

## **DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA DE LA QUEBRADA LA BATALLA, MUNICIPIO DE FLORENCIA, CAQUETÁ, COLOMBIA**

### **DIVERSITY OF THE FISH FAUNA OF THE GULCH LA BATALLA, MUNICIPALITY OF FLORENCIA, CAQUETÁ, COLOMBIA**

**Manuel Fernando ESCOBAR<sup>1</sup>, Andrés Ricardo GARCÍA<sup>1</sup>, Gustavo Adolfo PIMENTEL-PARRA<sup>\*</sup>, Luis Carlos CHAVES-MORENO<sup>1</sup>, Betselene MURCIA ORDOÑEZ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Biodiversidad y Desarrollo Amazónico BYDA, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de la Amazonia, calle 17 diagonal 17 carrera 3F, Barrio Porvenir, Florencia, Caquetá, Colombia.

\* Autor corresponsal. E-mail: [gustavoadolfofimentelparra@hotmail.com](mailto:gustavoadolfofimentelparra@hotmail.com)

#### **Historia del artículo**

Recibido: Mayo 3, 2017

Evaluado: Junio 3, 2017

Aceptado: Julio 4, 2017

Disponible: Agosto 22, 2017

#### **Resumen |**

Se determinó la diversidad de la ictiofauna en la quebrada La Batalla (Florencia, Caquetá), durante un periodo de diez días, estableciendo nueve puntos de muestreo de 50 m cada uno. La colecta se llevó a cabo utilizando artes de pesca combinados con arrastres continuos y capturas manuales en horas de la mañana, con esfuerzo de muestreo de cinco horas por cada punto. Se registraron variables de temperatura, pH, tipo de sustrato, ancho y profundidad del cauce. Se calculó la curva de acumulación de especies y se analizó la diversidad específica mediante los índices de diversidad de Shannon-Wiener, Margalef y equidad de Pielou. Se hallaron 927 individuos en total, registrados en 6 órdenes, 13 familias, 20 géneros y 23 especies. El orden Characiformes fue el más diverso, con diez especies, un 43,5 % del total de especies capturadas, seguido de los Siluriformes con 26,1 %, Gymnotiformes con 13 %, Perciformes con 8,7 % y por último Lepidosireniformes y Synbranchiformes con un 4,3 %. A nivel de familias las más diversas fueron Characidae y Loricariidae con 17,4 % del total de especies capturadas, y las especies más abundantes fueron *Corydoras melini* con 271 individuos y *Hemigrammus pulcher* con 173. Los índices de diversidad permitieron establecer que la quebrada La Batalla presenta una biodiversidad baja debido a posibles problemas de ganadería extensiva y a la pesca indiscriminada.

**Palabras clave:** ictiofauna, biodiversidad, abundancia, índices de diversidad.

#### **Abstract |**

The diversity of ichthyofauna was determined in the La Batalla stream (Florencia-Caquetá), for a period of ten days, establishing nine sampling points of 50 m each. The collection was carried out using fish traps combined with continuous trawls and manual catches in the morning hours, spending five hours per sampling point. Temperature, pH, substrate type, channel width and depth variables were recorded. The species accumulation curve was calculated, and the specific diversity was analyzed using the Shannon-Wiener's diversity index, Margalef's richness index and Pielou's evenness index. A total of 927 individuals were found and ranked into 6 orders, 13 families, 20 genera and 23 species, where the order Characiformes was the most diverse with ten species (43.5 % of total species captured), followed by Siluriformes (26.1 %), Gymnotiformes (13 %), Perciformes (8.7 %) and, finally, Lepidosireniformes and Synbranchiformes (4.3 % each). At family level, the most diverse were Characidae and Loricariidae with 17.4 % of total species captured, and the most abundant species were *Corydoras melini* with 271 individuals and *Hemigrammus pulcher* with 173 individuals. Such indexes allowed to prove that the La Batalla stream has little biodiversity, possibly due to extensive livestock issues and indiscriminate fishing.

**Keywords:** abundance; biodiversity; diversity indexes; ichthyofauna.

#### **INTRODUCCIÓN |**

La Amazonia es una reserva de bosque húmedo tropical considerada una de las fuentes primordiales de servicios

ambientales de biodiversidad en el mundo debido a la gran variedad de recursos naturales tanto bióticos como abióticos que se encuentran en su variado sistema biológico. Se estima que posee la mayor biodiversidad de fauna y flora, con más del

50 % de las especies del mundo (Crapivinsky y Ortega, 2002; Cepal y Patrimonio Natural, 2013). Su mayor diversidad está representada por el recurso íctico (Salinas y Agudelo, 2000). A pesar de esta gran riqueza biológica, es muy poco lo que se ha investigado sobre la estructura y composición de la ictiofauna de los tributarios menores en la zona del piedemonte colombiano comparado con lo realizado en la Amazonia venezolana y brasileña (Mojica, 1999; PNUMA y Otca, 2009).

El departamento de Caquetá, que forma parte importante de la Amazonia colombiana, se caracteriza por aportar un gran volumen de agua al río Amazonas y contar con un 35 % de la explotación comercial pesquera en esta región. Esto último a su vez causa un impacto negativo en algunas especies de interés estratégico (Salinas y Agudelo, 2000; Arcila *et al.*, 2002). Además, la intervención antrópica en ríos que atraviesan las principales zonas urbanas ha causado una alteración de los ecosistemas acuáticos (Salinas y Agudelo, 2000; Fernández *et al.*, 2004). Un buen ejemplo de ello lo representa el río Hacha, en el municipio de Florencia: es utilizado como fuente vital de agua potable para la comunidad, pero el mal manejo de su cuenca y el vertimiento de residuos líquidos y sólidos lo están llevando a su degradación.

Entre los trabajos sobre diversidad de ictiofauna que se han desarrollado en el piedemonte amazónico, específicamente en afluentes de quebradas y ríos de Caquetá, se encuentran los adelantados por Perdomo y Zambrano (2007), Murcia *et al.* (2011) y Vargas *et al.* (2013). Por consiguiente, si se tiene en cuenta que uno de los peores daños se debe al desconocimiento casi total de las interacciones ecológicas, resulta necesario iniciar estudios en el área biológica, sistemática y ecológica del recurso hídrico, que permitan establecer cómo la quebrada La Batalla (parte media del río Orteguzza), está siendo afectada por la intervención antrópica.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es dar a conocer la diversidad de la ictiofauna de la quebrada La Batalla, en el municipio de Florencia, Caquetá, Colombia.

## MATERIALES Y MÉTODOS |

### Área de estudio

La quebrada La Batalla se encuentra ubicada en el municipio de Florencia, departamento de Caquetá, Colombia. Su recorrido suma una distancia de 500 m. Nace en el río Orteguzza, en la zona rural vía a San Antonio de Atenas, vereda La Astilla, con coordenadas geográficas de 1°38'46,9" latitud N y 75°32'54,4" longitud W, y desemboca en el mismo río en las coordenadas 01°38'36,3" latitud N y 75°32'54,5" longitud W. La temperatura promedio anual se reporta en el nivel de los 26,8 °C, con niveles máximo de 38 °C y mínimo de 16 °C. El brillo solar se encuentra entre 1300 y 1700 horas al año y el estado de evaporación alcanza entre los 1000 y 1300 mm de lluvias anuales, lo que genera una humedad relativa anual entre el 86 % y el 87 % (Claros y Rivas, 2004; Suárez *et al.*, 2015).

### Permisos éticos

Para el desarrollo de esta investigación se contó con el permiso de capturas otorgado por la Aunap (Autoridad

Nacional de Acuicultura y Pesca), concedido para el Grupo de Investigación en Biodiversidad Y Desarrollo Amazónico (BYDA) de la Universidad de la Amazonia.

### Fase de campo

Para la captura de los peces se seleccionaron nueve tramos de muestreo, cada uno de 50 m, con un esfuerzo de muestreo de cinco horas por cada punto durante un periodo de diez días. Se inició en la desembocadura del río, comenzando la captura aguas arriba hasta finalizar en el nacimiento de la quebrada. La colecta se llevó a cabo utilizando el arte de pesca combinado con chinchorro de diámetro de ojo de 3 cm, mallas de diámetro de ojos de 0,5 mm a través de arrastres continuos y capturas manuales mediante observación subacuática en las horas del día (7:00-12:00) (Grossman y Freeman, 1987; Castellanos, 2002). Una vez capturados los peces, se depositaron en bolsas debidamente rotuladas y con oxígeno para evitar su deceso. Posteriormente los individuos se trasladaron al Laboratorio de Ictiología de la Universidad de la Amazonia (LI-UA) y se identificaron mediante las claves taxonómicas de Kanazawa (1958), Bornbusch y Lundberg (1989), Armbruster (2005; 2008), Maldonado *et al.* (2005), Galvis *et al.* (2006; 2007), Retzer (2006) y Jiménez *et al.* (2014).

En cada punto de muestreo se tomaron las siguientes variables (Tabla 1): coordenadas y altitud con GPS (Garmin eTrex 10), temperatura del agua (°C) con termómetro digital, pH (pHmetro Cole-Parmer), tipo de sustrato, presencia-ausencia de vegetación, ancho y profundidad del cauce (flexómetro y vareta graduada) (Gordon *et al.* 2004). Las especies capturadas se agruparon de acuerdo con su distribución en la zona de estudio (punto de muestreo) y se calculó la curva de acumulación de especies para estimar la eficiencia de captura y el número de individuos capturados con el software EstimateS versión 9.1.0 (Colwell, 2013). Igualmente, se calculó el valor de riqueza específica (DMg) propuesto por Margalef, el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') y el de equidad de Pielou (J) mediante el programa de cálculo de índices de diversidad de Aristizábal (2005).

### Análisis estadístico

Se compararon los datos de las variables (altitud, profundidad, temperatura y pH) en relación con cada uno de los índices de diversidad de los puntos de muestreo utilizando un Anova para determinar las diferencias estadísticas. Y, finalmente, se aplicó la prueba de comparación de LSD-Fisher empleando el software InfoStat versión 2017 (Di Rienzo *et al.*, 2017).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN |

Los nueve puntos de muestreo evaluados en la quebrada La Batalla se caracterizaron por presentar un sustrato arenoso y fondo en granito, con presencia de raíces, troncos y piedras de gran tamaño. La profundidad promedio fue de 36,11 cm; el cauce promedio, de 257,22 cm; la temperatura promedio, de 23,33 °C y el pH, de 4,94 en promedio en todos los puntos de muestreo (Tabla 1). Asimismo, se determinó una cobertura vegetal del 85 % aproximadamente, con presencia dominante de la especie leñosa carbón (*Albizia carbonaria*, familia

Euphorbiaceae) y alrededor de un 15 % de vegetación riparia con extensión de hasta siete metros de longitud hacia los potreros de pastoreo de ganado.

Durante las evaluaciones realizadas en La Batalla se capturaron un total de 927 individuos registrados en 6 órdenes, 13 familias, 20 géneros y 23 especies. El grupo de peces con mayor riqueza corresponde al orden Characiformes, que representa el 43,5 % (10 especies) del total de especies capturadas, seguido por los Siluriformes, con el 26,1 % (6 especies); los Gymnotiformes, con 13 % (3 especies); los Perciformes, con 8,7 % (2 especies), y por último los Lepidosireniformes y los Synbranchiformes con un 4,3 % (una especie) cada uno, lo que los convierte en los órdenes con menor diversidad

(Tabla 2). Las familias con mayor número de especies fueron Characidae y Loricariidae con cuatro especies cada una (17,4 % por familia), seguidas por Sternopygidae, con tres especies (13 %) y Anostomidae y Cichlidae, con dos especies cada una (8,7 %) del total de especies halladas en este estudio (Tabla 2). Estos datos coinciden con lo reportado en los ríos Yaguas y Apayacu (Pitman et al., 2004), el río Anchique (Natagaima), y las quebradas Bacalla, Yeguas y Batatas (Montoya-Ospina, 2014) y el río Orosa (Nolorbe et al., 2015), en los que se determinó y comparó la composición y estructura de la ictiofauna, y se encontró que los órdenes más diversos fueron los Characiformes y los Siluriformes, al igual que las familias Characidae y Loricariidae (Ortega et al., 2012).

**Tabla 1.** Ubicación geográfica y variables registradas en los nueve puntos de muestreo de la quebrada La Batalla.

Punto de muestreo	Altitud (m s. n. m.)	Profundidad (cm)	Cauce (cm)	Temperatura (°C)	pH	Tipo de sustrato	Coordenadas
1	853	45	180	23	4,5	AA-PR-FG	N 01°, 38', 37.3" W 075°, 32', 55.1"
2	855	40	140	23	5,5	FG-A-PR-PT-PG	N 01°, 38', 37.4" W 075°, 32', 55.5"
3	863	45	155	22	5,5	FG-A-PR-PT-PG	N 01°, 38', 39.3" W 075°, 32', 55.9"
4	863	31	120	22	4,5	A-PT	N 01°, 38', 41.2" W 075°, 32', 55.9"
5	859	30	400	24	4,5	AA-PG	N 01°, 38', 42.4" W 075°, 32', 55.5"
6	879	34	170	25	5,5	A-FG-PR-PG	N 01°, 38', 44.2" W 075°, 32', 55.6"
7	859	25	300	24	4,5	AA-PR-PG	N 01°, 38', 45.7" W 075°, 32', 55.5"
8	897	25	250	25	4,5	AA-PR-PG	N 01°, 38', 46.6" W 075°, 32', 54.7"
9	882	50	600	22	5,5	AA-PR-PG	N 01°, 38', 47.0" W 075°, 32', 53.1"
Promedio	867,78	36,11	257,22	23,33	4,94		

AA: arenoso-arcilloso, FG: fondo de granito, A: arenoso, PR: presencia de raíces, PT: presencia de troncos, PG: piedras de gran tamaño.

La mayor abundancia entre todas las especies fue de *Corydoras melini*, con 271 individuos, y *Hemigrammus pulcher*, con 173 (Tabla 3). Estos resultados coinciden con el factor de distribución de estas dos especies en la Amazonia colombiana y en la cuenca del río Caquetá, además de corresponder con el hábitat dominante en la quebrada La Batalla (arenoso-arcilloso, presencia de raíces y troncos; ver Tabla 1). En efecto, tales especies se encuentran asociadas a los afluentes de movimiento lento (arroyos y quebradas) de los principales canales de los ríos, generalmente bajo una cubierta forestal que les permite alimentarse de microorganismos, material vegetal e insectos propios de la lama del fondo (Salinas y Agudelo, 2000; Galvis et al., 2007; Reis y Lima, 2009; Chuctaya et al., 2016). Por el contrario, las especies que presentaron una menor abundancia fueron *Charax tectifer* (un individuo) y *Prochilodus nigricans* (un individuo), como se observa en la Tabla 3.

Los valores máximos de los índices de riqueza de Margalef ( $D_{MG}$ ) y diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) se registraron en los puntos tres y nueve, respectivamente con 1,66 y 1,82 para  $D_{MG}$  y 1,79 y 1,78 para  $H'$ . A la vez, se presentaron mínimos de 0,69 ( $D_{MG}$ ) y 0,91 ( $H'$ ) en el punto de muestreo uno (Tabla 4). Con relación al índice de equidad de Pielou se encontró que los puntos más equitativos fueron el uno (0,66) y el seis (0,67) y el

menor, el punto dos (0,91). Por ende, dados los bajos valores obtenidos en todos los puntos de muestreo se logró estimar que La Batalla presenta una biodiversidad relativamente baja. Esto se debe principalmente a problemas antropogénicos: la ganadería extensiva y la pesca indiscriminada en la región disminuyen en gran medida su diversidad (Rodríguez et al., 2009a; Rodríguez et al., 2009b).

**Tabla 2.** Órdenes y familias, con número de géneros y porcentaje del número total de especies de ictiofauna registradas en la quebrada La Batalla.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIES	%
CHARACIFORMES	Characidae	4	4	17,4
	Curimatidae	1	1	4,3
	Erythrinidae	1	1	4,3
	Anostomidae	1	2	8,7
	Parodontidae	1	1	4,3
	Prochilodontidae	1	1	4,3
SILURIFORMES	Callichthyidae	1	1	4,3
	Loricariidae	3	4	17,4
	Heptapteridae	1	1	4,3
PERCIFORMES	Cichlidae	2	2	8,7
GYMNOTIFORMES	Sternopygidae	2	3	13
LEPIDOSIRENIFORMES	Lepidosirenidae	1	1	4,3
SYNBRANCHIFORMES	Synbranchidae	1	1	4,3
6	13	20	23	100

**Tabla 3.** Diversidad de especies por puntos de muestreo en la quebrada La Batalla.

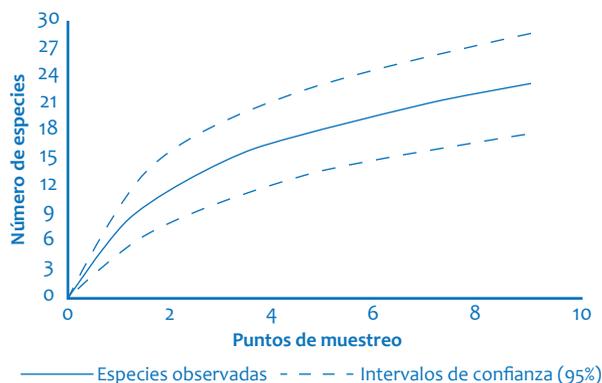
ESPECIES	PUNTOS DE MUESTREO									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Astyanax fasciatus</i>	13	0	0	12	0	9	23	13	0	70
<i>Bujurquina</i> sp	0	0	9	0	0	0	0	0	0	9
<i>Crenicichla</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11
<i>Charax tectifer</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Corydoras melini</i>	0	25	49	23	21	49	40	29	35	271
<i>Curimatella alburna</i>	0	0	0	19	9	8	10	15	11	72
<i>Eigenmannia limbata</i>	0	10	0	0	4	3	4	0	0	21
<i>Eigenmannia virescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	8	12
<i>Hemigrammus pulcher</i>	0	43	21	0	36	19	22	32	0	173
<i>Sternopygus macrurus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Hoplias malabaricus</i>	7	0	1	0	2	1	0	0	3	14
<i>Hyphessobrycon copelandi</i>	55	0	0	0	56	0	0	0	0	111
<i>Hypostomus hemicochliodon</i>	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10
<i>Lepidosiren paradoxa</i>	0	0	2	0	0	1	0	0	3	6
<i>Leporinus</i> cf. <i>Striatus</i>	0	18	10	0	4	0	0	0	0	32
<i>Leporinus maculatus</i>	0	0	0	1	4	2	0	4	5	16
<i>Parodon pongoensis</i>	0	17	15	0	0	0	1	0	0	33
<i>Pimelodella</i> cf. <i>buckleyi</i>	0	31	0	0	0	0	0	0	0	31
<i>Prochilodus nigricans</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Rineloricaria castroi</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Loricaria cathaphracta</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
<i>Rineloricaria lanceolata</i>	0	0	7	6	0	0	0	0	0	13
<i>Sinbranchus marmoratus</i>	4	0	0	0	0	0	1	2	4	11
Total	79	148	124	64	137	92	101	100	82	927

Por otra parte, no se reflejó una diferencia significativa entre las variables altitud, profundidad, temperatura y pH, registradas en cada uno de los puntos de muestreo en torno a la diversidad íctica con p-valores >0,05.

**Tabla 4.** Índices de diversidad aplicados a los nueve puntos de muestreo de la quebrada La Batalla. Los valores de cada uno de los índices de diversidad con una letra en común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

Punto de muestreo	Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de riqueza específica de Margalef (DMg)	Índice de Equidad de Pielou (J)
1	0,91 <sup>a</sup>	0,69 <sup>a</sup>	0,66 <sup>a</sup>
2	1,77 <sup>a</sup>	1,2 <sup>a</sup>	0,91 <sup>a</sup>
3	1,79 <sup>a</sup>	1,66 <sup>a</sup>	0,81 <sup>a</sup>
4	1,47 <sup>a</sup>	1,2 <sup>a</sup>	0,82 <sup>a</sup>
5	1,59 <sup>a</sup>	1,63 <sup>a</sup>	0,72 <sup>a</sup>
6	1,39 <sup>a</sup>	1,55 <sup>a</sup>	0,67 <sup>a</sup>
7	1,48 <sup>a</sup>	1,3 <sup>a</sup>	0,76 <sup>a</sup>
8	1,66 <sup>a</sup>	1,52 <sup>a</sup>	0,8 <sup>a</sup>
9	1,78 <sup>a</sup>	1,82 <sup>a</sup>	0,81 <sup>a</sup>

Para predecir la riqueza total de la estación de muestreo se aplicó la curva de acumulación de especies observada con el estimador de riqueza específica Chao 1 (no paramétrico). Así, se estableció que el número de especies esperado (22) es cercano a la riqueza observada (22,37), lo que indica que se encuentra dentro del límite de intervalo de confianza (95 %) y que el tamaño mínimo de muestreo para el estudio es de nueve puntos. A partir de aquí la curva tendió a la asintótica, lo que demuestra que la metodología utilizada y el esfuerzo de muestreo empleado fueron los adecuados para el estudio (Fig. 1).



**Figura 1.** Curva de acumulación de especies de la quebrada La Batalla.

## CONCLUSIONES

En conclusión, los índices de diversidad permitieron establecer que la quebrada La Batalla presenta una biodiversidad baja, ocasionada posiblemente por los problemas de ganadería extensiva y pesca indiscriminada que se presenta en la región.

## REFERENCIAS

- Arcila O, González G, Gutiérrez F, Rodríguez A y Ariel A. 2002. Caquetá. Construcción de un territorio amazónico en el siglo XX. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi), Bogotá, 196 p.
- Aristizábal G. 2005. Programa de cálculo de índices de diversidad. Conservation International. www.conservation.org.co

- Armbruster J. 2005. The Loricariidae catfish genus *Lasiancistrus* (Siluriformes) with descriptions of two new species. *Neotropical Ichthyology*, 3(4):549-569.
- Armbruster J. 2008. The genus *Peckoltia* with the description of two new species and a reanalysis of the phylogeny of the genera of the *Hypostominae* (Siluriformes: Loricariidae). *Zootaxa*, 1822:1-76.
- Bornbusch A y Lundberg J. 1989. A new species of *Hemisilurus* (Siluriformes, Siluridae) from the Mekong River, with comments on its relationships and historical biogeography. *Copeia*, 1989:434-444.
- Castellanos C. 2002. Distribución espacial de la comunidad de peces en una quebrada de aguas negras amazónicas, Leticia, Colombia. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 184 p.
- Cepal y Patrimonio Natural. 2013. Amazonia posible y sostenible. Cepal y Patrimonio Natural, Bogotá, 258 p.
- Chuctaya J, Ortega H, Correa E, Reis R y Lima F. 2016. *Hemigrammus pulcher*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T167811A53822474. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T167811A53822474.en>, consulta septiembre 2018.
- Claros A y Rivas F. 2004. Composición y abundancia íctica de la madrevieja del río Hacha en la granja Villa Paola (Florenca-Caquetá) durante los meses de enero a junio de 2004. Trabajo de grado, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de la Amazonia, Florenca, Colombia, 70 p.
- Colwell R. 2013. Statistical estimation of species richness and share species from samples. University of Connecticut. [purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates), consulta septiembre de 2018.
- Crapivinsky J y Ortega E. 2002. Amazonia: el corredor biocomercial del futuro. Editorial IICA, San José, Costa Rica, 53 p.
- Di Rienzo J, Casanoves F, Balzarini M, González L, Tablada M y Robledo C. InfoStat versión 2017. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. [www.infostat.com.ar](http://www.infostat.com.ar), consulta septiembre de 2018.
- Fernández A, Fernández L y Di Risio C. 2004. El agua en Iberoamérica. Calidad del agua y manejo de ecosistemas acuáticos. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), Buenos Aires, 19 p.
- Galvis G, Mojica J, Duque S, Castellanos C, Sánchez P, Arce M, Gutiérrez A, Jiménez L, Santos M, Vejarano S, Arbeláez F, Prieto E y Leiva M. 2006. Peces del medio Amazonas. Región de Leticia. Editorial Panamericana, Bogotá, 548 p.
- Galvis G, Sánchez P, Mesa L, López Y, Gutiérrez A, Leiva M y Castellanos C. 2007. Peces de la Amazonia colombiana con énfasis en especies de interés ornamental. In: *Incoder / Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia / Sinchi, Bogotá*, 489 p.
- Gordon N, McMahon T, Finlayson B, Gippel C y Nathan R. 2004. *Stream hydrology: An introduction for ecologists*. John Wiley & Sons, Nueva York, 429 p.
- Grossman G y Freeman M. 1987. Microhabitat use in a stream fish assemblage. *The Journal of the Zoological Society of London*, 212:151-176.
- Jiménez L, Álvarez J, Ochoa L, Loaiza A, Londoño J, Restrepo D, Aguirre K, Hernández A, Correa J y Jaramillo U. 2014. Guía ilustrada peces cañón del río Porce, Antioquia. Universidad de Antioquia, Medellín, 106 p.
- Kanazawa R. 1958. A new species of catfish, family Loricariidae, from Ecuador. *Copeia*, 4:327-328.
- Maldonado J, Ortega A, Usma J, Galvis G, Villa F, Vásquez L, Prada S y Ardila C. 2005. Peces de los Andes de Colombia. Guía de campo. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, 346 p.
- Mojica J. 1999. Lista preliminar de las especies dulceacuícolas de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 23:547-566.
- Montoya D. 2014. Diversidad, estructura y relaciones ecomorfológicas de la ictiofauna en ecosistemas lóticos del bosque seco tropical, Tolima, Colombia. Trabajo de grado, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, 125 p.
- Murcia B, Chaves L y Motta P. 2011. Efecto del suministro de subproductos alimenticios en el desarrollo de *Peckoltia vittata*. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 3(1):9-14.
- Nolorbe C, Sánchez H y García C. 2015. Evaluación de la ictiofauna de la zona baja del río Oroca en época de vaciante del año 2011, Loreto, Perú. *Folia Amazónica*, 24(2):163-178.
- Ortega H, Hidalgo M, Trevejo G, Correa E, Cortijo A, Meza V y Espino J. 2012. Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica, Museo de Historia Natural, UNMSM, Lima, 58 p.
- Perdomo R y Zambrano G. 2007. Estructura y composición de la ictiofauna de la cuenca media del río Hacha en el piedemonte amazónico. Trabajo de grado, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de la Amazonia, Florenca, Colombia, 51 p.
- Pitman, N, Vriesendorp C, Morkovits D, Plana R, Knell G y Wachter T, 2004. Perú: Ampiyacu, Apayacu, Yaguas, Medio Putumayo. *Rapid Biological Inventories Report 12*. The Field Museum, Chicago, 371 p.
- PNUMA y Otca. 2009. Perspectivas del medio ambiente en la Amazonia: Geo Amazonia. PNUMA y Otca. 323 p.
- Reis R y Lima F. 2009. *Corydoras melini*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T167722A6372899. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T167722A6372899.en>, consulta septiembre de 2018.
- Retzer M. 2006. A new species of *Farlowella* Eigenmann and Eigenmann (Siluriformes: Loricariidae), a stickcatfish from Bolivia. *Zootaxa*, 1282:59-68.
- Rodríguez C, Matapi D y Méndez F. 2009a. Seguimiento de la pesca comercial de los bagres grandes en el medio y bajo río Caquetá, Colombia. En: X Simposio Colombiano de Ictiología II, Encuentro Colombo-Venezolano de Ictiólogos, I Encuentro Suramericano de Ictiólogos, Asociación Colombiana de Ictiólogos (Acictios) / Universidad de Antioquia, Medellín.
- Rodríguez C, Moreno F y Matapi D. 2009b. Monitoreo comunitario de la pesca de consumo en el medio río Caquetá, Colombia. En: X Simposio Colombiano de Ictiología, II Encuentro Colombo-Venezolano de Ictiólogos, I Encuentro Suramericano de Ictiólogos, Asociación Colombiana de Ictiólogos (Acictios) / Universidad de Antioquia, Medellín.
- Salinas Y y Agudelo E. 2000. Peces de importancia económica en la cuenca amazónica colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi). Bogotá, 140 p.
- Suárez J, Durán E y Rosas G. 2015. Macrofauna edáfica asociada con sistemas agroforestales en la Amazonia colombiana. *Acta Agronómica*, 64(3):214-220.
- Vargas C, Díaz J, Chaves L y Murcia B. 2013. Diversidad de la familia Loricariidae en la quebrada El Mochilero, municipio de Florenca, departamento de Caquetá-Colombia. *Revista Aquatic*, 38:21-27.