donde queda incluida la desembocadura de la zona de estudio, la avifauna asociada a este sector de la microcuenca de Nurucual fue inferior. Esto puede deberse a la notable intervención de la cuenca baja del río, específicamente, en la desembocadura, la cual presenta un gran impacto antrópico, debido a que es un sitio perturbado por el paso constante de personas

que realizan sus actividades diarias, lavado de ropa, baño, sitio de pernocta de pesca y otras actividades recreativas, lo que pudiera estar ocasionando que tanto las aves migratorias como residentes prefieran otra zona más protegida. Se conoce que la pérdida, degradación y fragmentación de los ambientes naturales modifican los patrones de distribución, abundancia y composición de especies de las comunidades en prácticamente todos los ambientes, ocasionando la simplificación de la estructura y composición de sus comunidades biológicas (Rangel-Salazar *et al.*, 2009).



Figura 11. Avifauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (*Pelecanus occidentalis*), B (*Butorides striata*), C (*Nycticorax nycticorax*), D (*Megaceryle torquata*), E (*Chloroceryle amazona*), F (*Phalacrocorax brasilianus*), G (*Actitis macularius*), H (*Tringa semipalmata*), I (*Phaetusa simplex*).

De acuerdo con su estatus de permanencia de estas aves en Venezuela, cinco de

ellas se consideran residentes, a saber: *Pelecanus occidentalis* (alcatraz), *Butorides striata*, *Nycticorax nycticorax*, *Chloroceryle amazona* (martín pescador matraquero) y *Megaceryle torquata* (martín pescador grande), dos son migratorias locales, *Phalacrocorax brasilianus* (cotúa) y *Phaetusa simplex* (guanaguanare fluvial) y dos migratorias neárticas, *Actitis macularius* y *Tringa semipalmata* (playero aliblanco). En conjunto, todas estas especies se han reportado para la región costera de Venezuela, asociadas generalmente a lagos, marismas, lagunas, manglares, arroyos, pozas, estanques y los márgenes boscosos de ríos poco profundos (Hilty, 2003).

Mamíferos

La mastofauna asociada al río Nurucual estuvo representada en este estudio únicamente por el perro de agua *Lontra longicaudis*, aunque en este trabajo no se pudo realizar un registro fotográfico de animal, en el área de avistamiento (una pareja con juveniles) se observaron algunas huellas, madrigueras y comederos (Figura 10). Al respecto, Cazón *et al.* (2009) refieren que el uso métodos indirectos de muestreos como los patrones en lugares específicos de alimentación, descanso, caza, forrajeo y bebedero, resulta una herramienta valiosa al momento de hacer una caracterización de este tipo.

La distribución geográfica de este mustélido abarca un extenso territorio que va desde el norte de México hasta el norte de Argentina, incluyendo parte de Brasil y Venezuela (Monroy-Vilchis y Mundo, 2009; Carvalho-Junior *et al.*, 2010; Chemes *et al.*, 2010; Navarro-Picado *et al.*, 2017). En el territorio venezolano, se encuentran dos subespecies: *L. longicaudis annectens*, presente en la cuenca del lago de Maracaibo, la cordillera de la Costa y de los Andes, incluyendo la sierra de Perijá, y *L. longicaudis enudris*, la cual se distribuye al sur del río Orinoco, su sistema deltaico (Linares, 1998). Su ocurrencia en el estado Sucre se circunscribe a la desembocadura del río San Juan en la Península de Paria (Linares, 1998) y algunos sectores de la cuenca hidrográfica del río Manzanares (Salazar *et al.*, 2018).



Figura 12. Evidencia de la mastofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (huella), B (heces), C (madriguera) y D (hábitat).

Aunque los avistamientos de varios individuos se limitan a la cuenca baja de la zona de estudio, los lugareños señalan su presencia aguas arriba de la cuenca media, por lo que es factible que estos grupos recorran grandes distancias en busca de alimento. Debido a la escasa información que se tiene para este singular mamífero en el estado Sucre, es oportuno acotar que el grupo (de dos a cuatro ejemplares) fueron avistados en una playa próxima a la desembocadura, cerca de sus madrigueras y comederos, donde se encontraron restos de crustáceos y peces, unos de los ítems alimenticios incluidos en la dieta de este animal (Navarro-Picado *et al.*, 2017).

Cabe destacar que el área seleccionada como hábitat por la comunidad de *Lontra longicaudis annectens* avistada, estaba dominada por la gramínea arborescente *Gynerium sagittatum* (Poaceae). La selección de esta comunidad vegetal por las nutrias, pudiera estar relacionada en un primer plano con la protección del grupo, debido al crecimiento compacto e intrincado del follaje, además de su naturaleza cortante, lo que

ayudaría a disminuir la visibilidad o agilizar su escape ante posibles depredadores. Por otra parte, esta planta presenta un sistema radical axonomorfo que mantienen unidas las partículas del suelo, haciéndolos más firmes para construir las madrigueras. Este tipo de comportamiento social de *L. longicaudis annectens* también es señalado por varios investigadores en su área de ocurrencia en el neotrópico, quienes señalan que estos requisitos del paisaje son necesarios para la supervivencia de la especie, ya que en estos cauces ribereños realizan actividades como descanso, marcaje de territorio, acicalamiento y cría de cachorros (Carrillo-Rubio, 2010; Mayor-Victoria y Botero-Botero, 2010).

En la zona de estudio, tal opción coloca a esta pequeña comunidad de mamíferos en una situación bastante vulnerable, ya que en sus ribereñas hay algunos asentamientos humanos que periódicamente queman los alrededores del cañaveral para establecer conucos y en muchas ocasiones repercute negativamente en los espacios utilizados por los perros de agua. Es por ello que esta especie es considerada clave o indicador para evaluar el estado de salud de los ríos donde habitan, pues cualquier degradación en estos cuerpos de aguas afectaría significativamente la dinámica de las poblaciones de este mustélido (Monroy-Vilchis y Mundo, 2009), siendo la destrucción del hábitat la principal acción antropogénica que incidió en la ubicación de *L. longicaudis* en la categoría vulnerable de las especies amenazadas a nivel nacional (Rodríguez *et al.*, 2015).

Moluscos

La malacofauna de la microcuenca del río Nurucual se encuentra representada por gasterópodos pertenecientes a las familias Ampullariidae, Neritidae y Thiaridae (Figura 13). Las dos primeras familias estuvieron constituidas por especies nativas de caracoles (*Marisa cornuarietis* y *Neritina zebra*). Mientras que, la familia Thiaridae, la integran las especies exóticas invasoras *Melanoides tuberculata* y *Tarebia granifera* (Tabla 10).

En la zona de estudio, *M. cornuarietis*, fue hallada en una afluente del río Nurucual de poca corriente, que por lo general se estanca en época de sequía por el

reducido flujo hídrico. La historia natural de esta especie se extiende desde el Caribe, América Central y América del Sur. No obstante, su distribución natural se ha expandido hacia otros países debido a su introducción como agente de control para los moluscos que hospedan al trematodo que causa la esquistosomiasis intestinal (Aufderheide *et al.*, 2006). En Venezuela, Lasso *et al.* (2015) señalan que esta especie se encuentra en los ríos costeros del Litoral Central de Venezuela. En el estado Sucre, Senior *et al.* (2005) y Salazar *et al.* (2018) la reportan para el río Manzanares, señalando su distribución restringida en arroyos cercanos al cause principal.

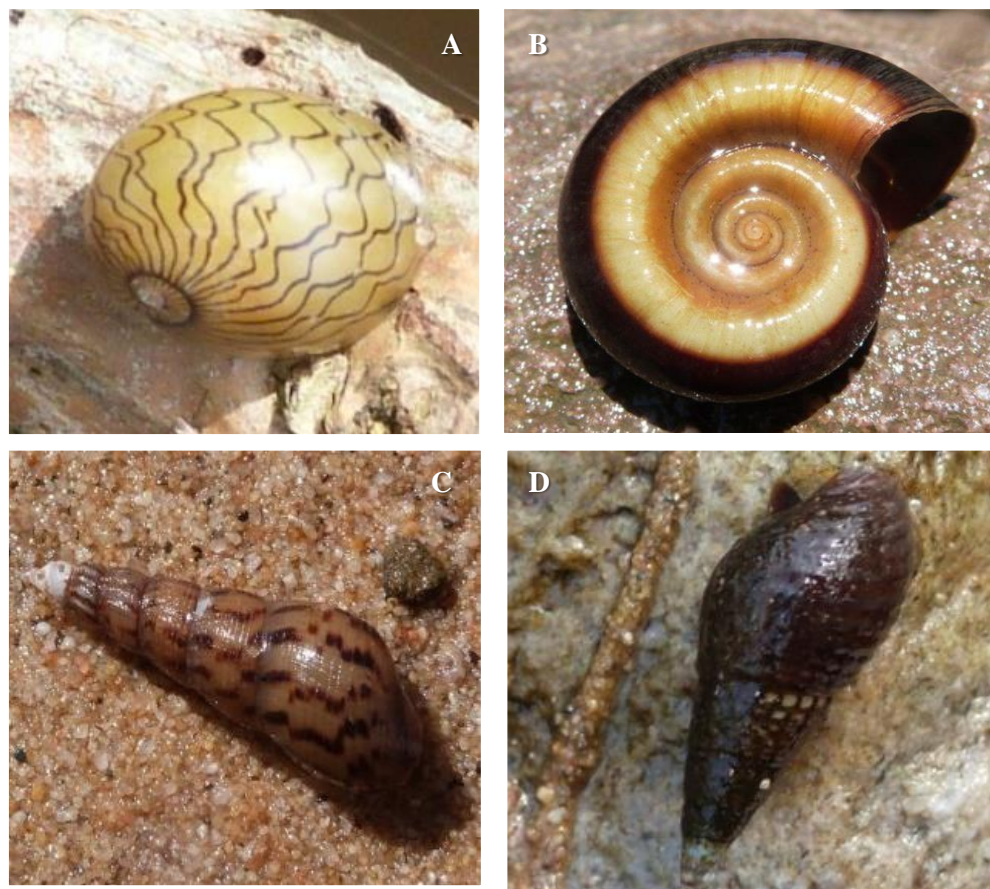


Figura 13. Malacofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (*Neritina zebra*), B (*Marisa cornuarietis*), C (*Tarebia granifera*) y D (*Melanoides tuberculata*).

Por su parte, *Neritina zebra*, es un gasterópodo común de agua salobre que vive en fondos fangosos (Xerez *et al.*, 2012), son especies detritívoras y herbívoras que

habitan ambientes terrestres y acuáticos de agua dulce o salada, siendo comunes en los bancos de lodo y aguas salobres (Ponder y Lindberg, 1997; Rios, 2009). Se distribuye desde Surinam hasta Brasil (Rios, 2009). En el área de estudio, esta especie se observó en la cuenca baja del río Nurucual, específicamente en el estuario, representando este hallazgo su primer reporte para el Caribe Venezolano. *N. zebra* fue encontrada en la desembocadura, asociada a las raíces de los árboles y en el fondo lodoso cercano a éstos. Ferney y Blanco (2012), señalan que este género es de carácter eurihalino, con dominancia estuarina por lo que sus ámbitos están influenciados por el aporte de agua dulce de los ríos. Además, Xeres y Matthews-Cascon (2009), comentan que esta especie habita en ambientes con alta influencia de agua dulce y al igual que otras especies de este género.

Tabla 10. Malacofauna asociada a la microcuenca del río Nurucual, parque nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (cuenca alta); B (cuenca media); C (cuenca baja), CE (constancia específica), Co (común) y Ac (accesoria).

Taxón	Cuenca			CE
	A	B	C	
Clase Gastropoda / Orden Cycloneritida	A	B	C	
Familia Neritidae				
<i>Neritina zebra</i> (Bruguière, 1792)			X	Co
Clase Gastropoda / Orden Architaenioglossa				
Familia Ampullariidae				
<i>Marisa cornuarietis</i> (Linnaeus, 1758)	X			Ac
Clase Gastropoda / Orden Caenogastropoda				
Familia Thiaridae				
<i>Melanoides tuberculata</i> (Müller, 1774)		X	X	Co
<i>Tarebia granifera</i> (Lamarck, 1822)		X	X	Co

En el caso de las especies exóticas invasoras, se tiene que, *Melanoides tuberculata* es una especie nativa del Sudeste Asiático. Su introducción en el continente americano data de 1960, donde se encontró por primera vez en Texas, Estados Unidos (Murray, 1964). En 1967, se documentó en América latina, específicamente en Sao Pablo-Brasil (Gutiérrez *et al.*, 2007). La introducción de esta especie en Venezuela se fecha para 1972 en diferentes hábitats de Valencia, lo que dio lugar a la eliminación de *Biomphalaria* sp., el huésped intermedio de *Schistosoma* (Prentice, 1983), y desde

entonces se ha adaptado rápidamente en todos los ríos y riachuelos de la región litoral, central y oriental del país (Chrosciechowski, 1973; Pointier *et al.*, 1994; Salazar *et al.*, 2018). Mientras que *Tarebia granifera*, es un caracol de agua dulce nativo de Asia sudoriental (Appleton *et al.*, 2009). Este molusco ha invadido el continente africano y americano, hallándose en desde el sur de los Estados Unidos, Hawái, muchas islas del Caribe, así como en México, Venezuela, Sudáfrica e Israel (Tucker, 1952; Prentice, 1983; Appleton y Nadasan, 2002; Pointier *et al.*, 2003; Pointier *et al.*, 2005; Ben-Ami, 2006; Pointier, 2008). Se presume que la introducción de estas especies en los distintos países fue a través del comercio para la acuariofilia (Appleton *et al.*, 2009).

Índice de sensibilidad ambiental (ISA)

En el río Nurucual, las cuencas medias y bajas presentaron los valores más altos del Índice de sensibilidad ambiental (Tabla 11). En un primer plano, resultaron las áreas con mayor intervención antropogénica, debido a la cercanía del río con las diferentes vías de accesos hacia la comunidad de Nurucual. En estos sectores se observó a rasgo general que los habitantes de esta comunidad los usan regularmente como sitios para bañarse (aseo personal), lavado de ropa y uso recreativo. También es importante destacar que en algunos puntos de su recorrido se descargan directamente aguas servidas sin tratamiento, desechos sólidos orgánicos e inorgánicos, aunado a la toma de agua para cultivo y uso doméstico; además de la extracción de arena en sus riberas. Así mismo, se evidenció la presencia de especies ecológicamente claves (endémicas, amenazadas y exóticas invasoras) en ambas cuencas. Por su parte, la cuenca alta resultó la menos intervenida, la cual presentó solamente dos variables con altos valores (por ejemplo, tala y deforestación con fines agrícolas y la presencia de especies ecológicamente claves). En general, la vegetación ribereña en este sistema acuático se presenta altamente impactada por la destrucción del hábitat, lo que amerita medidas correctivas para esta microcuenca dentro del Parque Nacional Mochima, así como incentivar el desarrollo y aplicación de planes de manejo de los recursos ecosistémicos y reforestación de la misma.

Existe una similitud entre los valores de la cuenca media y baja del río Nurucual, esto puede deberse a que ambas zonas han sido afectadas por la construcción de

viviendas muy cercanas a ellas, además de que se encuentran muy próximas a la vía principal de acceso. En contraste con la cuenca alta, que no se encuentra cerca de zonas pobladas ni de las principales vías, donde se observó la poca intervenida por los pobladores. Este mismo patrón de intervención con la consecuente sensibilidad ha sido referida para el río Manzanares (Salazar *et al.*, 2018), Güirintal (Bello *et al.*, 2019a) y El Tacal-Barbacoas (Bello *et al.*, 2020b), donde las cuencas medias y bajas se encuentran más intervenidas por la acción del hombre, lo que las hace más sensible.

Tabla 11. Grado de intervención antropogénica en la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. A (Cuenca alta); B (Cuenca media) y C (Cuenca baja).

Variables taxo-ecológicas	A	B	C
Presencia de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos de origen antrópico (basura, excremento)	1	1	1
Actividades ganaderas (sitios de pastoreo, bebedero, baño de ganado y cochineras).	1	2	1
Tala y deforestación con fines agrícolas o madereros en los alrededores o en el propio río.	2	2	2
Uso doméstico y recreativo (toma de agua para cultivo y/o consumo, balnearios, lavado de ropa, vehículos, etc.).	1	2	2
Uso etnobiológico en el área (pesca, caza de subsistencia, comercio, etnomédico).	1	1	1
Cercanía a zonas pobladas.	1	2	2
Cercanías a vías principales de comunicación.	0	2	2
Presencia de especies ecológicamente claves (endémicas, amenazadas, exóticas e invasoras).	2	2	2
Descargas de aguas servidas sin tratamiento	0	1	1
Extracción de arena en sus riberas.	0	1	1
Total	9	16	15

Índice de similitud de Sorensen

La Tabla 12 muestra la similitud de especies entre las cuencas del río Nurucual. En un primer plano se observa que las cuencas alta y media presentaron la mayor similitud (81,08%), seguidas de la media y baja con un 41,18%, Por su parte, la baja y la alta (21,98%) figuran como las más disimiles. La amplia similitud entre la cuenca media y alta, a rasgos generales, se debe a que ambas subcuencas son contiguas, y comparten

casi las mismas especies, probablemente por presentar rasgos geomorfológicos y fitogeográficos parecidos, típicos a medida que se asciende en el gradiente ambiental en el Parque Nacional Mochima (Cumana, 2014). No obstante, la baja similitud entre la alta y la baja, obedece a que en ellas existe una gran diferencias en las características del paisaje, especialmente en la zona estuarina, cercana a la región litoral-insular (Cumana, 2014), donde un número considerable de especies de hábito marino sólo utilizan el estuario temporalmente, si avanzar aguas arribas, por lo que el intercambio específico entre estas subcuencas es muy bajo.

Tabla 12. Índice de similitud de Sorensen entre las cuencas del río de Nurucual, Parque Nacional Mochima, Venezuela.

	Cuenca alta	Cuenca media	Cuenca baja
Cuenca alta	0	81,08%	21,98%
Cuenca media	81,08%	0	41,18%
Cuenca baja	21,98%	41,18%	0

En general, el patrón de similitud y disimilitud entre las cuencas aquí presentado, está bajo la influencia inmediata de la riqueza de especies que cada cuenca albergue y pueda intercambiar. En este contexto, se hace referencia que en los ríos de montañas del Caribe venezolano, el número de especies decrece de las partes altas hacía las bajas, encontrando su mayor representatividad en la desembocadura, donde confluyen la mayoría de las especies de los tramos más altos del recorrido del río y las que entran del mar (Rodríguez-Olarte *et al.*, 2006; 2007; Lasso *et al.*, 2015).

A pesar de que la microcuenca del río Nurucual se encuentra en una ABRAE, la misma presentó una alta sensibilidad ambiental a lo largo del recorrido, especialmente en la cuenca media y baja, como consecuencia de diversas influencias antropogénicas. Estas condiciones ambientales desfavorables, han permitido la coexistencia de un total de 85 especies (81 permanentes y 4 migratorias), entre ellas dos endémicas, 4 amenazadas; además de las exóticas invasoras, razones por las cuales urge la necesidad de elaborar un diseño con nuevas estrategias basadas en el conocimiento integral, conservación, reglamentación de uso de los recursos y recuperación de este ecosistema, y que pueda servir de modelo para otros cuerpos de agua continentales del área.

CONCLUSIONES

La fauna acuática asociada a la microcuenca del río Nurucual, estuvo integrada por 85 especies: peces (43), crustáceos (19), anfibios (9), aves (8), moluscos (5), mamíferos y reptiles con una especie cada uno.

Los anuros *Leptodactylus turimiquensis* y *Mannophryne leonardo* representan especies endémicas de Venezuela y en conjunto con *Cardisoma guanhumi* y *Lontra longicaudis* figuran como amenazadas en el ámbito global.

Se encontraron dos especies exóticas invasoras (*Melanoides tuberculata* y *Tarebia granifera*).

Un total de 30 especies presentaron atributos etnozoológicos (28 alimenticias y 2 medicinales).

La cuenca baja al estar bajo la influencia directa de ambientes continentales y costeros ostentó la mayor riqueza de especies con respecto a la parte alta y media de este cuerpo de agua.

El ISA arrojó que las cuencas media y baja del río Nurucual son las más impactadas por las actividades antropogénicas y donde coexisten la mayoría de las especies endémicas, exóticas, invasoras y amenazadas, por lo que se presentan como las más sensibles ambientalmente.

La mayor similitud de especie entre cuencas del río Nurucual se presentó entre la alta y la media, y la disimilitud más notable fue entre la parte baja y la alta.

RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar medidas ambientales para la protección de la biodiversidad de este patrimonio natural; además de realizar campañas de educación ambiental en la comunidad, incluyendo curso de capacitación al personal de guardaparques de la zona, y finalmente inventariar la naciente del río Nurucual, para poder tener una mejor comprensión de la biota presente en este sistema acuático.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. 2015. Caracterización de las formaciones vegetales en la localidad de San Juan, parroquia San Juan de Macarapana, estado Sucre, Venezuela. Trabajo para ascender a la categoría de Profesor Titular. Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Acosta, V.; Betancourt, R. y Prieto, A. 2013. Estructura comunitaria de bivalvos y gasterópodos en raíces del mangle rojo *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) en Isla Larga, bahía de Mochima, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 62(2): 551-565.
- Aguilera, E.; Marín, G. y Muñoz, J. 2016. Riqueza, abundancia y diversidad de aves acuáticas asociadas al complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. *Revista Venezolana de Ornitología*, 6: 4-12.
- Aguilera, L. y Carvajal, J. 1976. La ictiofauna del complejo hidrográfico río Manzanares Edo. Sucre, Venezuela. *Lagena*, 37-38: 23-35.
- Albertoni, E.; Palma, C. y Esteves, F. 2003. Overlap of dietary niche and selectivity of three shrimp species (Crustacea, Decapoda) in a tropical coastal lagoon (Rio de Janeiro, Brazil). *Revista Brasileira de Zoologia*, 20(1): 395-403.
- Almeida, A.; Mossolin, E. y Luz, J. 2010. Reproductive biology of the freshwater shrimp *Atya scabra* (Leach, 1815) (Crustacea: Atyidae) in Ilhéus, Bahia, Brazil. *Zoological Studies*, 49: 243-252.
- Alves, J. y Castro, P. 2003. Influencia de los rasgos geológicos en la morfología de la cuenca del río Tanque (MG) basada en el estudio de los parámetros morfométricos y el análisis de los patrones de los linajes. *Revista Brasileira de Geociências*, 33(2): 117-127.
- Appleton, C. y Nadasan, D. 2002. First report of *Tarebia granifera* (Lamarck, 1816) (Gastropoda: Thiaridae) from Africa. *Journal of Molluscan Studies*, 68: 399-402.
- Appleton, C.; Forbes, C. y Demetriades, N. 2009. The occurrence, bionomics and potential impacts of the invasive freshwater snail *Tarebia granifera* (Lamarck, 1822) (Gastropoda: Thiaridae) in South Africa. *Zoologische Mededelingen*, 83(4): 525-536.
- Audemard, F. 1996. Contribución del Dr. Carlos Schubert Paetow (1938-1994) al conocimiento de la Neotectónica del Caribe: Visión crítica de un colega neotectonista. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Geólogos*, 21(2): 23-36.
- Aufderheide, J.; Warbritton, R.; Pounds, N.; File-Emperador, S.; Staples, C.; Caspers, N. y Forbes, V. 2006. Effects of husbandry parameters on the life-history traits of the apple snail, *Marisa cornuarietis*: effects of temperature, photoperiod, and population density. *Invertebrate Biology*, 125(1): 9-20.
- Azliza, M.; Nazre, M.; Mohamad-Roslan, MK. y Shamsul, K. 2012. Characterization of riparian plant community in lowland forest of Peninsular Malaysia.

International Journal of Botany, 8: 181-191.

- Ballesteros, J.; Vidal-Pastrana, C. y León, M. 2019. *Anfibios de Córdoba, Colombia*. Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba. Universidad de Córdoba, Colombia. Fondo Editorial Universidad de Córdoba. Córdoba, Colombia.
- Barrio-Amorós, C. 2004. Anfibios de Venezuela, lista sistemática, distribución y referencias, una aproximación. *Revista de Ecología Latinoamericana*, 9(3): 01-48.
- Barrio-Amorós, C.; Rojas-Runjaic, F. y Señaris, C. 2019. Catalogue of the amphibians of Venezuela: Illustrated and annotated species list, distribution, and conservation. *Amphibian & Reptile Conservation*, 13(1): 1-198.
- Barrios, J.; Sant, S.; Méndez, E. y Ruíz, L. 2003. Macroalgas asociadas a arrecifes coralinos en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Saber*, 15(1-2): 28-32.
- Bastidas, M. 2021. Etnobiología en la comunidad de Guaranache, parroquia San Juan de Macarapana, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Bello, J. 2006. Florística en bosques ribereños del río El Tacal, municipio Sucre, estado Sucre. Cumaná, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Bello, J.; Velásquez, R.; Acosta, V. y Marchán, C. 2014. Flórula, clave y estructura comunitaria de las angiospermas de Isla Larga, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. *Saber*, 26(3): 249-264.
- Bello, J. y Marín, G. 2019. Aves acuáticas del parque litoral punta delgada, estado Sucre, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 58(2): 110-121.
- Bello, J.; Martínez, J. y Uga, F. 2019a. Primer registro del galápago Pecho Quebrado, *Kinosternon scorpioides scorpioides* (Linnaeus, 1766), (Testudines: Kinosternidae) para la cuenca del río Manzanares, estado Sucre, Venezuela. *Saber*, 31: 265-270.
- Bello, J.; Marval, F. y Martínez, J. 2019b. Lista preliminar de los peces, crustáceos y moluscos de río Güirintal, municipio Bolívar, estado Sucre, Venezuela. Informe Técnico. Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán. Guayacán, Venezuela.
- Bello, J.; Marval, F. y Martínez, J. 2020a. Inventario preliminar de las aves, peces, crustáceos y moluscos de río El Tacal-Barbacoas, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. Informe Técnico. Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán. Guayacán, Venezuela.
- Bello, J.; Rosario, D.; Guevara, Y.; Cumana, L.; Cariaco, J.; Coello, L. Gómez, R. 2020b. Plantas vasculares y unidades de vegetación del Parque Litoral Punta Delgada, Cumaná, Venezuela nororiental. *Memoria de la Fundación La Salle de*

Ciencias Naturales, 78(186): 41-64.

- Bello, J.; Cornejo, P. y Rojas-Runjaic, F. 2021a. Herpetofauna de los parques litorales Laguna de los Patos y Punta delgada, Cumaná, estado Sucre, Venezuela. *Memoria de la Fundación Salle de las Ciencias Naturales*, 79(187): 31-50.
- Bello, J.; Cumana, L.; Quijada, M.; Guevara, Y.; Maza, L. y Rondón, J. 2021b. Registro florístico actualizado del río El Tacal-Barbacoas, estado Sucre, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 79(188): 43-73.
- Ben-Ami, F. 2006. First report of the invasive freshwater snail *Tarebia granifera* (Lamarck, 1816) (Gastropoda: Thiaridae) from Israel. *The Nautilus*, 120: 156-161.
- Berry, J. e Iverson, J. 2001. *Kinosternon scorpioides*. *Amphibia-Reptilia*, 725(1): 1-11.
- Blanco-Torres, A. y Bonilla, M. 2010. Partición de microhábitats entre especies de Bufonidae y Leiuperidae (Amphibia: Anura) en áreas con bosque seco tropical de la región Caribe-Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 15(3): 47-60.
- Bolaños, F.; Santos-Barrera, G.; Solís, F.; Ibáñez, R.; Wilson, L.; Savage, J.; Lee, J.; Trefaut-Rodrigues, M.; Caramaschi, U.; Mijares, A. y Hardy, J. 2008. *Dendropsophus microcephalus*. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T55558A11318242.en>.
- Bonilla, A.; López-Rojas, H.; González, A.; Machado-Allison, A.; Infante, E. y Velásquez, J. 2010. Ictiofauna y herpetofauna de los sistemas lagunares Chacopata-Bocaripo y Campoma-Buena Vista, de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Acta Biológica Venezuelica*, 30(1-2): 35-50.
- Bono, G. 1996. *Flora y vegetación del estado Táchira, Venezuela*. Monografía 20. Museo Regional di Scienze Naturali. Torino, Italia.
- Cabrera, M. y Colantonio, S. 1997. Taxonomic revision of the South American subspecies of the turtle *Kinosternon scorpioides*. *Journal of Herpetology*, 31(4): 507-513.
- Camacho-Durán, M. y Jiménez, J. 2019. Catálogo de anfibios y reptiles de Colombia. *Asociación Colombiana de Herpetología*, 5(2): 8-17.
- Caraballo, L. 1982. El golfo de Cariaco. Parte 1: Morfología y batimetría submarina. Estructuras y tectonismo reciente. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 21: 13-35.
- Carrillo-Rubio, E. 2010. Factors influencing neotropical river otter habitat use in Central Chihuahua, México. *IUCN Otter Spec. Group Bull*, 21(A): 1-8.
- Carvalho-Junior, O.; Macedo-Soares, L. y Bez, A. 2010. Annual and interannual food habits variability of a neotropical otter (*Lontra longicaudis*) population in conceição lagoon, south of Brazil. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*, 27: 24-32.

- Casariego, A.; List, R. y Ceballos, G. 2008. Tamaño poblacional y alimentación de la nutria de río *Lontra longicaudis* en la costa de Oaxaca. *Acta Zoológica Mexicana*, 24(2): 179-199.
- Cazón, A.; Juárez, V.; Monjeau, J. y Lilienfield, M. 2009. Discriminación de heces de puma (*Puma concolor*) y jaguar (*Panthera onca*) por identificación y cuantificación de sus ácidos biliares: una técnica para el monitoreo de carnívoros silvestres. *Mastozoología Neotropical*, 16(2): 449-453.
- Cervigón, F. 1991. *Los peces marinos de Venezuela*. Volumen I. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques. Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1993. *Los peces marinos de Venezuela*. Volumen II. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques. Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1994. *Los peces marinos de Venezuela*. Volumen III. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques. Ex libris. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. 1996. *Los peces marinos de Venezuela*. Volumen IV. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques. Ex Libris. Caracas, Venezuela.
- Cervigón, F. y Alcalá, A. 1999. *Los peces marinos de Venezuela*. Volumen V. Fundación Museo del Mar. Porlamar, Venezuela.
- Cervigón, F. y Gómez, A. 1986. *Las lagunas litorales de la isla de Margarita sus recursos y su conservación*. Fundación Científica los Roques. Editorial Arte. Caracas, Venezuela.
- Chemes, S.; Giraud, A. y Gil, Y. 2010. Dieta de *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) en el parque nacional El Rey (Salta, Argentina) y su comparación con otras poblaciones de la cuenca del Parana. *Mastozoología Neotropical*, 17: 19-29.
- Chrosciechowski, P. 1973. Un caracol en busca de nueva residencia. *El Lago*, 30: 813-814.
- Cova, M. y Prieto, A. 2011. Usos de la fauna silvestre en dos comunidades de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Acta Biológica Venezuelica*, 31: 45-51.
- Cumana, L. 1999. Caracterización de las formaciones vegetales de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Saber*, 11: 7-16.
- Cumana, L. 2008. Plantas vasculares del Parque Nacional Mochima, estados Anzoátegui y Sucre, Venezuela. *Ernstia*, 18(2): 107-164.
- Cumana, L. 2014. *Plantas vasculares del Parque Nacional Mochima, Venezuela*. Editorial Académica Española, Madrid, España.
- Davant, P. 1973. *Clave para la identificación de los camarones marinos y de río*. Cuadernos Oceanográficos N° 1. Instituto Oceanográfico. Universidad de Oriente. Cumana, Venezuela.

- Devlin, L. y Maibam, R. 2018. Tree Diversity, Distribution and Population Structure of a Riparian Forest from Certain Zones along the Dikhu River in Nagaland, India. *Journal of Forest and Environmental Science*. 34(1): 31-45.
- Díaz, O. y Mendoza, C. 1997. Disponibilidad diurna y nocturna de presas para aves marino-costeras. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 36(1-2): 15-20.
- Duellman, W. 2001. *The hylid frogs of middle America*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca. New York, USA.
- Escalona, M.; La Marca, E.; Castellanos, M.; Fouquet, A.; Crawford, A.; Rojas-Runjaic, F. y Castroviejo-Fisher, S. 2021. Integrative taxonomy reveals a new but common Neotropical treefrog, hidden under the name *Boana xerophylla*. *Zootaxa*, 4981(3): 401-448.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2005. “La ordenación integrada de zonas costeras y el sector forestal”. “FAO”. <<http://www.fao.org/forestry/icam/4360/es/>> (29-09-2021).
- Fariña, A. y Méndez, E. 2009. Variación estacional de la estructura comunitaria de peces en dos arrecifes: rocosocoralino y de octocorales, en el Bajo Las Caracas, Venezuela. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 44: 153-162.
- Fariña, A.; Méndez, E.; Rabascall, C.; Marquez, A.; Rojas, M.; Peñuela, J.; Rondón, J. y Flores, D. 2014. Cambios mensuales e intradiarios de la ictiofauna asociada a una playa arenosa en isla Caracas este, Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 53(2): 171-183.
- Fernández-Yépez, A. 1970. *Análisis ictiológico del complejo hidrográfico (07) río Unare*. Dirección Obras hidráulicas, Obras Públicas. Caracas, Venezuela.
- Ferney, L. y Blanco, J. 2012. Distribución de los gasterópodos del manglar, *Neritina virginea* (Neritidae) y *Littoraria angulifera* (Littorinidae) en la Ecorregión Darién, Caribe colombiano. *International Journal of Tropical Biology*, 60(1): 219-232.
- Frost, D.; Grant, T.; Faivovich, J.; Bain, R.; Haas, A.; Haddad, C.; De Sá, R.; Channing, A.; Wilkinson, M.; Donnellan, S.; Raxworthy, C.; Campbell, J.; Blotto, B.; Moler, P.; Drewes, R.; Nussbaum, R.; Lynch, J.; Green, D. y Wheeler, W. 2006. The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 297: 1-370.
- García-Guerrero, M.; Becerril-Morales, F.; Vega-Villasante, F. y Espinosa-Chaurand, L. 2013. Los langostinos del género *Macrobrachium* con importancia económica y pesquera en América Latina: conocimiento actual, rol ecológico y conservación. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 41(4): 651-675.
- Gaspar, Y. 2008. Diversidad íctica de la zona costera influenciada por el río Manzanares, Golfo de Cariaco, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.

- González-Alemán, N. y Mairena-Valdivia, A. 2018. Estudio biométrico y ecológico del camarón de río (género *Macrobrachium*) en la parte baja de la cuenca del río Kukra. *Revista del Caribe Nicaragüense*, 74: 41-57.
- Goulding, A. 1988. *Métodos para estudios ecológicos en ecosistemas tropicales*. Editorial Panamericana. Ciudad de México, México.
- Gutiérrez, D.; Nuñez, V.; Ferrando, N. y Rumi, A. 2007. First record of invasive snail *Melanoides tuberculatus* (Müller) (Gastropoda: Prosobranchia: Thiaridae) for the iguazú River Basin, Argentina-Brazil. *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 9(90): 109-112.
- Heyer, W. 2005. Variation and taxonomic clarification of the large species of the *Leptodactylus pentadactylus* species group (Amphibia: Leptodactylidae) from middle America, Northern South America, and Amazonia. *Arquivos de Zoologia de São Paulo*, 37(3): 269-348.
- Heyer, W.; Donnelly, M.; McDiarmid, R.; Hayek, L. y Foster, M. 2001. *Medición y monitoreo de la diversidad biológica. Métodos estandarizados para anfibios*. Editorial Universitaria de La Patagonia. Comodoro Rivadavia, Argentina.
- Hilty, S. 2003. *Birds of Venezuela*. Segunda edición. Princeton University Press. New Jersey, USA.
- Hott, C.; Furtado, A. y Ribeiro, C. 2007. *Determinación automática de los parámetros morfométricos de las cuencas hidrográficas en el municipio de Campinas, Sao Paulo*. Simposio Brasileño de Sensorización Remoto. Florianópolis, Brasil. Págs. 3381-3388.
- Hoyos, J. 1985. Flora de Isla de Margarita, Venezuela. Monografía N° 34. Fundación de Ciencias Naturales La Salle. Caracas, Venezuela.
- Huber, O. y Alarcón, C. 1988. *Mapa de vegetación de Venezuela*. IUCN-Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. Caracas, Venezuela.
- Infante-Rivero, E. 2009. Anfibios y reptiles de la Guajira Venezolana. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 43(2): 263-277.
- Jiménez, M.; Liñero, I.; Blanco, J. y Fermín, J. 2000. Macrofauna béntica asociada con *Thalassia testudinum* en la Bahía de Mochima, Sucre, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 48(1): 233-242.
- Krebs, C. 1989. *Ecological methodology*. Harper-Collins Publisher. New York, USA.
- La Marca, E. 1992. *Catálogo taxonómico, biogeográfico y bibliográfico de las ranas de Venezuela*. Cuadernos Geográficos No. 9. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- Lasso, C.; Lira, E.; Lasso, O. y Cabrera, A. 2015. Biodiversidad acuática (peces, crustáceos y moluscos), de los ríos costeros del Litoral Central, vertiente Caribe, Venezuela: composición, uso y conservación. En: *Cuencas pericontinentales de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela: tipología, biodiversidad, servicios*

- ecosistémicos y sostenibilidad de los ríos, quebradas y arroyos costeros*. Lasso, C.; Blanco, J. y Sánchez, P. (eds). Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, Colombia. Págs. 433-454.
- Ley Forestal de Suelos y Aguas. 1966. Decreto del 26 de enero de 1966 N 1 004 Extraordinario. Congreso de la República de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Lima, G.; Silveira, C.; Lúcia, M. y Oshiro, Y. 2006. Estructura populacional dos camarões simpátricos *Potimirim glabra* e *Potimirim potimirim* (Crustacea, Decapoda, Atyidae) no rio Sahy, Rio de Janeiro, Brasil. *The journal Iheringia, Série Zoologia*, 96(1): 81-87.
- Linares, O. 1998. *Mamíferos de Venezuela*. Sociedad conservacionista Audubon. Caracas, Venezuela.
- López, B. y Pereira, G. 1994. Contribución al conocimiento de los crustáceos y moluscos de la Península de Paria. I Parte: Crustáceos decápodos. *Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, 54(141): 2-26.
- Lundberg, J.; Marshall, L.; Guerrero, J.; Horton, B.; Malabarba, M. y Wesseling, F. 1998. The stage for neotropical fish diversification: A history of Tropical South American rivers. En: *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*. Malabarba, L.; Reis, R.; Vari, R.; Lucena, Z. y Lucena, C. (eds). EDIPUCRS. Porto Alegre, Brasil. Págs. 13-48.
- Machado-Allison, A. 2006. Contribución al conocimiento de los peces continentales de Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica*, 26(1): 13-52.
- Mago, F. 1968. Notas sobre los peces del río Guaire. En: *Ecología vegetal, fauna*. Volumen I. Universidad Central de Venezuela (ed). Ediciones de la biblioteca Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. Págs. 228-256.
- Mago, F. 1970. *Lista de peces de Venezuela: incluyendo un estudio preliminar sobre la ictiogeografía del país*. M.A.C. Oficina Nacional de Pesca. Caracas, Venezuela.
- Mago, F. y Martín, G. 2004. Contribución al estudio de los peces del río Neverí, Venezuela. *Biollania*, 14: 59-77.
- Manzanilla, J.; La Marca, E.; Jowers, M.; Sánchez, D. y García-París, M. 2005. Un nuevo Mannophryne (Amphibia: Anura: Dendrobatidae) del Macizo del Turimiquire, Noreste de Venezuela. *Herpetotropicos*, 2(2): 105-113.
- March, J. y Pringle, C. 2003. Food web structure and basal resource utilization along a Tropical Island stream continuum, Puerto Rico. *Biotropica*, 35(1): 84-93.
- Marín, G.; Carvajal, Y. y Quilisque, E. 2011. Composición estacional de la avifauna en fragmentos de bosque de galería basimontano de la cuenca media del río Manzanares, estado Sucre, Venezuela. *The Biologist*, 9(2): 193-212.
- Marín, G.; Muñoz, G. y Carvajal, Y. 2019. La avifauna asociada a fragmentos de hábitats litorales del golfete de Santa Fe, Parque Nacional Mochima, Venezuela.

- Saber, Universidad de Oriente, Venezuela, 31: 90-97.*
- Marín, G.; Rodríguez, J.; Velásquez, M. y Egáñez, R. 2000. Lista preliminar de la avifauna marino-insular y litoral del parque nacional Mochima, Venezuela. *El Pitirre, 13(3): 82-87.*
- Márquez, B. y Jiménez, M. 2002. Moluscos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo *Rhizophora mangle*, en el Golfo de Santa Fe, estado Sucre, Venezuela. *Revista de Biología Tropical, 50(3-4): 1101-1112.*
- Mayor-Victoria, R. y Botero-Botero, A. 2010. Uso del hábitat por la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Carnívora: Mustelidae) en la Zona baja del río Roble, Alto Cauca, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, 14: 121-130.*
- Meli, P.; Ruiz, L.; Aguilar, R.; Rabasa, A.; Rey, J. y Carabias, J. 2017. Bosques ribereños del trópico húmedo de México: aspectos críticos para una restauración exitosa. *Madera y Bosques, 23(1): 181-193.*
- Melo, G. 2003. *Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil.* Edições Loyola. São Paulo, Brasil.
- Méndez, E.; Ruíz, L.; Prieto, A.; Torres, A.; Fariña, A.; Sant, B.; Barrios, J. y Marín, B. 2006. Comunidad íctica de una franja arrecifal del Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Ciencias Marinas, 32(4):683-693.*
- Mijares-Urrutia, A.; y Arends, A. 2000. Herpetofauna of estado Falcón, northwestern Venezuela: a checklist with geographical and ecological data. *Smithsonian Libraries, 123: 1-30.*
- Monroy-Vilchis, O. y Mundo, V. 2009. Nicho trófico de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en un ambiente modificado, Temascaltepec, México. *Revista mexicana de biodiversidad, 80: 801-806.*
- Murphy, J.; Angarita, T.; Downie, R. y Jowers, M. 2017. Toads, tall mountains and taxonomy: the *Rhinella granulosa* group (Amphibia: Anura: Bufonidae) on both sides of the Andes. *Salamandra, 53(2): 267-278.*
- Murphy, N. y Austin, C. 2005. Phylogenetic relationships of the globally distributed freshwater prawn genus *Macrobrachium* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae): biogeography, taxonomy and the convergent evolution of abbreviated larval development. *Zoologica Scripta, 34(2): 187-197.*
- Murray, H. 1964. *Tarebia granifera* and *Melanoides tuberculata* in Texas. *Annual Reports American Malacological Union, 53: 15-16.*
- Naiman, R.; Decamps, H. y McClain, M. 2005. *Riparia: Ecology, conservation and management of streamside communities.* Elsevier, Burlington. Nueva Jersey, Estados Unidos.
- Natera, M.; Esqueda, G. y Castelaín, F. 2015. Atlas serpientes de Venezuela. Una visión actual de su diversidad. Dimacofi Negocios Avanzados S.A. Santiago de Chile,

Chile.

- Navarro-Picado, J.; Spínola-Parallada, M.; Madrigal-Mora, A. y Fonseca-Sánchez, A. 2017. Selección de hábitat de *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) bajo la influencia de la represa hidroeléctrica del río Peñas Blancas y sus tributarios, Alajuela, Costa Rica. *Uniciencia*, 31(1): 1-8.
- Navarro-Salcedo, P.; Navarro-Morales, A. y Vargas-Salinas, F. 2020. *Rhinella marina*. *Catálogo de anfibios y reptiles de Colombia*, 6(1): 63-72.
- Ocaña, F.; Navarrete, A.; Carrillo, R. y Oliva-Rivera, J. 2016. Efectos del disturbio humano sobre la dinámica poblacional de *Ocypode quadrata* (Decapoda: Ocypodidae) en playas del Caribe mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 64(4): 1-17.
- Ojasti, J. 2001. *Estudio sobre el estado actual de las especies exóticas en Venezuela*. Comunidad Andina. Banco Interamericano de Desarrollo. Caracas, Venezuela.
- Orrico, V.; Nunes, I.; Mattedi, I.; Fouquet, A.; Lemos, A.; Rivera-Correa, M.; Lyra, M.; Loebmann, D.; Pimenta, B.; Caramaschi, U.; Rodrigues, M. y Haddad, C. 2017. Integrative taxonomy supports the existence of two distinct species within *Hypsiboas crepitans* (Anura: Hylidae). *Salamandra*, 53(1): 99-113.
- Ortiz, F.; Rubio, N.; Carabias, J. y Vázquez, P. 2015. Pago por servicios ambientales. En: *Conservación y desarrollo sustentable en la Selva Lacandona. 25 años de actividades y experiencias*. Carabias, J.; De la Maza, D. y Cadena R. (eds). Natura y ecosistemas mexicanos. México D.F, México. Págs.
- Palencia, P. 1995. Clave identificatoria para los peces de la cuenca alta de los ríos Uribante y Doradas, edo. Táchira, Venezuela. *Revista de Ecología Latino-Americana*, 3(13): 1-4.
- Péfaur, J. y Rivero, J. 2000. Distribution, species-richness, endemism, and conservation of Venezuelan amphibians and reptiles. *Amphibian and Reptile Conservation*, 2(2): 42-70.
- Peraza, M. 2009. Evaluación de la zona de recarga hídrica y bosques ribereños en la Subcuenca del Río Cumes, Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras. Proyecto de graduación del programa de Ingeniería en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras.
- Pereira, C. y García, J. 2020. Morfometría y crecimiento poblacional de *Minuca rapax* (crustacea, decapoda) en El bosque de manglar del río san juan, estado Monagas, Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica*, 40(2): 151-170.
- Pérez, J.; Salazar, S.; Alfonsi, C. y Ruiz, L. 2003. Ictiofauna del Río Manzanares: a cuatro décadas de la introducción de la tilapia negra *Oreochromis mossambicus* (Pisces: Cichlidae). *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente*, 42(1&2): 29-35.
- Pietro, A.; Sant, S.; Méndez, E. y Lodeiros, C. 2003. Diversidad y abundancia de

- moluscos en las praderas de *Thalassia testudinum* de la Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 62(2): 551-565.
- Pissarra, T.; Politano, W. y Ferraudó, A. 2004. Avaliação de características morfométricas na relação solo-superfície da bacia hidrográfica do córrego Rico, Jaboticabal (SP). *Revista Brasileira Ciência do Solo*, 28: 297-305.
- Pointier, J. 2008. *Guide to the freshwater molluscs of the Lesser Antilles*. Conch Books. Hackenheim, Alemania.
- Pointier, J.; Facon, B.; Jarne, P. y David, P. 2003. Les thiaridés, des gastéropodes envahisseurs des eaux douces tropicales. *Xenophora*, 104: 1-3.
- Pointier, J.; Incami, R.; Balzan, C.; Chrosciechowski, P. y Prychan, S. 1994. Invasion of the rivers of the littoral central region of Venezuela by *Thiara granifera* and *Melanoides tuberculata* (Mollusca: Prosobranchia: Thiaridae) and the absence of *Biomphalaria glabrata*, snail host of *Schistosoma mansoni*. *Nautilus*, 107: 124-128.
- Pointier, J.; Yong, M. y Gutiérrez, A. 2005. *Guide to the freshwater molluscs of Cuba*. Conch Books. Hackenheim, Alemania.
- Ponder, W. y Lindberg, D. 1997. Towards a phylogeny of gastropod molluscs: Analysis using morphological characters. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 119: 83-265.
- Pontier, J. 2015. *Freshwater molluscs of Venezuela and their medical and veterinary importance*. ConchBooks. Harxheim, Germany.
- Prentice, M. 1983. Displacement of *Biomphalaria glabrata* by the snail *Thiara granifera* in fi eld habitats in Santa Lucia, West Indies. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 77: 51-59.
- Pritchard, P. y Trebbau, P. 1984. *Turtles of Venezuela*. Society for the study of Amphibians and Reptiles. Nueva York, USA.
- Quijada, M. 2004. Evaluación florística de galerías en la Quebrada Arrojata, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Quintero, A.; Terejova, G. y Bonilla, J. 2005. Morfología costera del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 44(2): 133-143.
- Rangel-Salazar, J.; Enríquez, P. y Sántiz-López, E. 2009. Variación de la diversidad de aves de sotobosque en el parque nacional lagos de Montebello, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 25(3): 479-495.
- Reyna, M.; García, A.; Neri, E.; Alagón, A. y Monroy, R. 2015. Conocimiento etnoherpetológico de dos comunidades aledañas a la reserva estatal Sierra de Montenegro, Morelos, México. *Etnobiología*, 13(2): 37-48.

- Rhodin, A.; Pritchard, P.; Van Dijk, P.; Saumure, R.; Buhlmann, K.; Iverson, J. y Mittermeier, R.A. 2014. Conservation biology of freshwater turtles and tortoises: A compilation project of IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. *Chelonian Research Monographs*, 5(7): 329-479.
- Rico, V. y Acha, E. 2003. Juveniles de peces costeros en el estuario del Río de la Plata externo y zona común de pesca argentino uruguayo. Informe Técnico Interno. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Buenos Aires, Argentina.
- Rincones, K. 2008. Variabilidad diaria del fitoplancton la Bahía de Mochima, estado Sucre, Venezuela, durante el período lluvioso. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Rios, E. 2009. *Compendium of Brazilian seashells of Brazil*. Fundação Universidade do Rio Grande. Río Grande, Brasil.
- Rivas, F.; Ugueto, G.; Rivero, R. y Miralles, A. 2005. The herpetofauna of Isla de Margarita, Venezuela: new records and comments. *Caribbean Journal of Science*, 41(2): 346-351.
- Rodríguez, A. 1995. Fitoplancton de la Bahía de Mochima, estado Sucre: abundancia y biomasa en el canal central. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Rodríguez, G. 1980. *Crustáceos decápodos de Venezuela*. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela.
- Rodríguez, J.; García-Rawlins, A. y Rojas-Suárez, F. 2015. *Libro rojo de la fauna venezolana*. Cuarta edición. Provita y Fundación Empresas Polar. Caracas, Venezuela.
- Rodríguez, J.; Rojas, F. y Hernández, D. 2010. *Libro Rojo de los ecosistemas terrestres de Venezuela*. Provita, Shell y Lenovo Venezuela, S.A. Caracas, Venezuela.
- Rodríguez-Castro, J.; Ramírez, J.; Velásquez, G. y Correa-Sandoval, A. 2016. Evaluación del crecimiento de *Callinectes sapidus* (Decapoda: Portunidae) con métodos basados en talla, Tamaulipas, México. *Revista de Biología Tropical*, 64(2): 821-836.
- Rodríguez-Olarte, D.; Amaro, A.; Coronel, J. y Taphorn, D. 2006. Los peces del río Aroa, cuenca del Caribe, Venezuela. *Memorias de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 164: 101-127.
- Rodríguez-Olarte, D.; Coronel, J.; Taporn, D. y Amaro, A. 2007. Los peces y su conservación en el río Tocuyo, la cuenca andina de la vertiente Caribe en Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 165: 33-61.
- Roesse, R. y Pauly, D. (eds). 2021. FishBase. Version 08/2021. World Wide Web electronic publication. Recuperado de <http://www.fishbase.org>.

- Rojas-Runjaic, F. y Señaris, C. 2015. Sapito acollarado de Leonardo, *Mannophryne leonardoii*. En: *Libro rojo de la fauna venezolana*. Rodríguez, A.; García-Rawlins, A. y Rojas-Suárez, F. (eds). Cuarta edición. Provita y Fundación Empresas Polar. Caracas, Venezuela. Pág. 204.
- Rojas-Runjaic, F.; Ferrer, A. y Señaris, J. 2011. Tortugas continentales de la Orinoquía venezolana: situación actual e iniciativas para su conservación y uso sustentable. En: *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II. Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible*. Lasso, C.; Rial, A.; Matallana, C.; Ramírez, W.; Señaris, J.; Díaz-Pulido, A.; Corzo, G. y Machado-Allison, A. (eds). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquía (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, Colombia. Págs. 174-207.
- Rojas-Runjaic, F.; Lasso-Alcalá, O. y Camargo, E. 2015. Actualización del conocimiento sobre la distribución geográfica del galápago pecho quebrado *Kinosternon scorpioides scorpioides* (Testudines, Kinosternidae) en Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 72(177-178): 125-133.
- Rosales, J. 2003. Bosques y selvas de galería. En: *Biodiversidad en Venezuela*. Aguilera, M.; Azocar, A. y Gonzáles, E. (eds). Fundación Empresas Polar - Ministerio de Ciencia y Tecnología. Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Fonacit). Caracas, Venezuela. Págs. 812-826.
- Rosario, D. 2016. Flora vascular del Parque Litoral Punta Delgada y sus alrededores, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Rosas-Correa, C. y de-Jesús-Navarrete, A. 2008. Parámetros poblacionales de la jaiba azul *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) en la bahía de Chetumal, Quintana Roo, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 43(2): 247-253.
- Rueda-Almonacid, J.; Carr, J.; Mittermeier, R.; Rodríguez-Mahecha, J.; Mast, R.; Vogt, R.; Rhodin A.; Ossa-Velázquez, J.; Rueda, J. y Mittermeier, C. 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo No. 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia.
- Ruiz, D. 2004. La biodiversidad en la ecorregión de los Llanos de Venezuela y las prioridades para su conservación. *Ecosistemas*, 13: 124-129.
- Ruiz, L.; Fariña, A.; Rojas, M. y Alió, J. 2017. Etnoictiología y aspectos pesqueros de grupos humanos que habitan comunidades pesqueras del Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. *Revista Bio Ciencias*, 4(5): 1-21.
- Ruiz, L.; Méndez, E.; Torres, A.; Prieto, A.; Marín, B. y Fariña, A. 2003. Composición, abundancia y diversidad de peces arrecifales en dos localidades del Parque

- Nacional Mochima, Venezuela. *Ciencias Marinas*, 29(2): 185-195.
- Ruíz, L.; Salazar, S.; Pérez, J y Alfonsi, C. 2005. Diversidad íctica del sistema hidrográfico río Manzanares, estado Sucre, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 39(2): 91-107.
- Sabo, J.; Sponseller, R.; Dixon, M.; Gade, D.; Harms, T.; Heffernan, J.; Jani, A.; Katz, G.; Soykan, C.; Watts, J. y Welter, J. 2005. Riparian zones increase regional species diversity by harboring different, not more species. *Ecology*, 86: 56-62.
- Sakai, K. y Türkay, M. 2013. Revision of the genus *Ocypode* with description of a new genus, *Hoplocypode* (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Memoirs of the Queensland Museum, Nature*, 56: 665-793.
- Salazar, S.; Alfonsi, C.; Gómez, B.; Bello, J.; Senior, W. y Troccoli, L. 2018. Estado de conservación del sistema hidrográfico del río Manzanares, región Caribe Oriental de Venezuela. En: *Ríos en riesgo de Venezuela*. Rodríguez-Olarte, D. (ed). Volumen 2. Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Barquisimeto, Venezuela. Págs. 121-138.
- Salazar y Arcia-Barreto. 2020. Ríos en la cuenca Caribe oriental y drenajes a los golfos de Cariaco y Paria En: *Ríos en riesgo de Venezuela*. Rodríguez-Olarte, D. (ed). Volumen 3. Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Barquisimeto, Venezuela. Págs. 13-38.
- Salazar, S.; Ruiz, L. y Gómez, B. 2007. Primer reporte de *Crenicichla geagy* Pellegrini, 1903 para la ictiofauna del río Manzanares, estado Sucre, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 41(1): 123-126.
- Salazar, T. 2008. Cambios a corto plazo de la biomasa fitoplanctónica en la bahía de Mochima, estado Sucre, durante agosto de 2006. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Salmerón, L. 2015. Comparación florística en tres sabanas de pendiente en el parque nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Schubert, C. 1972. Geología de la península de Araya, estado Sucre. *Boletín Geología*, 5: 1623-1686.
- Schubert, C. 1982. Cuencas de tracción en los Andes merideños y en las montañas del Caribe, Venezuela. *Acta Científica Venezolana*, 33: 389-395.
- Senior, W.; Fermín, I. y López, F. 2005. Principales fuentes de contaminación del río Manzanares. *Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales*, 65(1-4): 19-24.
- Silva, S.; Brito, L. y Lemus, A. 2003. Nuevas adiciones de algas marinas para el Parque Nacional Mochima, Sucre, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 51(4): 159-

- Simone, L. 2006. *Land and freshwater mollusks of Brazil*. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Sao Paulo. Sao Paulo, Brasil.
- Soares, B.; Rajão, R.; Macedo, M.; Carneiro, A.; Costa, W.; Coe, M.; Rodrigues, H. y Alencar, A. 2014. Cracking Brazil's Forest Code. *Science*, 344: 363-364.
- Steyermark, J. y Huber, O. 1978. *Flora del Ávila*. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales y Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. Caracas, Venezuela.
- Steyermark, J. A., P. E. Berry and B. K. Holst. 1995. Flora of the Venezuelan Guayana Vol II-IX. Missouri Botanical Garden Press & Timber Press. Portland, USA.
- Taylor, P.; Fahring, L.; Henein, K. y Merriam, G. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos*, 68: 571-573.
- Treviño, E.; Cavazos, C. y Aguirre, O. 2001. Distribución y estructura de los bosques de galería en dos ríos del centro sur de Nuevo León. *Madera y Bosques*, 7: 13-25.
- Tucker, R. 1952. A study of an intermediate snail host (*Thiara granifera*) of the Oriental lung fluke (Paragonimus). *Proceedings of the United States National Museum*, 102: 71-116.
- UICN (Comisión de Supervivencia de Especies de la Unión Mundial para la Naturaleza). 2020. Categorías y criterios de la lista roja de la UICN: Versión 3.1. UICN. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- Urbáez, Y. 2004. Evaluación florística en sabanas del cerro Arrojata, Parque Nacional Mochima, estado Sucre. Cumaná. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Vanzolini, P.; Ramos-Costa, A. y Vitt, L. 1980. *Repteis das Caatingas*. Academia Brasileira de Ciencias. Rio de Janeiro, Brasil.
- Vargas, C.; Vázquez, J.; Ros, F. y Madi, Y. 2013. Lista actualizada y distribución espacial de la riqueza de anfibios y reptiles del Parque Nacional Cerro Saroche, estado Lara, Venezuela. *Ecotrópicos*, 26(1-2): 40-54.
- Vásquez, M.; Rojas, Y.; Bello, J. y Colón, E. 2015. Evaluación del conocimiento etnobiológico en la comunidad de Guayacán, municipio Cruz salmerón Acosta, estado Sucre, Venezuela. Informe Técnico. Centro de Investigaciones Ecológica de Guayacán, Universidad de Oriente. Araya, Venezuela.
- Villafuerte, A.; Mojica-Hernández, H.; Fernández, M. y López, O. 2016. Contribución al conocimiento de los requerimientos nutricionales del langostino nativo (*Macrobrachium acanthurus*). *Hidrobiológica*, 26(1): 15-22.
- Xeres, C. y Matthews-Cascon, H. 2009. Spawning and intra-capsular development of *Neritina zebra* (Bruguière, 1792) (Mollusca: Gastropoda: Neritidae) under laboratory conditions. *Invertebrate Reproduction and Development*, 53(3): 137-

143.

Xerez, C.; Matthews-Cascon, H. y Simone, L. 2012. Anatomy of *Neritina zebra* from Guyana and Brazil (Mollusca: Gastropoda: Neritidae). *Journal of Conchology*, 41(1): 49-64.

HOJA DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	COMPOSICIÓN Y USO DE LA FAUNA ACUÁTICA ASOCIADA A LA MICROCUENCA DEL RÍO NURUCUAL, PARQUE NACIONAL MOCHIMA, ESTADO SUCRE, VENEZUELA
Subtítulo	

Autor (es):

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Díaz F. Susana J.	CVLAC	24 878 629
	e-mail	<i>susanajdiazf@gmail.com</i>
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Parque Nacional Mochima
Bosque ribereño
Biodiversidad
Fauna acuática

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Biología

Resumen (abstract):

Los bosques ribereños son sistemas con características particulares y estructuralmente complejos, considerados una interfase entre los ecosistemas terrestres y acuáticos. En Venezuela, la legislación ambiental no ha establecido estrategias adecuadas para salvaguardar el patrimonio biológico de estos ecosistemas boscosos. Particularmente, en el Parque Nacional Mochima, se encuentran varios ríos de montañas formados por este tipo de formación vegetal, las cuales se presentan como ecosistemas fluviorribereños semiurbanizados, altamente impactados y fragmentados por actividades producidas por los asentamientos humanos, donde el uso racional y sostenible de sus recursos acuáticos y continentales, así como la conservación carecen parcialmente de información básica sobre los organismos que en ellos habitan, tanto por los entes gubernamentales como la población en general. Por tal motivo, la presente investigación estuvo orientada en realizar un inventario de la fauna acuática asociada a la microcuenca del río Nurucual, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. La delimitación de las cuencas en alta, media y baja se ajustó a las diferencias fisiográficas y geomorfológicas que determinan los cambios del paisaje a lo largo del gradiente altitudinal (0 hasta los 448 m s. n. m.). Se realizaron dos salidas por mes durante la estación seca (marzo-junio) y lluviosa (agosto-octubre) del año 2020, empleando el método de búsqueda libre por encuentros visuales a lo largo del recorrido del río y sus afluentes principales, utilizando diferentes artes de pesca y métodos de muestreos de acuerdo a los diferentes taxones. Se determinaron 85 especies: peces (43), crustáceos (19), aves (8), anfibios (9), moluscos (4), mamíferos y reptiles con una especie cada uno. Los anuros *Leptodactylus turimiquensis* y *Mannophryne leonardoï* representan especies endémicas de Venezuela, y en conjunto con *Cardisoma guanhumi* y *Lontra longicaudis* figuran como amenazadas en el ámbito global. Los moluscos *Melanoïdes tuberculata* y *Tarebia granifera* califican como exóticas invasoras. Las encuestas revelaron 30 especies con atributos etnozoológicos (28 alimenticias y 2 medicinales). El ISA mostró que las cuencas media y baja del río Nurucual fueron las más sensibles ambientalmente. Atendiendo a todas estas particularidades que caracterizan a este río, se recomienda implementar medidas ambientales para salvaguardar la diversidad biológica de este patrimonio natural; además de realizar campañas de educación ambiental en la comunidad e inventariar la naciente de este sistema acuático.

Palabras clave: Parque Nacional Mochima, bosque ribereño, biodiversidad, fauna acuática

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Bello P. Jesús A.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	11 826 733
	e-mail	<i>jesusantoniobello@gmail.com</i>
	e-mail	
Salazar, Sinatra K.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	10 047 204
	e-mail	<i>salazarsinatra32@gmail.com</i>
	e-mail	
Mago, G. Yelitza M.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	10 949 259
	e-mail	<i>yelimago@hotmail.com</i>
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
07	03	2022

Lenguaje: spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo (s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
TG-diazs.doc	Word 1997-2003

Alcance:

Espacial: Nacional (Opcional)

Temporal: Temporal (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Licenciado en Biología

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciado

Área de Estudio: Biología

Institución (es) que garantiza (n) el Título o grado:

UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE SUCRE

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Letdo el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE SISTEMA DE BIBLIOTECA	Cordialmente,	
RECIBIDO POR <i>Martínez</i>		
FECHA <i>5/8/09</i> HORA <i>5:30</i>	JUAN A. BOLAÑOS CUNVELO	
	Secretario	

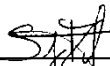
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009): “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



Susana J. Díaz F.
AUTORA



Jesús A. Bello P.
TUTOR