

PERCEPCIÓN AMBIENTAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS RÍOS Y SUS PECES EN EL OCCIDENTE DE VENEZUELA

Viviana M. Ramos-Restrepo^{*1,2}, Douglas Rodríguez-Olarte¹, Juan Camilo Salgado-Gutiérrez^{1,3} y Jorge L. Coronel³

¹Museo de Ciencias Naturales Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela; ²Postgrado de Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" UNELLEZ. Cojedes, Venezuela;

³Posgrado en Ciencias para el Desarrollo Estratégico. Universidad Bolivariana de Venezuela, UBV, Yaracuy, Venezuela. *ramosrestrepov@gmail.com

RESUMEN

Los ríos del occidente de Venezuela representan ecosistemas esenciales que sustentan una alta diversidad de especies de peces, sin embargo, la creciente actividad antrópica ha generado impactos significativos sobre estos cuerpos de agua. En este estudio, se evaluó la percepción ambiental de las poblaciones ribereñas respecto a los atributos y el estado de conservación de los ríos y sus peces. Los resultados reflejan una amplia percepción de la ictiofauna, destacándose en el río Misoa el bocachico de Maracaibo (*Prochilodus reticulatus*), en el Tocuyo la guabina (*Hoplias malabaricus*) y, en las desembocaduras destacaron especies estuarinas y/o marinas como el robalo (*Centropomus spp.*). La mayoría de los encuestados percibió el río como un recurso esencial para la subsistencia y la bioeconomía, siendo la pesca y el uso del agua para la agricultura sus principales aprovechamientos. No obstante, los pobladores consideraron que el estado de conservación de los ríos y sus riberas es desfavorable, mientras que la percepción sobre los bosques aledaños fue más positiva. Finalmente sugirieron la implementación de programas de concientización, las acciones gubernamentales y la restauración - conservación como posibles soluciones para mitigar las problemáticas ambientales en las localidades.

Palabras clave: Ictiofauna, Pueblos ribereños, Impactos ambientales, Venezuela.

Environmental perception of the conservation status of rivers and their fish in western Venezuela

ABSTRACT

The rivers of western Venezuela represent essential ecosystems that support a high diversity of fish species; however, increasing human activity has generated significant impacts on these bodies of water. In this study, the environmental perception of riverine populations regarding the attributes and conservation status of rivers and their fish was evaluated. The results reflect a broad perception of ichthyofauna, with the Maracaibo bocachico (*Prochilodus reticulatus*) standing out in the Misoa River; the guabina (*Hoplias malabaricus*) in the Tocuyo River; and estuarine and/or marine species such as the snook (*Centropomus spp.*) standing out at the river mouths. The majority of respondents perceived the river as an essential resource for subsistence and the bioeconomy, with fishing and water use for agriculture being the main uses. However, residents considered the conservation status of the rivers and their banks to be unfavorable, while their perception of the surrounding forests was more positive. Finally, they suggested the implementation of awareness programs, government actions, and restoration and conservation as possible solutions to mitigate environmental problems in the communities.

Keywords: Ichthyofauna, Riverside villages, Environmental impacts, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Los ríos y sus planicies inundables constituyen la principal fuente hídrica, base para la conservación, el equilibrio ecosistémico y contribuciones ambientales de las poblaciones humanas (Bruno y Velasco, 2024). No obstante, las perturbaciones antrópicas, como la deforestación, la contaminación por esfuentes y la alteración de cauces, afectan los recursos hidrobiológicos fluviales y su zona de ribera, representando una amenaza latente para los ríos de Venezuela, donde se observa una progresiva transformación y pérdida de los ecosistemas acuáticos continentales (Rodríguez-Olarte, 2020). Los impactos antropogénicos sobre los ríos, sus aguas y peces, así como sus contribuciones naturales, son percibidos de manera variable por los grupos humanos, incluyendo la valoración del estado de conservación. Además, la percepción ambiental puede variar según el tipo y ubicación de la cuenca hidrográfica, el tramo fluvial, el nivel educativo o incluso la diversidad biológica local y la bioeconomía asociada (Pavone, 2012; Ávila *y col.*, 2021).

La percepción de la naturaleza como un recurso utilitario puede contribuir al deterioro de los ecosistemas y, a su vez, la percepción ambiental puede favorecer la conservación (Haro y Proaño, 2019). Tales percepciones no son conocidas en los pueblos de ribereños a los ríos en el occidente y centro-occidente de Venezuela. Lo cual dificulta los procesos de manejo de los recursos hidrobiológicos. Este trabajo presenta avances parciales sobre la percepción ambiental en pueblos ribereños del occidente y centro-occidente de Venezuela en relación con los atributos y el estado de conservación de los ríos y sus peces, proporcionando posible información de utilidad para la toma de decisiones, la formulación de planes de ordenamiento territorial y de conservación de los recursos hidrobiológicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las regiones occidental y centro-occidental de Venezuela alberga una notable cantidad de ríos, los cuales constituyen una zona de transición biogeográfica para la ictiofauna de agua dulce entre el Lago de Maracaibo y el mar Caribe. Entre los ríos más destacados se encuentran el Aroa, Yaracuy, Tocuyo y Misoa (Figura 1), los cuales conforman la provincia Caribe occidental y han sido objeto de estudio en esta investigación (Rodríguez-Olarte *y col.*, 2015).

Ríos al Lago de Maracaibo. El río Misoa (998 km^2) drena la serranía de Ziruma y en la cuenca media la precipitación y temperatura son de 1320 mm y $27,4^\circ\text{C}$, respectivamente (Tabla 1; Medina y Barboza, 2006), donde predominan la vegetación secundaria, la ganadería extensiva y los cultivos, mientras que en la cuenca baja se adiciona la actividad petrolera. En la cuenca media hay caseríos dispersos, como el de Puerto Escondido (< 500 hab.), ubicado en la transición del piedemonte con las planicies. Los modos de vida locales se centran en la agricultura migratoria (Rodríguez-Olarte *y col.*, 2018).

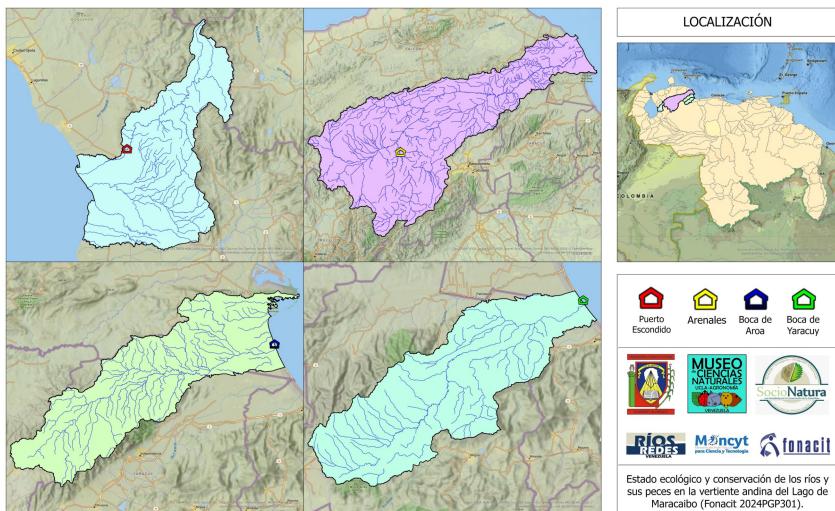


Figura 1. Mapa de los ríos de la provincia Caribe occidental de Venezuela.

Tabla 1. Características de las localidades de muestreo. Número de encuestados por localidad (n). CCP/CCC: Clase de conservación percibida (CCP) / clase de conservación cuantificada (CCC) - Moderado (Mo), Bajo (Ba) con base en el índice de hábitat fluvial (IHF).

Localidad	Localidades			
	Puerto Escondido	Arenales y caserios	Boca de Aroa	Boca de Yaracuy
Ríos				
Cuenca - río	Misoa	Tocuyo	Aroa	Yaracuy
Sector	Cuenca media	Cuenca media	Desembocadura	Desembocadura
Latitud N	9°52'0.93"	10° 9'2.98"	10°41'0.73"	10°34'56.97"
Longitud O	70°55'0.78"	69°53'14.17"	68°18'9.59"	68°14'40.05"
Altitud (msnm)	80	437	3	3
Navegación	-	En embalse	Tramo final	Tramo final
Encuestados n	11	49	20	30
Especies de peces				
Percibidas	12	9	15	18
Estado de conservación CCP/CCC	Ba/Mo	Mo/Ba	Ba/Ba	Ba/Ba

Ríos en la vertiente Caribe. El río Tocuyo tiene origen en las montañas andinas y desemboca al norte del Golfo Triste (Tabla 1). En la cuenca de Tocuyo (17854 km^2) predomina el clima húmedo tanto en las montañas andinas como en las planicies cercanas al mar, pero en el tramo medio el clima es seco y semiárido (27.5°C ; 800 mm). Los embalses son habituales y los principales se ubican en la cuenca media, destacando Atarigua (2025 ha) y en sus cercanías se ubica el pueblo de Arenales (6248 hab.), donde predomina la agricultura y ganadería caprina (Rodríguez-Olarte y col., 2018). Las cuencas contiguas de los ríos Aroa y Yaracuy ($\sim 5000 \text{ km}^2$) drenan los sistemas montañosos de la Sierra de Aroa y el Macizo de Nirgua

en la Cordillera de la Costa (Tabla 1). Estos atraviesan una planicie fluviomarina común y desembocan en el cordón litoral del Golfo Triste. En el tramo final y las desembocaduras: Boca de Aroa (11073 hab.) y Boca de Yaracuy. La intervención humana es extensa, donde la deforestación, centros poblados, agroindustrias y el turismo destacan en la matriz del paisaje (Rodríguez-Olarte *y col.*, 2015).

Muestreos y análisis de datos. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas con preguntas abiertas y cerradas ($n = 110$) a grupos focales mediante un diseño muestral no probabilístico y de conveniencia (Flores *y col.*, 2019) en las riberas fluviales aledañas a los centros poblados: Puerto Escondido, Arenales, Boca de Aroa y Boca de Yaracuy (Tabla 1). El contenido de las entrevistas se agrupó en tres secciones: 1) Conocimiento del ecosistema fluvial y sus contribuciones ambientales, (2) Interpretación del estado de conservación del río, (3) Organización social para el manejo de los recursos hidrobiológicos. El estado de conservación percibido se relacionó con el índice de hábitat fluvial (IHF) (Rodríguez-Olarte *y col.*, 2018). Puesto que los datos no presentaron distribución normal (Shapiro-Wilk, $P \leq 0.05$) se aplicó la prueba Kruskal-Wallis en el programa Jamovi 2.3.28 para reconocer diferencias en y entre las localidades respecto a las percepciones ambientales en cada una de las preguntas (Baraza *y col.*, 2006).

RESULTADOS

Se registraron 30 especies de peces, con interés principalmente en la pesca de subsistencia. En la cuenca media el río Misoa las especies consumidas según las encuestas fueron los corronchos como armadillos (27%; *Hypostomus spp.*), el bocachico de Maracaibo (21,6%, *Prochilodus reticulatus*), bagres (13,5%; *Pimelodus*, *Pseudopimelodus*) y crinejas (8,1%; *Lamontichthys spp.*), y fueron eventuales la manamana (*Potamorhina laticeps*), la guabina de Maracaibo (*Hoplias teres*), y la curvina (*Cynoscion acoupa*), esta última probablemente proveniente del lago. En la cuenca media del río Tocuyo las especies con mayor frecuencia en las encuestas fueron guabinas (30,8%; *Hoplias malabaricus*), pavones (17,3%; *Cichla orinocensis*, introducida), pico de frasco (13,5%; *Caquetaia kraussii*), corronchos (12,8%; *Hypostomus spp.*), tilapias (8,3%; *Oreochromis sp.*, introducida) y bagre negro (9,0%; *Rhamdia guatemalensis*).

En las desembocaduras de los ríos costeros Aroa y Yaracuy predominaron especies marinas y estuarinas sobre las dulceacuícolas; además, el número de especies consumidas fue mayor que en las cuencas medias de los ríos Misoa y Tocuyo. En las encuestas aplicadas en el río Aroa predominaron el robalo (27,5%; *Centropomus undecimalis*) y el carite (15,7%; *Scomberomorus cavalla*) este último posiblemente proveniente de mar adentro. También se percibieron bagres estuarinos, posiblemente *Arius* o *Bagre* (7,8%), el bocachico (3,9%; *Prochilodus mariae*, introducido), curvina (7,8%; *Cynoscion acoupa*), el pargo (7,8%; *Pagrus pagrus*) y tajali

(7,8%; *Trichiurus lepturus*). En las percepciones ambientales en el río Yaracuy se destacaron la lisa (16,9%, *Mugil curema*), robalos (11,2%, *Centropomus undecimalis*), sábalos (10,1%, *Megalops atlanticus*), carite (9,0%; *Scomberomorus cavalla*), y lebranche (9,0%, *Mugil liza*) la guabina (9%, *Hoplias malabaricus*) y San pedro (6,7%, *Andinoacara pulcher*).

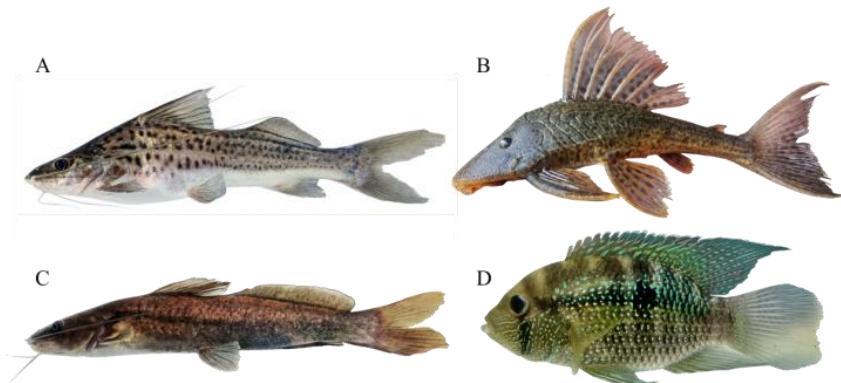


Figura 2. Parte de la ictiofauna percibida por las poblaciones ribereñas. A. *Pimelodus grosskopfii*; B. *Hypostomus* spp. C. *Rhamdia guatemalensis*; D. *Andinoacara pulcher*.

La importancia del río, según la mayoría de los encuestados (61%), se centra en las contribuciones que ofrece (pesca, agua para consumo, agua para agricultura) y en menor proporción actividades de esparcimiento (34%), como el turismo y la recreación. En las localidades de Misoa, Tocuyo y Aroa, los habitantes consideran el río como esencial para su sustento alimenticio, mientras que en Yaracuy lo ven fundamental para el turismo y la recreación. En los usos del río y sus planicies la pesca, el agua para agricultura, consumo y limpieza, la cacería, las areneras y la extracción madera representan el 63%, mientras que actividades como la recreación, el turismo, y la navegación solo un 34%, siendo relevante en las cuatro localidades actividades para el sostenimiento de las poblaciones (alimentación y bioeconomía). Los problemas ambientales percibidos en las cuencas medias del río Misoa y Tocuyo, así como en las desembocaduras de Aroa y Yaracuy fueron variados, siendo relevantes la contaminación con residuos sólidos (37%), las quemas (17%) y la deforestación (14%). En la localidad de Misoa fueron percibidas adicionalmente, contaminación por areneras (11,8%) y minería (5,9%); En Tocuyo, los agroquímicos y las represas (5,6% c/u), mientras que la sedimentación en Aroa (3,8%) y Yaracuy (12,8%) con el dragado (7,7%) fueron algunas de las problemáticas secundarias.

El estado de conservación según la percepción ambiental de los habitantes ribereños en las cuatro localidades (Misoa, Tocuyo, Aroa y Yaracuy), no es satisfactorio, tanto para el río (63%) como para las riberas

(67%). El mayor deterioro del ecosistema fluvial se observa en el río Yaracuy (93%), seguido de Aroa (60%), Tocuyo (49%) y Misoa (45%). En cuanto a las riberas, Yaracuy presenta el mayor grado de degradación (97%), seguido de Misoa (82%), Aroa (60%) y Tocuyo (49%). Por otro lado, los encuestados en su mayoría consideran que los bosques se encuentran en buen estado (76%), en la localidad de Yaracuy el 90%, en Tocuyo el 82% y Aroa 65%, mientras que en Misoa registraron baja conservación con un 55%. En relación con las medidas a adoptar para mitigar las problemáticas ambientales, los encuestados en las cuatro localidades sugirieron la implementación de programas de concientización (18,2%), las acciones gubernamentales (17,4%) y la restauración - conservación (17%) como posibles soluciones. Adicionalmente, el manejo de residuos sólidos fue planteado como alternativa de mitigación en la localidad de Misoa (12,5%) y Tocuyo (9,3%), mientras que en Aroa (25%) y Yaracuy (4,3%) se consideró pertinente el dragado de los cauces. El análisis de los datos por medio de la prueba Kruskal-Wallis no reveló diferencias en las percepciones de los pobladores dentro y entre las cuatro localidades estudiadas, salvo en el estado de conservación entre los ríos Misoa y Tocuyo ($H=3.86$, $p=0.050$).

DISCUSIÓN

Las especies de peces percibidas en la cuenca del río Misoa (afluentes de la costa oriental del Lago de Maracaibo) ponen de manifiesto las especies de importancia en la pesca de subsistencia (*Hypostomus spp.*, *Rhamdia guatemalensis* y *Pimelodus spp.*) y comercial (*Prochilodus reticulatus*, *Potamorhina laticeps* y *Cynoscion acoupa*) en la cuenca (Rodríguez-Olarte *y col.*, 2018). No obstante, algunas especies pueden ser confundidas por su nombre común, como la guabina en Misoa (*Hoplias teres*) y la guabina del río Aroa y Yaracuy (*Hoplias malabaricus*), o la corvina (*Cynoscion acoupa*), que es una especie costera. Asimismo, la percepción ambiental se centró en las especies consumidas en las localidades, que podían provenir del lago, y no necesariamente en las especies de peces presentes en la cuenca media del río Misoa.

Los encuestados en la localidad del río Tocuyo presentaron una percepción local consecuente con registros históricos de la ictiofauna del afluente, puesto que, destacan especies como la guabina (*Hoplias malabaricus*) y los corronchos (*Hypostomus spp.*) siendo de interés para pesca de subsistencia y comercial, así mismo, puede ser de interés, aunque en menor proporción especies como por ej. Boca de frasco (*Caquetaia kraussii*) (Rodríguez-Olarte *y col.*, 2015). La similitud entre las especies percibidas por los pobladores ribereños y aquellas registradas en investigaciones sobre ictiofauna de las cuencas Misoa y Tocuyo ratifica el conocimiento ecológico tradicional de los pobladores, y permite tener una noción general de la estabilidad de las cuencas y la disponibilidad de especies clave para la bioeconomía (Jasso-Arriaga, 2019).

Por su parte, la percepción frecuente de peces estuarinos y/o marinos en las desembocaduras de los ríos Aroa y Yaracuy se debe al fácil acceso de los pescadores a estos tramos, favorecido por terrenos inundables con ciénagas y lagunas que sustentan procesos ecológicos clave para algunas especies de peces. Asimismo, investigaciones previas indican que especies como *Centropomus* spp., *Mugil* spp. y *Megalops atlanticus* son poco comunes río arriba de las desembocaduras, pero sí frecuentan los estuarios en grupo notable, donde son de interés para la pesca de subsistencia y comercial (Rodríguez-Olarte y col., 2006). La importancia del río para los encuestados en las cuatro localidades está ampliamente relacionada con los usos percibidos, ya que los pobladores vinculan este ecosistema con la utilidad que les brinda (subsistencia o bioeconomía), puesto que desde la pesca hasta el turismo son actividades económicas propias de estas zonas, aunque esta última cobra mayor relevancia en las desembocaduras (Rodríguez-Olarte y col., 2018).

En los ríos del occidente y centro-occidente de Venezuela se documenta ypercibe una notable intervención antrópica. Problemáticas como deforestación, contaminación, sedimentación y represamiento de cauces son solo algunas de las que contribuyen al deterioro de los ecosistemas dulceacuícolas. Estas afectaciones son las más percibidas por los encuestados, denotando un reconocimiento de las problemáticas ambientales, sin embargo, no se traduce en un manejo efectivo o en la implementación de medidas de mitigación adecuadas por los pobladores para la conservación de los hidrosistemas (Rodríguez-Olarte, 2020). La percepción del estado de conservación de los ríos y sus planicies es congruente con la clasificación (según imágenes satelitales y expertos del área) en las zonas de estudio, por ej. los ríos Tocuyo y Yaracuy tienen un estado de conservación muy pobre (CC4) donde usualmente predominan áreas agropecuarias y urbanas y el río Aroa presenta una conservación pobre (CC3). La cuenca media del río Misoa, aunque no cuenta con una de las cuatro clases de conservación, sí registra un estado de moderado a bajo. La conservación de los bosques aledaños, pese a la percepción positiva por las poblaciones ribereñas (a excepción de Misoa) la clasificación para Tocuyo y el río Yaracuy evidencia una gran pérdida de cobertura vegetal (CC4), así como bosques pobres para Aroa (CC3) por el establecimiento de cocotales y urbanismos (Rodríguez-Olarte y col., 2018).

En este sentido, la percepción humana, entendida como la interpretación del entorno basada en aspectos cognitivos (construcciones teóricas), interpretativos (experiencias cotidianas) y valorativos (valor de uso), juega un papel crucial en la identificación de especies de interés, la importancia del río, los problemas ambientales y el estado de conservación del ecosistema (Benez y col., 2010; Aguirre y col., 2017), puesto que las respuestas brindadas por los pobladores reflejan sus experiencias cotidianas y el valor que atribuyen al hidrosistemas, en función de sus necesidades. Este enfoque permite comprender cómo los encuestados priorizan ciertas respuestas basándose en su relevancia económica y

cultural, lo que a su vez influye en la gestión y conservación de los recursos hidrobiológicos de la región. Por lo tanto, tal como lo perciben pobladores los programas de concientización, conservación y reforestación como “construcciones teóricas” son las medidas acordes para la mitigación de las problemáticas ambientales presentes en las localidades investigadas. Integrar el conocimiento local en los procesos de toma de decisiones permitirá fortalecer la gestión ambiental y garantizar la sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos.

AGRADECIMIENTOS

Este reporte es resultado parcial de los proyectos auspiciados por Idea Wild (rodrvne1221), CDCHT-UCLA (1081-AG-2017, 1209-RAG-2022), MINCYT-FONACIT (2023000 79) y ONCC-MINEC (DGD-SP-NC-23-002), SocioNatura (PI0124).

LITERATURA CITADA

- Aguirre, M.A., L.I. López-Ibarra, F.V. Bolaños-Trochez, D.F. González-Guevara y O. Buitrago-Bermúdez. 2017. Percepción del paisaje, agua y ecosistemas en la cuenca del río Dagua, Valle del Cauca, Colombia. *Perspectiva Geográfica* 22(1):109-126.
- Ávila, M.E.G., J.I.V. López y S.H. Solorzano. 2021. Estudio de la percepción ambiental geográfica de la contaminación de un arroyo urbano, Tonalá, Chiapas. *Región y sociedad* 33, e1510.
- Baraza, E., R.A. Zamora y J. Hódar. 2006. Conditional outcomes in plant–herbivore interactions: neighbours matter. *Oikos* 113(1):148-156.
- Benez, M.C., E.F. Kauffer Michel y G.D.C. Álvarez Gordillo. 2010. Percepciones ambientales de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico, Chiapas. *Frontera norte* 22(43):129-158.
- Bruno, D. y J. Velasco. 2024. Las riberas fluviales en ríos intermitentes, las grandes olvidadas en la gestión fluvial. *Ecosistemas* 33(1):2661-2661.
- Flores, A., R. Ortiz, S. Pacheco, V. Cabrera, L. Gutiérrez y N. Estrada. 2019. Uso de fauna y flora silvestre en la comunidad de Duyusupo y El Jocote, Choluteca, Honduras. *Portal De La Ciencia* 16:78-95.
- Haro, M.A.E. y A.S. Proaño-Morales. 2019. Percepción y conocimientos de serpientes en una zona rural y urbana del Ecuador. *Ethnoscience-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology* 4(1):1-10.
- Jasso-Arriaga, X. 2019. Principio de conservación: coexistencia entre diversidad de especies comestibles y conocimiento tradicional. *Polibotánica* 47:179-199.
- Medina, E., y F. Barboza. 2006. Lagunas costeras del Lago de Maracaibo: distribución, estatus y perspectivas de conservación. *Ecotrópicos* 19(2): 128-139.
- Pavone, V. 2012. Ciencia, neoliberalismo y bioeconomía. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad* 7(20):145-161.
- Rodríguez-Olarte, D., J. Coronel, D.C. Taphorn y A. Amaro. 2006. 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*. 2006b, 33-61.
- Rodríguez-Olarte, D. (Editor). 2018. *Ríos en riesgo de Venezuela. Volumen 2. Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela*. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Barquisimeto, Lara. Venezuela.

- Rodríguez-Olarte, D. (Editor). 2020. Ríos en riesgo de Venezuela. Volumen 3. Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Barquisimeto, Lara. Venezuela.
- Rodríguez-Olarte, D., Barrios, M., Coronel, J. y Marrero, C. 2015. Ríos Costeros y sus Ictiofaunas en el Occidente de Venezuela: biogeografía 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. A., J. F. Blanco-Libreros y P. Sánchez-Duarte (Editores). 2015. XII. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia.