Bioetnia Volumen 16, 2019
DOI: https://doi.org/10.51641/bioetnia.v16i1.214

Diversidad íctica del río Andágueda, cuenca del Atrato, Chocó, Colombia

Fish diversity of the Andágueda River, Atrato Basin, Chocó, Colombia

Ely Jhoana Córdoba Bermúdez [*], Yiskar Damián Murillo Asprilla [*]

Resumen

Objetivo: *Determinar la diversidad íctica de la cuenca del río Andágueda, tributario del Atrato.* ***Metodología:*** *Se realizaron muestreos en diferentes tramos del río, empleando una combinación de artes de pesca tradicionales de la región como atarrayas, tolas, catangas, trasmallos y redes de arrastre.* ***Resultados:*** *Se capturaron 295 individuos pertenecientes a cuatro órdenes, 10 familias y 18 especies. La comunidad estuvo dominada por los Siluriformes y Characiformes con las familias Loricariidae y Characidae. A nivel específico Astyanax fasciatus, Hoplias malabaricus y Sturisoma panamense, fueron las especies que registraron mayores abundancia. Los índices ecológicos estimados arrojaron valores de diversidad medios, para las tres estaciones de muestreo, dominancia y equidad alta, lo que mostró, la inexistencia de especies dominantes y una distribución casi equitativa de las especies. Respecto al estado de conservación, IUCN clasifica al bocachico Prochilodus magdalenae y la doncella Ageneiosus pardalis, bajo la categoría de especies Vulnerable.* ***Conclusión:*** *La diversidad y la dominancia fueron bajas para la cuenca, mientras que la equidad presentó valores relativamente altos, indicando que las especies están equitativamente distribuidas en el ambiente, comportamiento que puede estar estrechamente relacionado con la heterogeneidad del componente acuático presente en la zona, la cual brinda una mayor oportunidad de microambientes propicios para el establecimiento de una variada gama de especies.*

Palabras clave: *Estado de conservación, Ictiofauna, Índices ecológicos, río Andágueda.*

Abstract

Objective: *To determine the fish diversity of the Andágueda River basin, a tributary of the Atrato.* ***Methodology:*** *Sampling was carried out in different sections of the river, using a com-*

[*] Grupo de investigación Conocimiento, Manejo y Conservación de los Ecosistemas del Chocó Biogeográfico, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico "John von Neumann", Quibdó, Colombia.

Autor correspondencia:
ydmurillo@iiap.org.co

Recepción: Agosto 22, 2018
Aprobación: Noviembre 22, 2018
Editor Asociado: G Ramírez

© Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico «John Von Neumann»

bination of traditional fishing gear from the region such as cast nets, tolas, catangas, trammel nets and trawl nets. ***Results:*** *295 individuals belonging to four orders, 10 families and 18 species were captured. The community was dominated by the Siluriformes and Characiformes with the families Loricariidae and Characidae. At the specific level Astyanax fasciatus, Hoplias malabaricus and Sturisoma panamense, were the species that recorded the highest abundances. The estimated ecological indices yielded mean diversity values for the three sampling stations, dominance, and high equity, which showed the absence of dominant species and an almost equitable distribution of the species. Regarding the conservation status, IUCN classifies the bocachico Prochilodus magdalenae and the damsel Ageneiosus pardalis, under the category of Vulnerable species.* ***Conclusion:*** *Diversity and dominance were low for the basin, while equity presented relatively high values, indicating that the species are evenly distributed in the environment, a behavior that may be closely related to the heterogeneity of the aquatic component present in the area, which provides a greater opportunity for micro-environments conducive to the establishment of a wide range of species.*

Keywords: *Andágueda River, Conservation status, Ecological indices, Ichthyofauna.*

Introducción

La ictiofauna de las aguas continentales de Colombia se caracteriza por estar compuesta de un gran número de especies que, a pesar de no estar en inventarios fehacientes, se cree que la cifra supera las 2.000 especies (Maldonado-Ocampo y Usma 2006). La distribución de este gran número de especies se da en dos secciones físicamente muy diferenciadas. La primera sección está formada por la inmensa cuenca del Amazonas, que alberga un alto número de especies ícticas dotadas de alto valor ecológico y sociocultural para los ecosistemas de la región. La segunda sección está formada por las corrientes fluviales relativamente cortas y de fuerte declive que nacen en las serranías colombianas y desembocan en el Océano Pacífico y Mar Caribe, en cuyas aguas se encuentra un gran número de especies, donde su fauna esta principalmente dominada por Siluriformes y Characiformes (Cala 1990, Lowe-Mc-Connell 1987). Claro ejemplo de esto es la fauna íctica del río Atrato, una de las más diversa y rica en Colombia, con cerca del 50% de las especies y entre 80% y 90% de las familias (Cala 1990). Sin embargo, los estudios ictiológicos realizados en la cuenca del Atrato arrojan resultados que no reflejan la realidad de la ictiofauna colombiana (Román-Valencia 1990).

Unos de los estudios más conocidos en peces en la cuenca principal del río Atrato son los de Eigenmann (1920, 1922), Fowler (1942), Dahl (1960), Castillo (1981), Román-Valencia (1990), Rivas (1993), Lozano y Rivas (2002), Chaverra y Cuesta (2004), los cuales han sido complementados con otros, en afluentes como Cabí (Mena *et al.* 2003), quebrada Chaparraidó (Casas *et al.* 2005) y Tanando (Camacho y Tello 2006), permitiendo conocer de mejor manera la riqueza íctica de esta importante cuenca hidrográfica. Sin embargo, solo con la información recopilada por Maldonado-Ocampo *et al.* (2006) se obtuvo una aproximación real de la riqueza de peces para el río Atrato, en donde convergen 116 especies de peces primarias, de las cuales 10 están en alguna categoría de amenaza en el libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia (Mojica *et al.* 2012).

La suma de esfuerzos por documentar la fauna íctica del Atrato, sugiere que su diversidad puede ser aún mayor, porque casi todos los estudios han estado centrados en el cauce principal de la cuenca y en sus tributarios principales, desconociendo muchos aspectos de las comunidades de peces presentes en pequeños ríos, caños y quebradas, porque muchas veces estos presentan características singulares para el desarrollo de

muchas especies (Carrascal y Casas 2000). El río Andágueda, es de vital importancia para la fauna íctica por ser un importante tributario de la cuenca del río Atrato, sin embargo, ha sido sujeto de fuertes amenazas por factores antrópicos como la minería, la cual va en aumento y amenaza con la existencia de las poblaciones de peces.

Ante esta problemática y en la búsqueda de alternativas que permitan ampliar el conocimiento de la diversidad de peces, se determinó la diversidad y estado de conservación de la fauna íctica del río Andágueda, cuenca hídrica del río Atrato, Chocó, Colombia, como una estrategia de proyección para la promoción de alternativas de conservación de la fauna íctica del Atrato.

Metodología

Área de estudio. La presente investigación fue desarrollada en inmediaciones del municipio de Lloró, sobre la cuenca del río Andágueda, ubicada a los 5º 31´0.01" Norte y 76 ° 33 '00" Oeste. Este tributario forma parte de la cuenca hídrica del Atrato y nace a 3.000 msnm en el cerro de Paramillo (Bagadó), pertenece a la zona de vida Selva Pluvial Central, según Poveda *et al.* (2004) (Figura 1). El paisaje de esta unidad se caracteriza por una alteración de estratos de granito, diabasas, areniscas y limonitas, formando una secuencia de diques y bajos de poca amplitud y cuya altura sobre el cauce no sobrepasa los 5 metros. Los depósitos

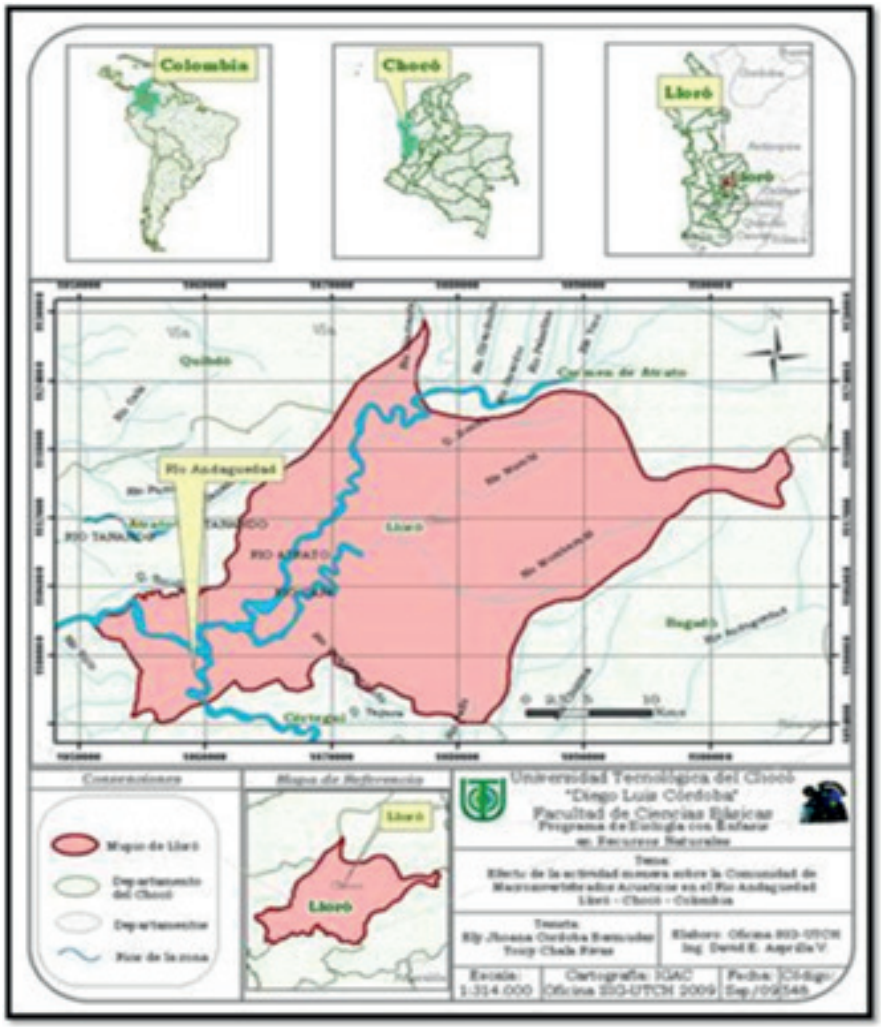

Figura 1. Ubicación geográfica del río Andágueda sobre el municipio de Lloró, Chocó, Colombia.

de esta unidad son muy recientes y tienen texturas que varían de finos a medios.

Descripción de los sitios de muestreo. Este trabajo se realizó específicamente en tres sitios: parte alta, media y baja. A continuación, se realiza la descripción de cada sitio.

Estación I. Comprendió la zona alta de la cuenca; en este tramo el río Andágueda, presenta una profundidad que oscila entre 70 y 100 cm aproximadamente. Su espejo de agua es levemente turbio, con altas corrientes, comprende un sustrato pedregoso, con alta presencia de grandes rocas y extensas playas.

Estación II. Comprendió el tramo medio de la cuenca, que presenta un sustrato de peñas, piedras y arena; tiene una profundidad que promedia los 150 cm, con aguas turbias, debido a la práctica de minería en este tramo con retroexcavadora y motobombas, lo que provocó, la presencia de charcos y playas, hacia las zonas de ribera.

Estación III. Comprendió el tramo bajo de la cuenca, donde se encuentra localizada la cabecera municipal de Lloró y la cuenca termina su recorrido drenando sus aguas al Atrato; su profundidad promedio es de 250 cm, presentan amplias extensiones de playas, donde las piedras son el sustrato predominante.

Métodos. Durante cinco meses, se realizaron 15 salidas, con una frecuencia de tres salidas mensuales, donde se realizaron 30 muestreos en horarios variables, aplicando un esfuerzo de captura de 10 horas diarias. Para las capturas se emplearon atarrayas y trasmallos de ojo de malla de 2,5 cm, además de otros aparejos de pesca como anzuelos, galandros y tolas.

Los ejemplares capturados se sacrificaron *in situ,* se fijaron en una solución de formol al 10%, con sus respectivos datos de campo (nombre vulgar, nombre del colector, arte de pesca, localidad, fecha, características del sitio). Luego fueron trasladados al Laboratorio de Zoología de la Universidad Tecnológica del Chocó, donde fueron pasados por agua durante 24 horas y finalmente depositados en frascos de vidrio con alcohol al 70%, para su conservación.

La determinación taxonómica se realizó mediante la literatura disponible para la región del Chocó Biogeográfico, listados, descripciones y figuras descritas en Gery (1977), Castillo (1981), Román-Valencia (1988, 1990), Rivas (1993), Casas *et al.* (2005) y Maldonado-Ocampo *et al.* (2006); los especímenes que presentaron dificultad para su identificación fueron contrastados con material de referencia de la colección Zoológica de la Universidad Tecnológica del Chocó. Para la elaboración del listado se siguió la clasificación taxonómica de Reis *et al.* (2003), donde las familias se encuentran en orden sistemático y los géneros y especies de cada familia están listadas alfabéticamente.

Procesamiento y análisis de datos. Para el análisis de la información se calculó la diversidad alfa mediante índices directos como la riqueza de especies (número de especies por área) y la abundancia medida como el número de individuos por especies. Para determinar la presencia de especies representativas o dominantes, se empleó el índice de Simpson (Magurran 1988), y la equidad como la proporción de la diversidad observada, y en relación con la esperada se calculó con el índice de Shannon-Weaver (Baev y Penev 1995); estos cálculos se realizaron con el programa PAST. versión 1.15 (Hammer y Harper 2003).

También se utilizó una constancia de ocurrencia (c) de especie (i), cuantificados por la ecuación de Dajoz (1972) citado por Jiménez *et al.* (1998), mediante la ecuación:

$$C = Pi / p \times 100$$

donde:

C = constancia de ocurrencia

Pi = número de individuos de la especie i

P = número total de especies capturadas en el sitio j

Los valores obtenidos de C fueron confronta-

ron para determinar las especies con una C>50% consideradas como constantes, con 25>C, <50% como accesorias y con C<25% como especies accidentales. La abundancia relativa se determinó dividiendo el número de individuos colectados de cada especie sobre el total de individuos capturados que se expresó en porcentajes. Igualmente se calculó el esfuerzo de muestreo definido hora/hombre y con base en él se calculó éxito de captura, definida como el número de individuos capturados en una hora/hombre; con la finalidad de determinar la representatividad de los muestreos, se utilizaron algunos estimadores como CHAO 1 e ICE los cuales presentan intervalos de confianza de 95%, empleando el programa Estimate (versión 6.0).

Resultados y discusión

Representatividad del muestreo. Las curvas de acumulación de especies en el área muestreada, exhibió una estabilización, lo cual, indica que con el tiempo empleado se pudo registrar un porcentaje representativo de la íctiofauna asociada con el río Andágueda (Figura 2). De acuerdo con los estimadores empleados (Sobs, Singletons Mean, Chao 1 Mean, ICE Mean), es posible que se haya registrado la totalidad de las especies y el esfuerzo de muestreo haya sido significativo; este comportamiento de las curvas de acumulación de especies, se puede atribuir a la eficiencia en los muestreos que cubrieron una buena porción del área de estudio y/o a las características del hábitat, que no permite el establecimiento de un número mayor de especies, producto de las alteraciones del hábitat por minería, la cual impacta negativamente sobre los ecosistemas y las poblaciones que allí habitan.

Sin embargo, es probable la aparición de algunas especies nuevas, porque, es muy difícil registrar la fauna íctica presente en los ecosistemas acuáticos continentales, por su complejidad y el aporte constante de nuevas especies en ríos pequeños, caños y quebradas, porque muchas veces estos presentan características singulares para el desarrollo de muchas especies (Carrascal y Casas 2000) y que solo con un tiempo prolongado de estudio (varios años), se puede lograr un acercamiento a su verdadera diversidad.

Composición taxonómica de la comunidad de peces. Con un esfuerzo de muestreo de 300 horas. hombre, se registraron 295 individuos, para un éxi-

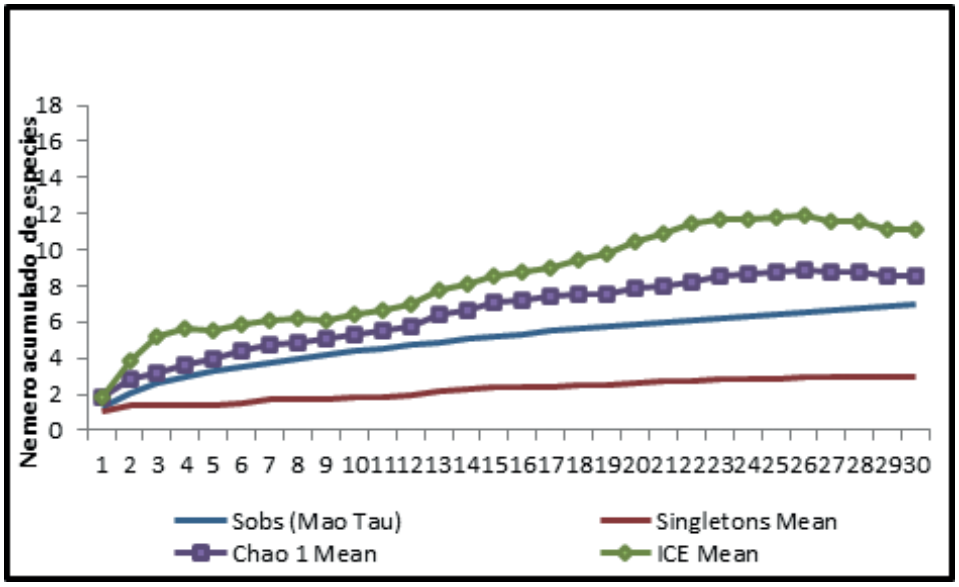

Figura 2. Curva de acumulación de especies ícticas, para el río Andágueda, cuenca del río Atrato, Chocó, Colombia.

Tabla 1. Composición taxonómica de la ictiofauna del río Andágueda, cuenca hidrográfica del río Atrato

Orden	Familia	Especie	N
Characifomes	Anostomidae	*Leporinus striatus*	25
	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	36
	Characidae	*Astyanax fasciatus*	55
		Astyanax stillbe	28
		Roeboides dayi	7
	Prochilodontidae	*Prochilodus magdalenae*	23
Gymnotiformes	Sternoppluygidae	*Sternophygus aequilabiatus*	3
Perciformes	Cichlidae	*Andinoacara latifrons*	15
		Caquetaia kraussii	2
Siluriformes	Loricariidae	*Dasyloricaria filamentosa*	14
		Hypostomus hondae	1
		Lasiancistrus caucanus	16
		Rineloricaria jubata	12
		Sturisoma panamense	33
	Auchenipteridae	*Ageneiosus pardalis*	3
	Pimelodidae	*Pimelodis* sp.	1
		Pimelodus punctatus	18
	Pseudopimelodidae	*Pseudopimelodus* sp.	3
Total			295

to de captura de 0,98 individuos/hora.hombre. Los 295 individuos se distribuyeron en 18 especies, 10 familias y 4 órdenes (Tabla 1): Siluriformes con nueve especies en 101 individuos y Characiformes con seis especies y 174 individuos fueron los órdenes más representativos en términos de abundancia y riqueza específica. Estos resultados muestran una semejanza con los obtenidos en ecosistemas con similares características como: Tutunendo (Lozano y Rivas 2002), Cabí (Mena *et al*. 2003), Tanando (Lozano y Hinestroza 2006), donde los grupos arriba mencionados fueron los que mostraron las mayores abundancias y diversidades. Estos resultados muestran la tendencia de ecosistemas acuáticos continentales de Colombia, en donde los órdenes en mención dominan las fuentes hídricas de la hidrografía colombiana. Al respecto, diferentes autores (Cala 1990, Lowe-McConnell 1987, Correa y Palacio 2008), coinciden en afirmar que los órdenes, Siluriformes y Characiformes, dominan gran parte de los ecosistemas dulceacuícolas neotropicales, donde es característico el predominio de estos peces.

En relación con el ecosistema muestreado, el dominio de Siluriformes y Characiformes, puede estar asociado con la gran variedad y adaptaciones morfo-fisiológicas que se evidencian en la plasticidad y variedad de especializaciones ecológicas de los mismos, para el aprovechamiento de diversos biotopos que utilizan como hábitat, donde realizan sus actividades reproductivas y alimenticias. Igualmente su representatividad puede estar asociada con las condiciones hidrológicas del cuerpo de agua estudiado, las cuales favorecen el establecimiento de estos grupos faunísticos, que presentan peculiares adaptaciones

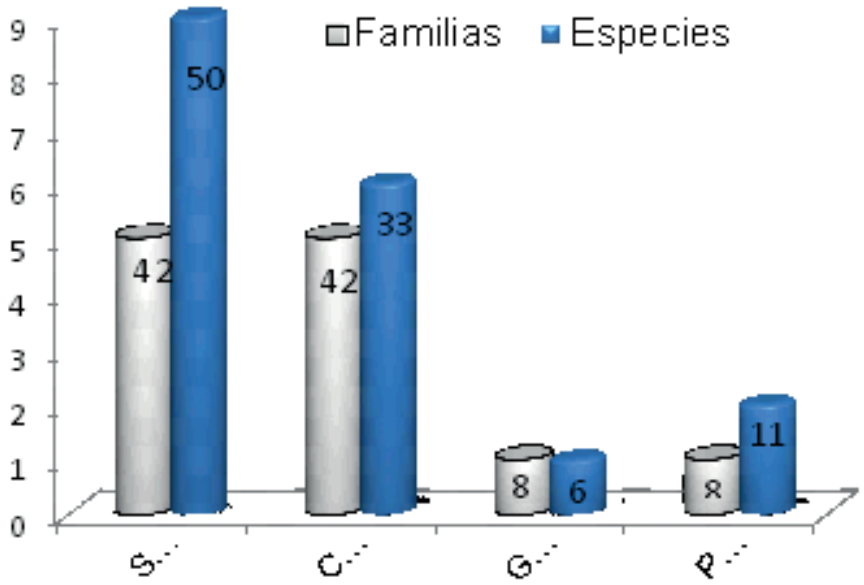

Figura 3. Captura de la fauna íctica en el río Andágueda.

morfológicas y fisiológicas que le han permitido la supervivencia en condiciones como las que presentan estos cuerpos de agua, que en la actualidad, están sujetos a fuertes presiones, objeto de actividades antrópicas como la minería, la cual va en ascenso y ha provocado grandes alteraciones a los ecosistemas acuáticos.

A nivel de familia Loricariidae (S:5) y Characidae (S:3), fueron las mejor representadas (Figura 3), hecho atribuible a que las especies que componen estas familias, presentan una alta capacidad para acoplarse a una variedad de ambientes acuáticos e incluso en condiciones adversas, donde aprovechan ampliamente los recursos que les ofrece el ambiente, adaptando su conducta trófica a las fluctuaciones ambientales y la disponibilidad de alimento, siendo quizás este atributo el que le ha permitido a las mismas colonizar diversos ecosistemas como estos que están actualmente sometidos a una fuerte presión a causa de las actividades mineras. Según las apreciaciones de Thomann (1982), la minería causa notables impactos sobre el ecosistema acuático alterando la dinámica ecosistémica y llevando a la desaparición de la fauna íctica principalmente.

A nivel específico *A. fasciatus* (N: 37), *H. malabaricus* (N: 24) y *S. panamense* (N: 24), fueron la especies más abundantes, con respecto a las demás, siendo coincidente con los resultados encontrados por Scarpeta y Moreno (2002), Lozano y Rivas (2002), Mena *et al.* (2003), Camacho y Tello (2006), donde en diferentes subcuencas de la región registraron a estas especies pero en diferentes órdenes de importancia según su abundancia, fenómeno que guarda relación con los hábitos generalistas de estas especies, pues además de su amplio rango de distribución, pueden alimentarse de una variada gama de recursos tróficos que les brinda el ecosistema muestreado.

En el caso particular de *A. fasciatus* su abundancia se puede relacionar a su capacidad de adaptación a diversos ecosistemas acuáticos como ciénagas, ríos y pequeños cuerpos de agua, además de ser una especie oportunista, aprovecha muy bien los recursos tróficos disponibles en el ambiente (insectos y materiales vegetales) que caen a las aguas; incluyen en su dieta pequeños peces, algas y detritus (Ortega-Lara *et al.* 2000). También la representatividad de *H. malabaricus,* puede estar enmarcada en su plasticidad ecológica, la cual le permite soportar ciertos cambios que se dan en su medio natural, gracias a sus adapta-

ciones fisiomorfológicas o por la presencia de la base principal de su dieta conformada por peces de las familias *Characidae, Pimelodidae, Cichlidae*, que fueron las abundantes en el ecosistema, igualmente consume vertebrados, crustáceos y moluscos (Mayo y Maturín 2004).

Constancia de ocurrencia. Con respecto a la constancia de ocurrencia, se observa que la especie *A. fasciatus* fue constante en las capturas para las zonas 1 y 3, respectivamente y ocasional en la zona 2, mientras que *H. malabaricus, S. panamense, A. stillbe* y *L. striatus*, se presentaron como accesoria en las tres zonas de muestreo y las restantes como accidentales (Figura 4). En el caso de *H. malabaricus, S. panamense, A. stillbe, L. striatus* y *A. fasciatus*, fueron las más abundantes en el cuerpo de agua, registrándose en casi todos los muestreos para las zonas que estuvieron dominadas por *A. fasciatus* que además de ser la especie más abundante, se capturó en todas las faenas de pesca.

La mayor tasa de capturas se presentó en los Characiformes, hecho que puede ser atribuible a su comportamiento gregario, ya que generalmente forman cardúmenes, lo que permite a la hora de los muestreos registrar mayor número de individuos de este orden, que habitualmente presenta un amplio dominio en los ecosistemas dulceacuícolas continentales de Colombia, aspecto ratificado por Cala (1990), quien señala que los peces del orden Characiformes son los más dominantes en todas las cuencas de Colombia en cuanto a número y densidad.

Índices ecológicos. Con base en los resultados arrojados por los índices ecológicos, la diversidad exhibió valores medios, en los tramos alto (H´2,5) y tramo medio (H´2,4). Mientras que para la parte baja, los valores de riqueza (S: 17) y diversidad (H' 3.0), fueron altos en relación con las otras zonas de muestreo (Tabla 2). En relación con los índices como dominancia que en términos generales fue baja (0,11-0,13), y la equidad que fue alta (0,83-0,95), exhiben la inexistencia de especies dominantes, obteniendo una distribución

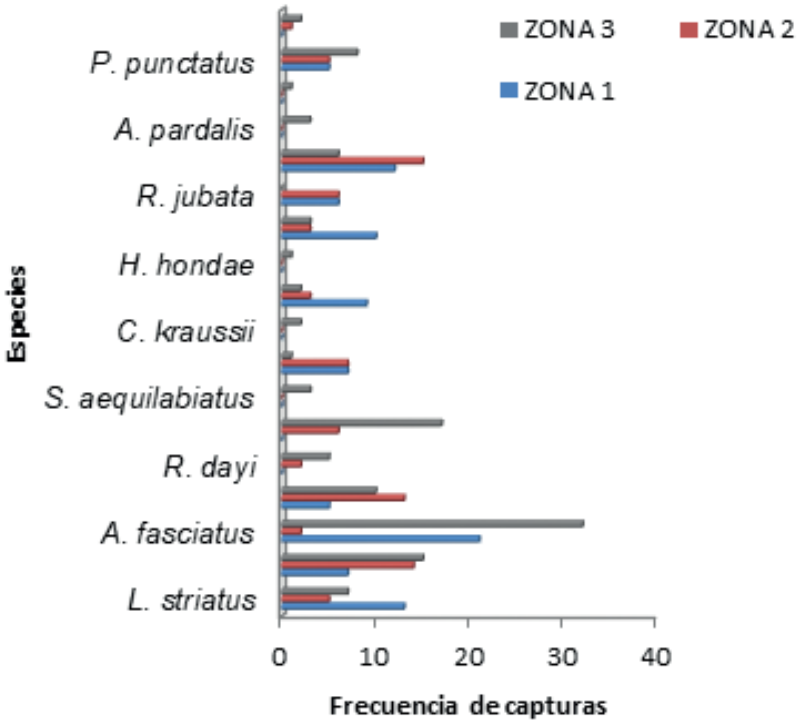

Figura 4. Frecuencia de captura de la fauna íctica del río Andágueda.

Tabla 2. Índices ecológicos obtenidos para en el río Andágueda para la comunidad íctica

Índice	Valor		
	Estación 1 Tramo alto	Estación 2 Tramo medio	Estación 3 Tramo bajo
Riqueza (S)	10	13	17
Diversidad (H´)	2,5	2,4	3,0
Abundancia (N)	95	81	116
Dominancia	0,12	0,11	0,13
Equidad	0,95	0,91	0,83

casi equitativa, lo que se debe probablemente a que el lugar muestreado comprende una heterogeneidad de microambientes, apreciación que se ratifica cuando se correlaciona la dominancia y la equidad, ya que indican que se tiene una especie muy abundante, en relación con las demás (*A. fasciatus*) pero que no es dominante.

Estos resultados, muestran coherencia con lo exhibido en las características del cuerpo de agua muestreado, porque presenta particularidad para cada uno de los grupos que allí coexisten y que aprovechan cada uno de los recursos que les ofrece el ecosistema, ya sean de hábitat o tróficos.

En el caso particular del tramo alto, donde el número de especies parece ser bajo, pero en realidad, muestra una representación de lo que ocurre en las partes altas de las cuencas, donde el aumento de la altura tiende a restringir la abundancia y riqueza específica, producto de la poca disponibilidad de hábitats y microhábitats, factor que quizás determinó la abundancia y diversidad íctica de este tramo, hecho congruente con los hallazgos de (1987) y Román-Valencia (1988), quienes aducen que la diversidad íctica en las partes altas de la cuencas son bajas, determinadas por la escasa oferta de microhábitats y tróficos, los cuales tienden a ser más complejos a medida que disminuye la altura y aumenta el grado de complejidad de la cuenca, gracias a la formación de diferentes microambientes, que permiten que diversos grupos se acomoden de acuerdo con sus requerimientos ecológicos.

Por último, la inexistencia de especies dominante es un elemento que está indicando calidad ecológica, porque cada una de las especies están satisfaciendo sus requerimientos ecológicos, lo que permite minimizar la competencia interespecífica e intraespecífica y con ello la permanencia de estas especies en el tiempo y el espacio.

Estado de conservación de la fauna íctica. Al realizar una minuciosa revisión de los listados rojos de especies de peces amenazadas de Colombia, encontramos que el Bocachico (*P. magdalenae*) y la doncella (*A. pardalis*) se clasifican como vulnerables (Mojica *et al.* 2012). En la actualidad el bocachico es una de las especies con mayor grado de vulnerabilidad en la cuenca del Atrato por su alto aporte a la pesca comercial y de consumo; es evidente que la sobrepesca es el principal factor que ha incidido en la disminución de sus volúmenes de pesca, porque se captura durante todo el año, tanto en ciénagas como en los ríos (CCI 2007). La doncella es una especie endémica de Colombia y de distribución restringida, es una de las especies de mayor aprovechamiento en el Atrato, incluso capturadas por debajo de las tallas mínimas permitida haciéndola susceptible a la extinción de sus poblaciones, lo que requiere de medidas inmediatas que salvaguarden la diversidad íctica y su entorno, garantizando la permanencia de estas especies en el tiempo y el espacio.

Conclusiones

En términos generales la diversidad y la dominancia fueron bajas para la cuenca, mientras que la equidad presentó valores relativamente alto, indicando que las especies están equitativamente distribuidas en el ambiente, comportamiento que puede estar estrechamente relacionado con la heterogeneidad del componente acuático presente en la zona que brinda una mayor oportunidad de microambientes propicios para el establecimiento de una variada gama de especies.

La presencia de especies amenazadas y de importancia socioeconómica como la doncella *A. pardalis* endémica de Colombia y el bocachico *P. magdalenae* migratorio, convierten este ecosistema en un escenario clave e indispensable para la conservación de la biodiversidad haciendo énfasis en estos grupos que quizás por las alteraciones de sus hábitats sus poblaciones pueden verse afectadas.

Literatura citada

Baev PV, Penev L.1995. Program for calculating biological diversity parameters, Similarity niche overlap, and cluster analysis. Version 5. I. persot Sofia: Moscow.

Cala P. 1990. Diversidad, adaptaciones ecológicas y distribución geográfica de las familias de peces de agua dulce de Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 17 (67): 725-40.

Castillo C. 1981. Citas bibliografías de los peces de los principales cuencas hidrográficas del departamento del Chocó. Anexo. Breve inventario taxonómico de los peces de Bajo San Juan. Trabajo de Grado. Cali: Departamento de Biología, Universidad del Valle.

Camacho AL, Tello E. 2006. Estructura y composición de peces presentes en el río Tanandó, municipio del Atrato, Chocó, Colombia. Trabajo de Grado. Quibdó: Universidad Tecnológica del Chocó.

Carrascal O, Casas J. 2000. Composición y estructura de la comunidad de peces de la quebrada Chaparraido, sistema hídrico del medio Atrato, Chocó, Colombia. Trabajo de Grado. Quibdó: Universidad Tecnológica del Chocó. 68 pp.

Casas JY, Carrascal O, Rivas T, Lozano Y. 2005. Composición y diversidad íctica en la Quebrada Chaparraido, sistema hídrico del medio Atrato, Chocó, Colombia. Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó DLC. 22: 56-62.

Chaverra WA, Cuesta J. 2004. Taxonomía, distribución y abundancia de los Gymnotiformes en la cuenca alta y media del río Atrato, Chocó. Trabajo de Grado Quidbó: Universidad Tecnológica del Chocó.

Correa JD, Palacio JA. 2008. Ictiofauna de las áreas de manglar en las bahías Turbo y el Uno, Golfo de Urabá. Gestión y Ambiente. 11 (3): 43-54. https://bit.ly/3V1Yr5l

Corporación Colombia Internacional (CCI). 2007. Informe de pesca y acuicultura Colombia 2007. Informe Técnico Regional Cuencas del Orinoco y Amazonas. Bogotá: CCI, MinAgricultura y Desarrollo Rural. 94 pp. https://bit.ly/3CxfrJG

Dahl G. 1960. New fresh-water fisher from Western Colombia. Rev Caldasia. 8 (39): 451-84. https://bit.ly/3rwzEJ2

Dajoz Z. 1972. Ecología general. Vozese e EDUSP, São Paulo.

Eigenmann C. 1920. The fishes of the rivers draining the Western slope of the Cordillera Occidental of Colombia, Rivers Atrato, San Juan, Dagua y Patía. Indiana University Studies. 7 (46): 1-20.

Eigenmann C. 1922. The fishes of western South America, Part I. The fresh-water fishes of northwestern South America, including Colombia, Panamá, and the Pacific slopes of Ecuador and Perú, together with an appendix upon the fishes of the River Meta in Colombia. Memories Carnegie Museum. 9 (1): 1-346.

Fowler H. 1942. Fresh water fisher from northwestern Colombia. Proc Acad Nat Sci Phil WCV. 227-48.

Lowe-Mcconnell R. 1987. Fish communities in tropical freshwaters. Cambridge: Cambridge University Press. 382 pp.

Lozano Y, Rivas T. 2002. Inventario preliminar de los peces del río Tutunendo, Atrato Medio, Chocó. Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó 17: 35-40.

Lozano J, Hinestroza E. 2006. Estructura y composición de la comunidad de peces presentes en el río Tanando, municipio del Atrato Chocó, Colombia. Trabajo de Grado. Chocó: Programa de Biología con Énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó. 66 pp.

Magurran AE. 1988. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University Press. 179 pp. https://bit.ly/3AkdH3F

Maldonado-Ocampo JA, Usma-Oviedo JS. 2006. Estado del conocimiento sobre peces dulceacuícolas en Colombia. Informe Nacional sobre el avance en el conocimiento y la información sobre la biodiversidad 1998/2004. Bogotá: Instituto de Investigación en Recursos Bioló-

gicos Alexander von Humboldt. https://bit.ly/3e5Orra
Maldonado-Ocampo JA, Villa-Navarro FA, Ortega-Lara A, Prada-Pedreros S, Jaramillo-Villa U, Claro A, *et al.* 2006. Peces del río Atrato, zona hidrográfica del Caribe, Colombia. Biota Colombiana. 7 (1): 143-54. https://bit.ly/3EgjDOZ
Mayo S, Maturin D. 2004. Ecología trófica de *Hoplias malabariscus* (Pisces: Actiopterygii: Erythrinidae) presente en la Ciénaga del Recuerdo Sanceno. Quibdó, Chocó. Trabajo de grado para optar al título de Biólogo con énfasis en recursos naturales. Quibdó: Universidad Tecnológica del Chocó "Diego Luis Córdoba". 31 pp.
Mena Y, Murillo F, Rivas T, Rincón C. 2003. Inventario íctico de la cuenca del río Cabí, Chocó, Colombia. Rev Inst Universidad Tecnológica del Chocó. 19: 39-44.
Nebiolo E. 1987. Composición y estructura de la ictiofauna del río Chama, Mérida Venezuela. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Tomo XLI (144): 167-84.
Ortega-Lara A, Murillo O, Pimienta C, Sterling E. 2000. Los peces del alto r+io Cauca: riqueza ictiológica del Valle del Cauca. Editorial Imagen Corporativa. Cali, Colombia. 65 pp.
Poveda C, Rojas C, Rudas A, Rangel-Ch O. 2004. Clima del Chocó Biogeográfico de Colombia. pp. 39-89. En: Rangel J. (Ed). Colombia Diversidad Biótica IV. Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia. 997 pp. https://bit.ly/3Syk4bB
Reis RE, Kullander SO, Ferraris CJJr. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS: Porto Alegre.
Rivas-Lara T. 1993. La ictiofauna de la cuenca alta del río Atrato y su estado taxonómico. Tesis Magister. Bogotá: Universidad Nacional. 148 pp.
Román-Valencia C. 1988. Clave taxonómica para la determinación de peces nativos del departamento del Quindío, subsistema alto río Cauca, Colombia. Actualidades Biológicas. 17 (64): 107-14.
Román-Valencia C. 1990. Lista y distribución de peces en la cuenca media del río Atrato, Chocó, Colombia. Caldasia. 16 (77): 201-7.
Scarpeta MG, Moreno AJ. 2002. Diversidad íctica de la quebrada Pando, sistema hídrico del río Atrato, Quibdó. Tesis de Grado. Quibdó: Universidad Tecnológica del Chocó.
Thomann RV 1982. Physio-chemical and ecological modeling of the fate of toxic substances in natural water systems. Copenhagen: Prepared for the Conference on Modelling the Fate and Effect of Toxic Substances in the Environment. https://bit.ly/3EeIUJu
IUCN. 2013. The IUCN Red List of Threatened Species. https://www.iucnredlist.org/