



Biota Colombiana

ISSN: 0124-5376

biotacol@humboldt.org.co

Instituto de Investigación de Recursos

Biológicos "Alexander von Humboldt"

Colombia

Mojica-Figueroa, Beatriz H.; Díaz-Olarte, John J.

Comunidad de peces de la ciénaga de Paredes, Magdalena medio, Santander (Colombia)  
y su asociación con variables espacio temporales y ambientales

Biota Colombiana, vol. 17, núm. 1, julio, 2016, pp. 27-43

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt"  
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49148413003>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

---

# Comunidad de peces de la ciénaga de Paredes, Magdalena medio, Santander (Colombia) y su asociación con variables espacio temporales y ambientales

The fish community of the Paredes floodplain lake, Magdalena medio (Santander) and its association with spacio-temporal and environmental variables

**Beatriz H. Mojica-Figueroa y John J. Díaz-Olarte**

---

## Resumen

Entre febrero y diciembre de 2011 se estudió la comunidad de peces de la ciénaga de Paredes, a través de cuatro muestreos, en períodos climáticamente contrastantes y tres ambientes: estación 1, correspondiente a la boca de entrada del caño Peruétano (BCP); estación 2, centro de la ciénaga (CC) y la estación 3, desembocadura de la quebrada la Gómez (DQG). Se capturaron 762 individuos, pertenecientes a los órdenes Characiformes (67 %), Siluriformes (28 %), Perciformes (4 %) y el 1 % restante a Gymnotiformes y Myliobatiformes. Se obtuvo registro de 29 especies, de las cuales, *Prochilodus magdalena*, *Ageneiosus pardalis*, *Curimata mivartii*, *Ctenolucius hujeta*, *Cyphocharax magdalena* y *Hoplias malabaricus*, fueron las más abundantes y frecuentes. Se estableció que los cambios en la conformación de las asociaciones fueron más evidentes entre períodos climáticos que entre ambientes. A partir de un análisis multivariado de Correspondencia Canónica (ACC), se mostró que la temperatura, la profundidad, la turbiedad y la demanda química de oxígeno (DQO) son las variables físico-químicas que mejor explican la relación entre las características ambientales de la ciénaga y las asociaciones de especies.

**Palabras clave.** Asociación de peces. Cuenca Magdalena-Cauca. Humedales. Temporalidad. Variables físico-químicas.

## Abstract

Between february and december of 2011 the fish communities of the ciénaga de Paredes, were studied by four samples in periods contrasting climates, station 1, corresponding to the inlet of the pipe Peruétano (BCP), station 2, Swamp Center (CC) and station 3, the mouth of the creek Gómez (DQG). They were captured 762 individuals, the 67%, 28%, and 4% corresponded to the orders Characiformes, Siluriformes and Perciformes respectively, the remaining 1% corresponds to the orders of Gymnotiformes and Myliobatiformes. It was found 29 species, of which, *Prochilodus magdalena*, *Ageneiosus pardalis*, *Curimata mivartii*, *Ctenolucius hujeta*, *Cyphocharax magdalena* and *Hoplias malabaricus* were the most dominant (abundant and frequent). It was established that changes in the conformation of the associations of fishes were evident between climatic periods between environments. From multivariate Canonical Correspondence Analysis (CCA), temperature, depth, turbidity and DQO are the physical and chemical variables that best explain the relationship between the environmental characteristics of the swamp and species associations.

**Key words.** Fish assemblage. Magdalena-Cauca basin. Physico-chemical variables. Temporal variation. Wetlands lake.

## Introducción

Colombia presenta cerca de 20.252.500 hectáreas de humedales (17,48% de su territorio continental) representados en un 52 % (Naranjo *et al.* 1999), las cuales se localizan principalmente en la cuenca del Magdalena y con mayor proporción en su zona media.

Las ciénagas presentes en los planos de inundación de los ríos son consideradas como ambientes que ofrecen alimento y protección a las especies de peces, en especial en los períodos de desarrollo inicial durante la ontogenia (Welcomme 1985, Jiménez-Segura 2007). El área de vida de algunas especies está definida por los límites físicos y químicos de estos ambientes léticos, dentro de los cuales sus individuos se alimentan, crecen y se reproducen (Lucas y Baras 2001). Para otras, estos ambientes son parte de los hábitats que conforman el circuito que recorren de forma cíclica (Petrere 1985, Lowe-McConnell 1987, Valderrama y Zárate 1989).

Las asociaciones de especies de peces en los ríos tropicales se ven sometidas a cambios en su estructura, debido a que en dichos sistemas se presentan fuertes variaciones en el nivel del agua, asociadas con el régimen pluvial (Welcomme 1979, Junk *et al.* 1989, Bayley 1996). El incremento en el nivel de los ríos provoca su desborde hacia las áreas laterales, restableciendo la conexión entre los humedales presentes en su plano lateral y el cauce principal del río. Esta condición, ocurre de manera periódica, activa el intercambio de organismos entre estos ambientes, potenciando cambios evidentes en la conformación de sus asociaciones de especies y en su estructura trófica (Barthem y Goulding 1997). La reducción en la conexión entre estos sistemas es una de las causas del cambio de las comunidades de peces presentes en ellos y, en consecuencia, de su productividad (Welcomme 1979).

Los recursos naturales que tienen las ciénagas son esenciales para la subsistencia, la seguridad y el patrimonio cultural de las comunidades ribereñas. La ictiofauna constituye uno de estos recursos de gran importancia tanto ecológica como social, por lo que representa un alto valor ambiental. Con el fin

de caracterizar este grupo y determinar la influencia de la estacionalidad climática y la heterogeneidad espacial sobre la conformación de las asociaciones de especies durante el ciclo anual del 2011, estos resultados contribuirán al conocimiento de este recurso y de igual manera servirán de insumo para generar estrategias de conservación y uso sostenible en la ciénaga de Paredes.

## Material y métodos

### Área de estudio

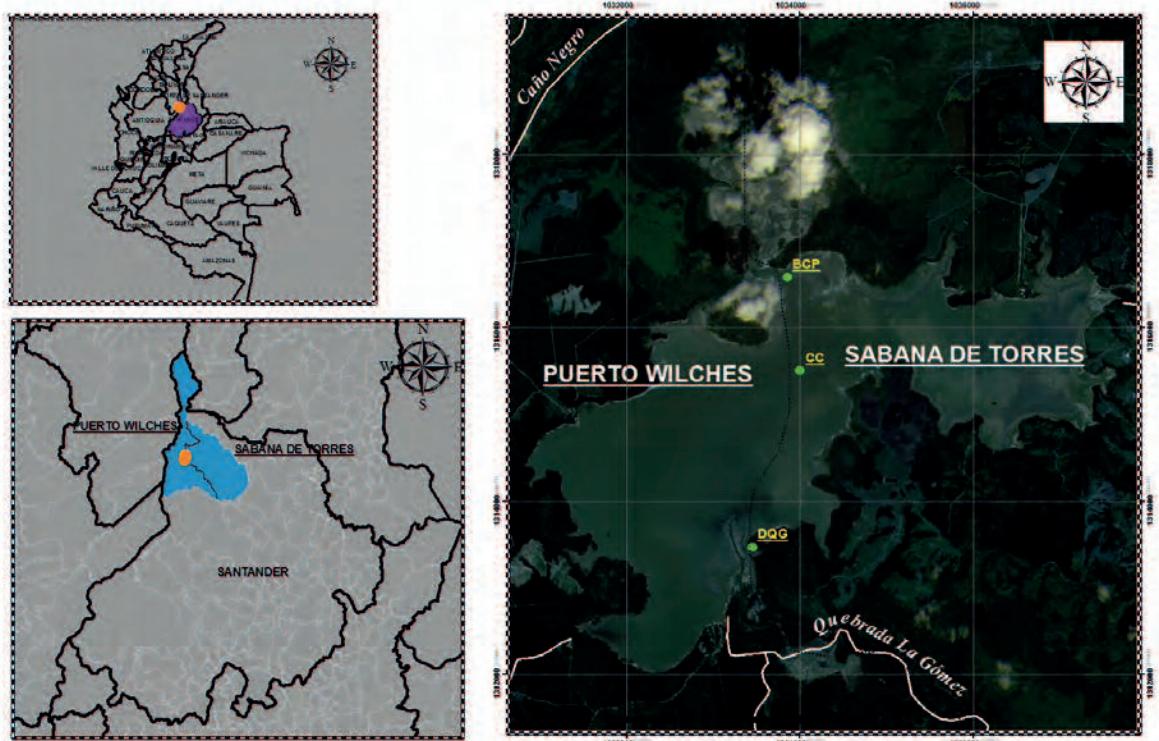
La ciénaga de Paredes pertenece al valle medio de la cuenca del río Magdalena (García y Dister 1990). Está localizada entre los municipios de Puerto Wilches y Sabana de Torres al noreste del departamento de Santander, aproximadamente a 7°26' N y 73°45' O, a una altura de 75 m s.n.m.

Tiene un área aproximada de 1.431 hectáreas y es considerada como un cuerpo cenagoso de segundo orden, pues el río efluente es un tributario del río principal, en este caso el río Magdalena (Arias 1985). Su principal canal de abastecimiento es la quebrada La Gómez, la cual se encuentra conectada al río Lebrija por el caño Peruétano, con una profundidad máxima de 3,84 m, media de 2,79 m y mínima 1,13 m para el mes de noviembre (Riviera 2012) (Figura 1). Presenta una profundidad promedio de 4 m aproximadamente en época de aguas altas y cerca de los 0,9 m en los meses de diciembre a marzo (Castelblanco-Martínez *et al.* 2005).

La ciénaga de Paredes es un cuerpo de agua que pertenece a un bosque seco Tropical (bs-T). La pluviosidad presenta un ciclo bimodal definido que alcanza los 3000 mm anuales, con valores máximos finalizando los meses de mayo y noviembre, y mínimos de diciembre a febrero (Arias 1985, García y Dister 1990).

### Diseño de muestreo

El trabajo de campo se realizó en cuatro muestreos en temporadas pluviométricamente contrastantes; durante el año 2011 en los meses de febrero (aguas



**Figura 1:** Ubicación de la ciénaga de Paredes entre los municipios de Sabana de Torres y Puerto Wilches, departamento de Santander (Colombia) y las estaciones de muestreo.

bajas), mayo (aguas altas), septiembre (aguas subiendo) y diciembre (aguas bajando).

Los hábitats muestreados en la ciénaga fueron seleccionados siguiendo metodologías de varios estudios realizados por el Grupo de Investigación en Ictiología de la Universidad de Antioquia para este tipo de ecosistemas (Jiménez-Segura *et al.* 2011), por lo cual se establecieron las estaciones de pesca permanentes en hábitats de aguas libres así: estación 1, correspondiente a la boca de entrada del caño Peruítano (BCP); estación 2, centro de la ciénaga (CC) y la estación 3, desembocadura de la quebrada La Gómez (DQG) (Tabla 1).

En cada uno de las estaciones de pesca establecidas se registraron los valores *in situ* para concentración de oxígeno disuelto, temperatura, conductividad y pH. Para esto se utilizó una sonda multiparamétrica YSI. Además, se tomaron muestras de agua para análisis de diferentes parámetros físico-químicos (dureza, alcalinidad, turbiedad, N/P, SST, DQO,

sulfuros, sulfatos, metales como cromo, níquel, manganeso, hierro y fenoles y coliformes), las cuales fueron enviadas al laboratorio de calidad ambiental del Ideam siguiendo protocolos establecidos por esta entidad según el caso.

En cada sitio se ubicó una red estacionaria de longitud de 100 m de largo y 3 m de ancho correspondiente a un área de 300 m<sup>2</sup>, de manera que el esfuerzo de pesca total (EP) fuera de 900 m<sup>2</sup>. La red estacionaria usada consta de cuatro diferentes ojos de malla (2, 3, 4 y 5 cm entre nudos); cada ojo de malla comprende un paño de 10 metros, distribuidos al azar. Para aumentar la probabilidad de captura de diferentes especies y tamaños fueron utilizados otros aparejos de pesca (atarrayas con tamaños de diferente malla: 1, 2 y 3 cm y líneas de anzuelo) (Figuras 2 y 3).

La pesca se realizó durante un ciclo de 48 horas y las redes estacionarias fueron revisadas cada cuatro horas. Todos los ejemplares capturados fueron identificados en campo (al nivel taxonómico más

**Tabla 1.** Coordenadas geográficas y descripción de las estaciones de muestreo, ciénaga de Paredes (Santander), Colombia.

Estación	Localización	Descripción
<b>1. Boca del caño Peruétano (BCP)</b>	07°27'42" N - 073° 46' 27,3" O	Es la boca de conexión de la ciénaga con el caño Peruétano. Sitio donde se registran las mayores profundidades, promedio de 3,5 m y 50 m de ancho, vegetación riparia moderada sin árboles y pocas macrófitas.
<b>2. Centro de la ciénaga (CC)</b>	07°26'0,8" N - 073° 46'40,6" O	Sitio poco profundo, promedio de 1,50 metros ubicado en la zona central de la ciénaga, sedimento compuesto principalmente por limos, sin vegetación.
<b>3. Desembocadura de la quebrada La Gómez (DQG)</b>	07°27'07" N - 073° 46'22,6" O	Caracterizado por presentar una profundidad promedio de 2.0 m y 50 m de ancho vegetación riparia abundante compuesta por árboles, presencia de macrófitas, sedimento compuesto por materia orgánica en descomposición, limos y arena.

**Figura 2.** Aparejos de pesca utilizados: a) red estacionaria, b) atarraya y c) línea de anzuelos.**Figura 3.** Captura de ejemplares. a) Especies abundantes capturadas en red estacionaria. b) Especie trasplantada (*Piaractus brachypomus*) capturada con anzuelo.

detallado), se tomaron registros de sexo, longitud estándar en milímetros (mm) y peso total en gramos (g). En el caso de los ejemplares que requerían una revisión taxonómica más exhaustiva (13%) fueron fijados en formol, y trasladados al laboratorio de las Unidades Tecnológicas de Santander para su posterior revisión y determinación; algunos de estos individuos fueron depositados en la colección de referencia en el laboratorio de la Universidad Industrial de Santander. Para la determinación taxonómica se utilizaron claves taxonómicas específicas como Eigenmann (1922), Dahl (1971), Vari (1989) y Nelson (1994); adicionalmente se compararon las especies reportadas en este trabajo con los registros del libro rojo de peces (Mojica *et al.* 2012) y especies trasplantadas y exóticas (Gutiérrez *et al.* 2012).

### Organización y análisis de la información

Para los análisis comparativos se utilizó la información proveniente de las redes estacionarias. La información biológica y ambiental fue organizada en matrices de cálculo, ordenadas de acuerdo con los factores (sitio de muestreo, arte de pesca), además de información de cada ejemplar (sexo, peso y longitud). A partir de las matrices biológicas se obtuvo la lista de especies, abundancias, biomassas y su relación con sitios y temporada climática. Además se identificaron las especies migratorias con base en la publicación de Usma *et al.* (2009) y Zapata y Usma (2013).

### Análisis estadístico

A cada especie le fue asignada una categoría de acuerdo a su frecuencia de aparición, siguiendo a Vargas-Maldonado *et al.* (1981), quienes clasifican a las especies en cuatro categorías: a) persistentes o abundantes, aquellas especies que estuvieron entre 60 y 100 % del total de las capturas; b) habituales, presentes entre 40 y 59 %; c) ocasionales, presentes entre 20 y 39, y d) raras, presentes en un porcentaje menor al 19 %.

La estructura de la asociación de especies de peces fue definida basándose en la composición y riqueza. Para esto se utilizaron índices de diversidad de Shannon, equidad de Pielou y dominancia con el programa Past. El número de especies esperado a

partir de los datos fue estimado con base en curvas de saturación de especies y los estimadores de riqueza Chao1 y Jackknife 1; ACE usando el programa Estimates 8.2. Para verificar si la riqueza, abundancia y biomasa presentaron diferencias significativas entre temporadas y estaciones de muestreo, se utilizaron análisis paramétricos como el análisis varianza de una vía, se revisaron previamente los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.

La influencia de las variables ambientales sobre la estructura de las asociaciones de peces fue explorada a través de un análisis multivariado de correspondencia canónica (ACC), donde se revisó la influencia temporal y espacial. Inicialmente se realizó un procedimiento de “Forward Selection” y test de Monte-Carlo incluyendo las variables físico-químicas que presentaron un bajo coeficiente de correlación (inflación < 10 %). En el ACC final se excluyeron las variables físicas y químicas no significativas. Todos los análisis fueron realizados sobre los datos centrados ( $xi - x$ ) y sometidos a una transformación de raíz cuadrada ( $x + 1$ ). Para todas las pruebas fueron utilizados los paquetes R y Canoco 4.5 para Windows. Se desarrolló el test de Monte-Carlo (999 permutaciones,  $\alpha = 0,05$ ), con el objeto de establecer la significancia de los ejes de las especies y los ejes de la relación especies-ambiente. Para todos los análisis se asumieron niveles de significancia del 95 % ( $\alpha < 0,05$ ).

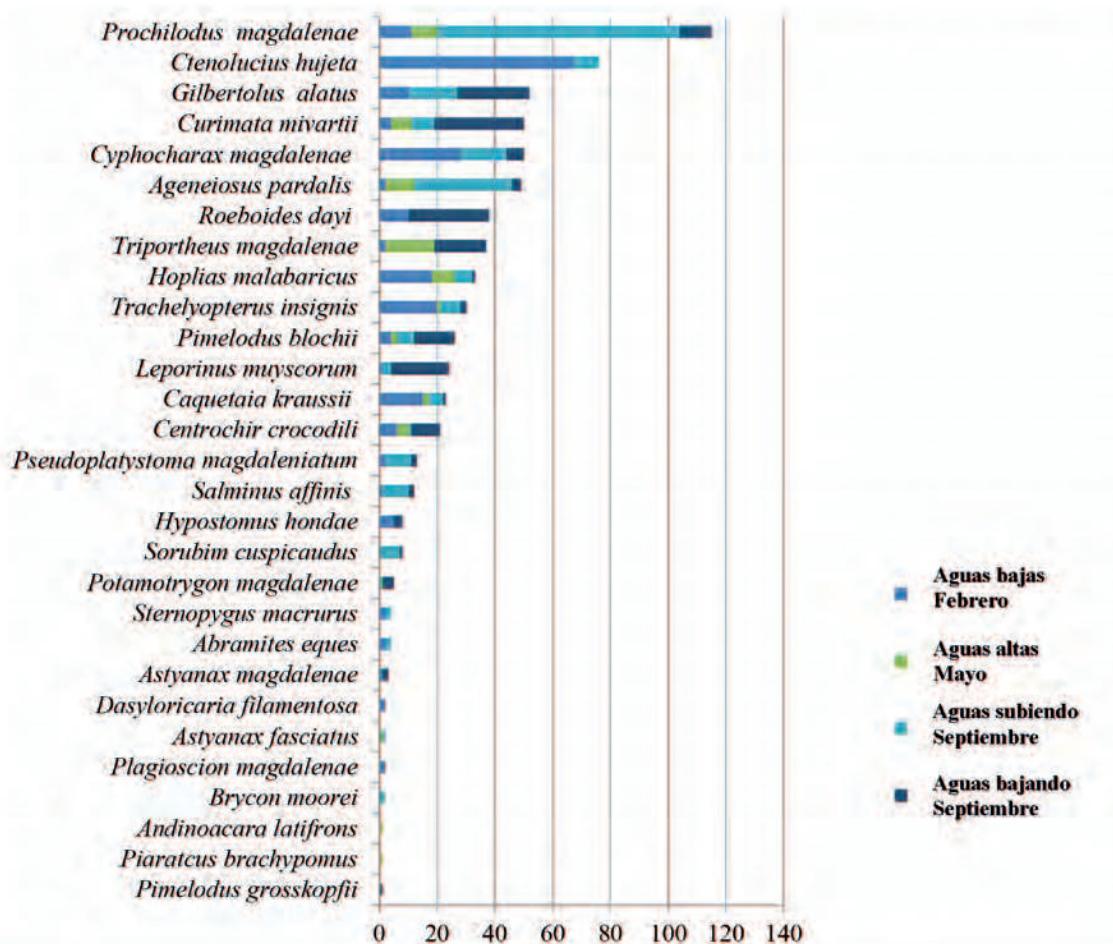
### Resultados

#### Composición y abundancia de especies

En total (incluyendo las capturas con todos los aparejos de pesca) fueron capturados 762 individuos, pertenecientes a 29 especies, 18 familias y 6 órdenes (Anexo 1). Entre las especies capturadas, 67 % fueron Characiformes, 28 % Siluriformes, 4 % Perciformes y 1 % de otros órdenes (Gymnotiformes y Myliobatiformes). Todas las especies capturadas son típicas de la cuenca del Magdalena (Dahl 1971, Mojica 1999, Galvis y Mojica 2007), aunque se registra la presencia de *Piaractus brachypomus*, especie no nativa, trasplantada de la cuenca del Orinoco. El 41 % de las especies registradas son de hábitos migratorios (Usma *et al.* 2009).

En la Figura 4 se puede observar que las especies más importantes en términos de abundancia fueron en orden decreciente: *Prochilodus magdalena*, *Ctenolucius hujeta*, *Curimata mivartii*, *Ageneiosus pardalis*, *Cyphocharax magdalena* y *Hoplias malabaricus*. Dichas especies representaron el 53 % de la biomasa y el 57 % de la abundancia total (Tabla 2). Las especies restantes constituyeron una pequeña fracción del número de individuos total, pero hacen un aporte conjunto de biomasa significativo, especialmente *Sorubim cuspicaudus*. Dentro de las categorías definidas según la frecuencia de aparición, se encontraron ocho especies dominantes y constantes en todos los períodos climáticos: *Prochilodus magdalena*, *Ageneiosus pardalis*,

*Centrochir crocodili*, *Hoplias malabaricus*, *Pimelodus blochii*, *Curimata mivartii*, *Caquetaia kraussii*, *Trachelyopterus insignis* (60–100 %); ocho habituales (40–59 %): *Ctenolucius hujeta*, *Cyphocharax magdalena*, *Gilbertolus alatus*, *Leporinus muyscorum*, *Pseudoplatystoma magdaleniatum*, *Salminus affinis*, *Sorubim cuspicaudus* y *Triportheus magdalena*; cuatro ocasionales (20–39 %): *Abramites eques*, *Hypostomus hondae*, *Potamotrygon magdalena*, *Roeboides dayi* y siete raras (menos del 19 %): *Andinoacara latifrons*, *Astyanax magdalena*, *Brycon moorei*, *Dasyloricaria filamentosa*, *Pimelodus grosskopfii*, *Plagioscion magdalena* y *Sternopygus macrurus* (Tabla 2).



**Figura 4.** Variación en la abundancia de las especies de peces en cuatro temporadas dentro del ciclo hidrológico del 2011 de la ciénaga de Paredes (Santander), Colombia.

**Tabla 2.** Número de individuos (n); AB (%) = abundancia relativa; FA (%) = frecuencia de aparición mensual; BT (g) = biomasa total; L = longitud media (cm) de las especies de peces capturadas en la ciénaga de Paredes durante febrero, mayo, septiembre y diciembre de 2011.

Espece	n	AB (%)	FA (%)	BT (g)	L (cm)
<i>Abramites eques</i> (Abr.e)	4	0,63	0,25	202	13,9
<i>Andinoacara latifrons</i> (An.l)	1	0,16	0,08	44	6
<i>Ageneiosus pardalis</i> (Ag.p)	47	7,39	0,75	12.361	28,3
<i>Astyanax magdalena</i> (Ast.m)	1	0,16	0,08	12	12
<i>Brycon moorei</i> (Bry.m)	2	0,31	0,17	115	28,5
<i>Caquetaia kraussii</i> (Cq.k)	23	3,62	0,6	4.525	17,8
<i>Centrochir crocodili</i> (Cent.cro)	20	3,14	0,75	1.433	13,4
<i>Ctenolucius hujeta</i> (Cte.huj)	76	11,95	0,5	5.691	20
<i>Curimata mivartii</i> (Cur.m)	48	7,55	0,6	9.143	20,8
<i>Cyphocharax magdalena</i> (Cy.m)	44	6,92	0,5	2.275	13,4
<i>Dasyloricaria filamentosa</i> (Das.f)	2	0,31	0,08	96	22,5
<i>Gilbertolus alatus</i> (Gig.a)	29	4,56	0,58	3.313	17,4
<i>Hoplias malabaricus</i> (Hop.m)	34	5,35	0,67	12.143,50	27
<i>Hypostomus hondae</i> (Hyp.h)	5	0,79	0,25	786	21,3
<i>Leporinus muyscorum</i> (Lep.m)	24	3,77	0,58	7.532	26,2
<i>Pimelodus blochii</i> (Pim.b)	15	2,36	0,67	1.073	14,7
<i>Pimelodus grosskopfii</i> (P. gross)	1	0,16	0,08	250	27
<i>Plagioscion magdalena</i> (Pla.m)	2	0,31	0,08	1.865	32,5
<i>Potamotrygon magdalena</i> (Potam.ma)	5	0,79	0,25	1.950	16,2
<i>Prochilodus magdalena</i> (Pr.m)	115	18,08	0,75	20.151	21,9
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i> (Pse.m)	13	2,04	0,5	6.651	38,6
<i>Roeboides dayi</i> (R.da)	20	3,14	0,25	1.288	8,9
<i>Salminus affinis</i> (Sal. a)	12	1,89	0,5	5.228	31,3
<i>Sorubim cuspicaudus</i> (S.c)	30	4,72	0,58	14.463	37,4
<i>Sternopygus macrurus</i> (S.macr)	4	0,63	0,17	435	26,1
<i>Trachelyopterus insignis</i> (Trach.in)	33	5,19	0,6	2.107	14,9
<i>Triportheus magdalena</i> (Trip.m)	26	4,09	0,42	1.318	12,3

En cuanto a la riqueza, el mayor número de especies se registró en la desembocadura de la quebrada La Gómez (19 especies), para el periodo hidrológico aguas subiendo, mientras que la menor riqueza se registró en el centro de la ciénaga (cuatro especies) en el mes de mayo (aguas altas). En cuanto al mayor número de individuos capturados se destaca la boca de entrada del caño Peruétano (BCP) con 305 individuos, correspondientes al 44 %, seguida del centro de la ciénaga (CC) con el 32 % y la desembocadura de la quebrada La Gómez (DQG) con el 24 % (Tabla 3).

Para las curvas de acumulación de especies observadas y los estimadores de riqueza específica (no paramétricos) se encontró que para el estimador ACE se obtuvo un 82,15 %, indicando una eficacia alta del muestreo realizado. Así mismo, Chao 2 y Jackknife de 2º orden indicaron que el número de especies esperado para las asociaciones es 33,16 y 36,33, lo cual es cercano a la riqueza observada.

### Diversidad, dominancia y equidad

Mientras los valores de diversidad ( $H'$ ) fluctuaron entre 0,88 y 2,39 bits/individuo, la equidad varió entre 0,64 y 0,94. Se observa que los valores más altos de diversidad se encontraron en el periodo de aguas bajas, el cual coincide con los valores más bajos de dominancia. Por el contrario, el periodo de aguas altas se destaca por los valores más bajos de diversidad y más altos de dominancia (Tabla 4). Entre los sitios la diversidad más alta se observó para la desembocadura de la quebrada La Gómez (DQG), mientras el centro de la ciénaga (CC) presentó los valores más bajos.

En cuanto a la variación espacial no se encontraron diferencias significativas para la riqueza entre los sitios ( $F_{(2,11)}=0,49$ ;  $p=0,62$ ), de igual forma para la abundancia ( $F_{(2,11)}=0,14$ ;  $p=0,86$ ) y la biomasa ( $F_{(2,11)}=0,62$ ;  $p=0,56$ ). Sin embargo, se observaron diferencias significativas para la riqueza ( $F_{(2,11)}=7,97$ ;  $p=0,0086$ ) en cuanto a la variación temporal, pero no

**Tabla 3.** Variación en el número de individuos (abundancia), biomasa y riqueza (número de especies) de peces en diferentes ambientes o estaciones en los cuatro periodos contrastantes del ciclo hidrológico del 2011 de la ciénaga de Paredes (Santander). Boca de entrada del caño Peruétano (BCP), centro de la ciénaga (CC) y desembocadura de la quebrada La Gómez (DQG).

Periodo	Estación	n	Biomasa (g)	Número de especies
Aguas bajas Febrero	BCP	38	3.764	15
	CC	144	17.842	15
	DQG	33	24.474	13
Aguas altas Mayo	BCP	10	2.509	6
	CC	20	1.058	4
	DQG	32	5.237	7
Aguas subiendo Septiembre	BCP	119	23.142	16
	CC	42	8.935	11
	DQG	66	13.386	19
Aguas bajando Diciembre	BCP	138	17.157	17
	CC	13	4.095	6
	DQG	35	5.269	13
Totales	BCP	305	46.572	24
	CC	219	31.930	20
	DQG	66	48.366	22

**Tabla 4.** Valores de los índices de diversidad, dominancia y equidad en la asociación de peces de la ciénaga de Paredes (Santander), Colombia.

Índice	Estación	Febrero Aguas bajas	Mayo Aguas altas	Septiembre Aguas subiendo	Diciembre Aguas bajando
Diversidad	BCP	2,39	1,69	1,86	2,16
	CC	2,13	0,88	1,86	1,53
	DQG	2,38	1,72	2,31	2,15
Equidad	BCP	0,88	0,94	0,67	0,94
	CC	0,75	0,64	0,81	0,85
	DQG	0,91	0,88	0,87	0,89
Dominancia	BCP	0,12	0,2	0,27	0,16
	CC	0,18	0,21	0,21	0,28
	DQG	0,12	0,21	0,12	0,14

con relación a la abundancia ( $F_{(2,11)}=1,54$ ;  $p=0,27$ ) y la biomasa ( $F_{(2,11)}=1,72$ ;  $p=0,24$ ).

### Influencia de las variables ambientales sobre las asociaciones de especies

Los tres ejes reúnen el 85,7 % de la variabilidad acumulada entre las especies y el ambiente (Tabla 5). El ACC mostró que las variables físicas y químicas analizadas, temperatura, profundidad, turbiedad y DQO fueron las más influyentes sobre la distribución de las especies de peces, siendo la variable temperatura la que tuvo mayor aporte de variación explicada ( $F=2,20$ ,  $P=0,0036$ ), seguido de profundidad ( $F=2,00$ ,  $P=0,0127$ ). Los períodos en que estas variables tuvieron mayor incidencia sobre la distribución de las especies fueron durante las épocas de aguas bajas y aguas subiendo. En la Figura 5 también se aprecia que las asociaciones cambian entre períodos climáticos, siendo la temporada de aguas bajas la que menos asociaciones presentó reafirmando los resultados anteriormente registrados.

Las especies de peces más relacionadas con la temperatura y la turbiedad fueron *Plagioscion magdalenae*, *Hoplias malabaricus*, *Dasyloricaria filamentosa*, *Sternopygus macrurus*, *Ctenolucius hujeta*, *Trachelyopterus insignis*, *Ageneiosus pardalis* y *Caquetaia kraussii*. El DQO tuvo una

particular asociación con la presencia de las especies *Brycon moorei*, *Salminus affinis* y *Pseudoplatystoma magdaleniatum*, principalmente.

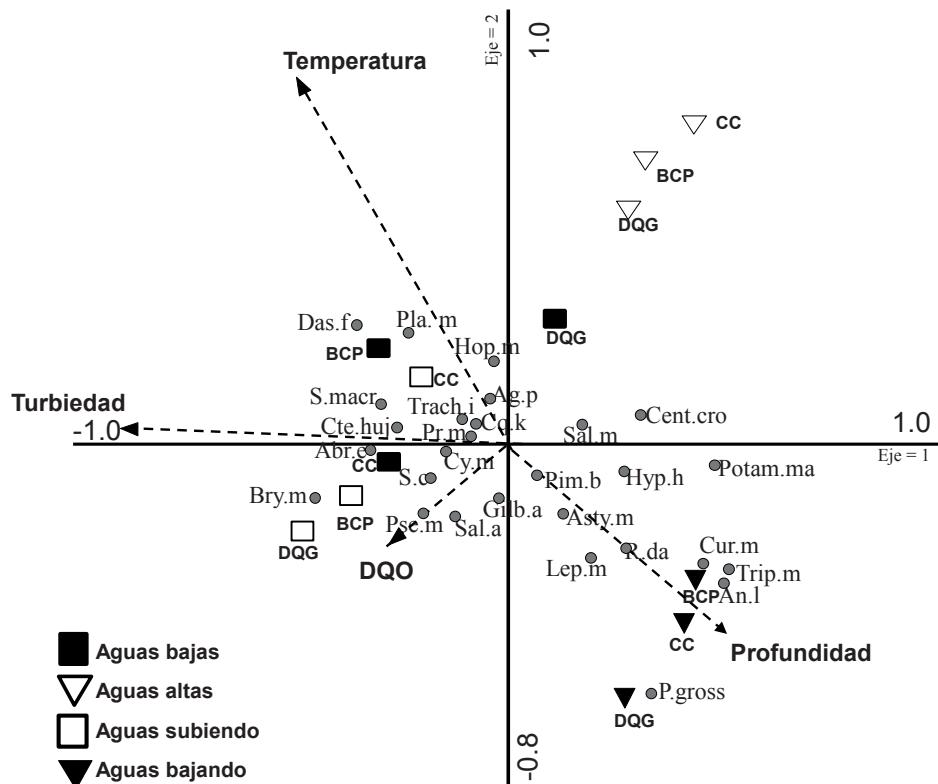
### Discusión

La ictiofauna de los ríos de Suramérica es caracterizada por la dominancia de los Characiformes sobre los Siluriformes (Lowe-McConnell 1987; Agostinho 1993). Esta estructura también es común en lagunas de inundación o ciénagas del Magdalena (Ríos-Pulgarín *et al.* 2008, Arango-Rojas *et al.* 2008) y fue consistente en los resultados de este trabajo.

Las ciénagas son hábitats importantes dentro del ciclo de vida de numerosas especies de peces. De las 213 especies de peces conocidas en la cuenca del río Magdalena (Maldonado-Ocampo *et al.* 2008), 42 son propias de los ambientes cenagosos (Valderrama y Zarate 1989). Es decir, cerca del 20% de la ictiofauna del río Magdalena depende de la conservación de estos ambientes. El número total de especies identificadas para la ciénaga de Paredes fue de 29, consideradas típicas de la cuenca del Magdalena y reportadas por Dahl (1971) y Mojica (1999). Sin embargo, se hace un nuevo registro de la presencia de *Piaractus brachypomus*, especie no nativa trasplantada de la cuenca del Orinoco, la cual

**Tabla 5.** Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) realizado con la información de las especies de peces y variables ambientales en la ciénaga de Paredes (Santander), Colombia.

	Eje 1	Eje 2	Eje 3
Autovalores	0,325	0,249	0,198
Correlación de Pearson especies-ambiente	0,972	0,964	0,891
Varianza en datos de especies			
% explicada acumulada	21,6	34,8	47,5
Varianza en datos especies-ambiente			
% explicada acumulada	34,1	62,9	85,7
Correlación intragrupos para variables ambientales			
Temperatura	-0,48	-0,23	-0,83
Profundidad	0,51	-0,424	0,05
Turbiedad	-0,89	0,03	0,38
DQO	-0,264	-0,23	-0,08



**Figura 5.** Representación gráfica del Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) basado en la interacción de las variables ambientales y la asociación de especies de peces en la ciénaga de Paredes, Santander (Colombia). Factores de análisis: períodos; estaciones (BCP = boca caño Peruétano; CC = centro ciénaga; DQG = desembocadura quebrada La Gómez).

ha sido y está siendo utilizada en sistemas productivos en estanques en sitios aledaños a la ciénaga.

La riqueza de 29 especies registrada para la ciénaga de Paredes es considerada alta dentro del intervalo reportado por los estudios de Jiménez-Segura *et al.* (2011) para 30 ciénagas ubicadas en el Magdalena Medio, donde el mayor valor (39 sp.) se encontró en Simití y le siguen en su orden, El Llanito (31), Santa Clara (30) y Vaquero (30), las demás con menos de 15 especies.

La dominancia de una especie dentro de una comunidad y en un hábitat particular representa su habilidad para explotar los recursos del medio. En el caso de las ciénagas, aproximadamente el 50% de las especies dominantes son Characiformes con comportamiento migratorio durante los estiajes, sus desoves son masivos, se suceden con las crecientes y las larvas retornan a las ciénagas con los pulsos máximos del río. El porcentaje restante son especies como *T. insignis*, *C. cocrodili*, *C. kraussii*, *R. dayi*, *E. humboldtii*, que no migran y cuyo ciclo de vida sucede totalmente dentro de estos ambientes (Jiménez-Segura *et al.* 2010). En la ciénaga de Paredes, el 41% de las registradas fueron del orden Characiformes y de hábitos migratorios (*P. magdalena*, *C. mivartii*, *C. magdalena*, *S. affinis*, *B. moorei* y *L. muyscorum*). La mayor dominancia (abundancia y frecuencia) de *Prochilodus magdalena* en la ciénaga de Paredes, coincide con los resultados de Lowe-McConnell (1987) y Provenzano (1984), quienes resaltan que en los ambientes inundables tropicales los peces detritívoros e iliófugas tienden a ser dominantes. Este gremio trófico es uno de los más importantes dentro de la red del sistema ribereño pues reincorpora la energía y materia contenida en el fango y en el detrito presente en estos ambientes lagunares (Bowen 1984, Benedito-Cecilio *et al.* 2000).

Encontrar especies raras en las asociaciones de peces es común y pueden ser diversas las explicaciones de las causas de su presencia (Leveque 1995). La más comúnmente considerada está relacionada con la preferencia de hábitats, así como también la influencia del hombre que con sus actividades, directa o indirectamente, reduce las poblaciones de

algunas especies convirtiéndolas en especies “raras” dentro de la comunidad. Dentro de las especies raras detectadas, se encuentran especies de pequeño porte como la sardinita coliroja (*Astyanax fasciatus*) y la mojarra azul (*Andinoacara latifrons*), Siluriformes como *Pimelodus grosskopfii* y especies introducidas como la cachama (*Piaractus brachypomus*). En este grupo también se cuentan especies de interés pesquero como la picuda (*Salminus affinis*) y la dorada (*Brycon moorei*) las cuales son poco abundantes y frecuentes en la cuenca del Magdalena, son más comunes en hábitats de ríos y quebradas de aguas claras y rápidas (Patiño 1973, Jiménez-Segura *et al.* 2010).

Los valores del índice de diversidad observados estuvieron dentro de los valores reportados para otros ambientes cenagosos en el Magdalena (Arango-Rojas *et al.* 2008, Ríos-Pulgarín *et al.* 2008). El índice de Shannon-Wiener presentó un valor entre los 0,88 y 2,39 y la equidad entre 0,64 y 0,94. Además se corrobora lo señalado por Magurran (2004), de que cuanto mayor sea el grado de dominancia de algunas especies sobre las demás, menor será la diversidad de la comunidad.

No se observaron diferencias en la asociación de especies vinculadas a cada uno de los tres de ambientes analizados dentro del sistema cenagoso, pero es posible que para poder establecer claramente que esta comunidad tiene una estructura espacial homogénea, es pertinente aumentar el número de estaciones de muestreo tal que incluya hábitats de condiciones más contrastantes respecto a variables como presencia de macrófitas, además de utilizar otros artes de pesca. Sin embargo, con respecto al reporte de la presencia de variación de las asociaciones de especies entre temporadas o períodos climáticos en la ciénaga de Paredes, se considera que se puede establecer de manera más contundente, pues ha sido soportada por varios autores para ríos tropicales, quienes reportan que los cambios en la estructura son debido a que en dichos sistemas se presentan fuertes variaciones en el nivel del agua, asociadas con el régimen pluvial (Welcomme 1979, Junk *et al.* 1989, Bayley 1996). Otros como Suárez *et al.* (2001) en lagunas del Pantanal del Brasil, establecen que esta variación está definida por la presencia de macrófitas, abundancia

de piscívoros y la profundidad. Ríos-Pulgarín *et al.* (2008) en la ciénaga de Ayapel, Córdoba definieron que características propias a la cuenca sugirieron que la migración de las especies de mayor porte hacia el cauce del río y probablemente, la depredación, eran los factores que conllevaba a los cambios importantes en la diversidad de la asociación de este complejo lagunar, además de que están fuertemente relacionado con variables ambientales.

En el presente trabajo los análisis aplicados, además de mostrar la existencia de una asociación entre todas las variables ambientales, identifican la temperatura, profundidad, turbiedad y DQO, como las más influyentes en la distribución de las asociaciones de peces de la ciénaga de Paredes. Sin embargo, para poder analizar y comprender mejor su influencia sobre las especies, se requiere de estudios más específicos, pues en otros estudios contrariamente han reportado que no hay relación entre las asociaciones de especies y las características ambientales. Este es el caso de la laguna de Cachimberos, localizada igualmente en la cuenca media del río Magdalena, donde atribuyen la pérdida de conectividad hidrológica y biológica entre la ciénaga y el río como la principal causa (Arango-Rojas *et al.* 2008).

Dentro de este contexto, de acuerdo con la conexión con el cauce principal, Arias (1985), agrupó las ciénaga en las siguientes categorías: a) Tipo 1: una ciénaga conectada directamente con el río principal; b) Tipo 2: un conjunto de ciénagas conectadas a una única ciénaga que se conecta directamente con el río principal; c) Tipo 3: una ciénaga conectada directamente a un tributario del río Magdalena y 4) Tipo 4: ciénaga aislada del canal principal del río. La ciénaga de Paredes, según Arias (*op. cit.*) es tipo 2, y hace parte del complejo caño Peruétano, el cual presenta un grupo de 13 ciénagas conectadas al río Lebrija, tributario del río Magdalena.

La ciénaga de Paredes es un ambiente acuático presente dentro del plano de inundación del río Lebrija tributario del Magdalena, cuya hidrología y físico-química de su masa de agua está definida por la dinámica hidrológica, en primer lugar de su cuenca local, en segundo, de la regional. Así que los cambios en la estructura de la asociación de peces

provienen principalmente de los cambios temporales que tiene el sistema en cada periodo climático. Durante la mayor parte del tiempo del desarrollo de este estudio, la conectividad río-ciénaga se mantuvo normal, permitiendo una dinámica igualmente normal en el funcionamiento de este ecosistema. Sin embargo, al finalizar el trabajo ésta se vio afectada debido a factores antrópicos y naturales evidenciados por la entrada del agua del río Magdalena, causando la alteración de la conectividad, alteración de caudales, deterioro de las condiciones ambientales debido al cambio de la calidad de agua, alteración de hábitats evidenciado en la ausencia de macrófitas en estaciones seleccionadas, todos factores que influyen en la estructura de las asociaciones de especies y que podrían explicar la alta diversidad en épocas de estiaje.

Entender los procesos ecológicos que modelan y definen las asociaciones de peces es muy importante porque puede tener implicaciones respecto a la toma de medidas y estrategias de conservación. Los resultados de este estudio, aportan información sobre el conocimiento del recurso ictiológico de gran importancia para este ecosistema, los cuales servirán de base para futuros trabajos que contribuyan a generar estrategias de conservación y uso sostenible en la ciénaga de Paredes. Se recomienda mantener un monitoreo ictiológico, hidrológico y de calidad de agua con el fin de definir mejor los efectos sobre la estructura de las asociaciones de peces.

## Agradecimientos

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a las Unidades Tecnológicas de Santander por la financiación económica del proyecto “Evaluación de la ictiofauna y su aprovechamiento por comunidades ribereñas de la ciénaga de Paredes, como herramienta de gestión para generar su uso sostenible.” realizado por el Grupo de Investigación en Medio Ambiente y Territorio GRIMAT bajo la dirección de Fabio González. A los estudiantes miembros del semillero de investigación Grupo Ambiental Alternativas Sostenibles GAMAS, Luz Slendy Pimiento, Luis Carlos Heredia y Javier Gómez Ronderos y al profesor Edgar Manuel Mejía Chaparro por su acompañamiento.

miento en las labores de campo e incondicional apoyo. A los representantes de las asociaciones de pescadores, Remigio Morales de Campoduro ASOPAR, y José Manuel Zapata más conocido como Morita, del Cerrito PROECOMANATI, por compartirnos su experiencia y conocimiento.

## Bibliografía

- Agostinho, A. 1993. Considerações sobre a ictiofauna das principais bacias hidrográficas. Pp. 287-301. En: Encontro Brasileiro de Ictiología 10, Anais, SBI/USP, Brasil.
- Arango-Rojas, A., L. Jiménez-Segura y J. Palacio-Baena. 2008. Variación espacio-temporal de la asociación de especies de peces en la laguna de Cachimbero, un humedal en la cuenca media del río Magdalena, Colombia. *Actualidades Biológicas* 30 (89):163-173.
- Arias, P. 1985. Las ciénagas de Colombia. *Revista Divulgación Pesquera Inderena* 22: 39-70.
- Bayley, P. 1996. Riverine fishes. Pp. 251-271. En: Petts, G. y P. Calow (Eds.). *River Restoration*. Blackwell Science. Oxford, United Kingdom.
- Barthem, R. y M. Goulding. 1997. Os bagres balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos. Sociedad Civil Mamirauá, Tefé-AM., CNPq. Brasília. Brazil. 130 pp.
- Benedito-Cecilio, E., C. Araujo-Lima, B. Forsberg, M. Bittencourt y L. Martinelli. 2000. Carbon sources of Amazonian fisheries. *Fisheries Management and Ecology* 7: 305-315.
- Bowen, S. 1984. Detritivory in neotropical fish communities. Pp: 59-66. En: Zaret, T. (Eds.). *Evolutionary ecology of Neotropical freshwater fishes*. W. Junk Publishers, the Netherlands. 173 pp.
- Castelblanco-Martínez, N., V. Holguín y J. Zapata. 2005. Conservación y manejo del manatí en la ciénaga de Paredes (Santander). En: Programa nacional de manejo y conservación de manatíes en Colombia - Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá. Colombia. 175 pp.
- Dahl G. 1971. Los peces del Norte de Colombia. Ministerio de Agricultura, INDERENA. Bogotá, Colombia. 391 pp.
- Eigenmann, C. 1922. The fishes of Northwestern South America, including Colombia, Panamá and the Pacific slopes of the Ecuador and Perú, together with an appendix upon the fishes of the río Meta in Colombia. *Memoirs of the Carnegie Museum* 9 (1): 1-346.
- Galvis, G. y J. Mojica. 2007. The Magdalena River fresh water fishes and fisheries. *Aquatic Ecosystem Health and Management* 10 (2): 127-139.
- García Lozano, L. C. y E. Dister. 1990. La planicie de inundación del medio-bajo Magdalena: restauración y conservación de hábitats. *Interciencia* 15 (6): 396-409.
- Gutiérrez F. de P. C. Lasso, M. Baptiste, P. Sánchez-Duarte y A. Díaz (Eds). 2012. VI Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves. Serie editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de investigación de los recursos biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá. Colombia. 335 pp.
- Jiménez-Segura, L. 2007. Ictioplancton y reproducción de los peces en la cuenca media del río Magdalena a la altura de Puerto Berrío. Tesis de doctorado en Biología. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 154 pp.
- Jiménez-Segura, L., J. Palacio y R. Leite. 2010. River flooding and reproduction of migratory fish species in the Magdalena river basin, Colombia. *Ecology of freshwater fishes* 19 (2): 178-186.
- Jiménez-Segura, L., A. Gulfo, J. Carvajal, A. Hernández, S. Álvarez, F. Álvarez, C. Granado-Lorencio, J. Palacio-Baena, J. Echeverry y A. Martínez. 2011. Uso tradicional de los recursos naturales pesqueros y conservación de la biodiversidad en regiones tropicales subdesarrolladas: hacia un modelo de Ecología de la Reconciliación. Universidad de Antioquia, Universidad de Sevilla, Agencia Española de Cooperación Internacional, Cormagdalena. Informe final. Medellín. Colombia. 170 pp.
- Junk, W., P. Bayley y R. Sparks. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain system. *Canadian Fisheries and Aquatic Sciences* 106: 110-127.
- Leveque, C. 1995. Role and consequences of fish diversity in the functioning of African freshwater ecosystems: a review. *Aquatic Living Resources* 8: 59-78.
- Lowe-McConnell, R. 1987. Ecological studies in Tropical fish communities. Cambridge (Reino Unido): Cambridge University Press. 382 pp.
- Lucas, M. y E. Baras. 2001. Migration of freshwater fishes. Oxford (UK): Blackwell Science. 420 pp.
- Maldonado-Ocampo, J., R. Vari y J. Usma. 2008. Checklist of the freshwater fishes from Colombia. *Biota Colombiana* 9 (2): 143-237.
- Magurran, A. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing Oxford. 260 pp.
- Mojica, J. 1999. Lista preliminar de las especies de peces dulceacuícolas de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (Suplemento especial): 547-565
- Mojica, J., J. Usma, R. Álvarez-León y C. A. Lasso. 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia.

- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia. 319 pp.
- Naranjo, L., G. Andrade y E. Ponce de León. 1999. Humedales Interiores de Colombia: Bases técnicas para su conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio Del Medio Ambiente. 79 pp.
- Nelson, J. 1994. The fishes of the World (Third edition). Chichester, Nueva York. John Wiley y Sons. Nueva York, E.U.A. 600 pp.
- Patiño, A. 1973. Especies de peces introducidas al alto río Cauca. *Cespedesia* 2 (5): 65-73.
- Petrere, M. 1985. Migraciones de peces de agua dulce en América Latina: algunos comentarios. Colombia: FAO, COPESCAL. Documento Ocasional 1. 17 pp.
- Provenzano, F. 1984. Aspectos reproductivos de peces Gymnotiformes del Bajo Llano venezolano. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 44 pp.
- Ríos-Pulgarín, M. I., L. F. Jiménez-Segura, J. A. Palacio y J. J. Ramírez-Restrepo. 2008. Comunidad de peces en la ciénaga de Ayapel, río Magdalena (Córdoba) Colombia: cambios espacio temporales en su asociación. *Actualidades Biológicas* 30 (88): 29-53.
- Rivera, J. 2012. Estudio de la batimetría de la ciénaga de Paredes. En: Informe final proyecto. Evaluación del estado de conservación del manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) y su hábitat, como herramienta para la consolidación de estrategias de conservación y manejo sostenible de la ciénaga de Paredes, Magdalena Medio santandereano. Informe Técnico. Ecopetrol S. A. Cabildo Verde Sabana de Torres Unidades Tecnológicas de Santander. Bucaramanga.
- Suárez, Y. R., M. Petrere-Jr. y A. C. Catella. 2001. Factors determining the structure of fish communities in Pantanal lagoons (MS, Brazil). *Fisheries Management and Ecology* 8 (2): 173-186.
- Usma, J., M. Valderrama, M. Escobar, R. Ajiaco, F. Villa, F. Castro, H. Ramírez, A. Sanabria, A. Ortega, J. Maldonado, J. Alonso y C. Cipamocha. 2009. Peces dulceacuícolas migratorios en Colombia. Pp. 103-131. En: Naranjo, L. y J. Amaya-Espinel (Eds.). Plan Nacional de las especies migratorias. Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - WWF-Colombia. Bogotá, Colombia.
- Valderrama, M. y M. Zárate. 1989. Some ecological aspects and present state of the fishery of the Magdalena river basin, Colombia, South America. En: Dodge, D. P. (Ed.). Proceedings of the International Large River Symposium. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences* 106: 409-421.
- Vargas-Maldonado, I., A. Yáñez-Arancibia y F. Amezcua-Linares. 1981. Ecología y estructura de las comunidades de peces en áreas de *Rhizophora mangle* y *Thalassia testudinum* de la Isla del Carmen, Laguna de Términos, sur del golfo de México. *Anaqueles Instituto Ciencias del Mar y Limnología* 8 (1): 241-266.
- Vari, R. 1989. A phylogenetic study of the Neotropical characiform family Curimatidae (Pisces Ostariophysis). *Smithsonian Contribution to Zoology* 471: 1-71.
- Welcomme, R. 1979. Fisheries ecology of floodplain rivers. London, UK. 317 pp.
- Welcomme, R. 1985. River fisheries. Rome, Italy: FAO Fisheries Technical Paper N.º 262. FAO. Rome. 330 pp.
- Zapata, L., y J. Usma. 2013. Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Peces Vol.2. Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF-Colombia. Bogotá, Colombia. 486 pp.

**Anexo 1.** Especies capturadas en la ciénaga de Paredes durante los muestreos realizados. Adicionalmente se reporta información de las especies relacionada con el tipo de migración y estatus de conservación reportadas para Colombia por Usma *et al.* (2009), Mojica *et al.* (2012) y especies trasplantadas y exóticas (Gutiérrez *et al.* 2012). \*Tipo de migración: ML: migrante local, MM: migración mediana, MC: migración corta, LON: longitudinal y LOC: local. \*\* AR: Análisis de Riesgo.

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Libro rojo Peces</b> (Mojica <i>et al.</i> 2012)	<b>Tipo de migración</b> (Usma <i>et al.</i> 2009)*	<b>Especies trasplantadas y/o exóticas</b> (Gutiérrez <i>et al.</i> 2012)**
<b>Orden MYLIOBATIFORMES</b>				
<b>Familia POTRAMOTRYGONIDAE</b>				
<i>Potamotrygon magdalena</i> Duméril, 1865	Raya	Casi Amenazada		
<b>Orden CHARACIFORMES</b>				
<b>Familia ACESTRORHYNCHIDAE</b>				
<i>Gilbertolus alatus</i> Steindachner, 1878	Chango			
<b>Familia ANOSTOMIDAE</b>				
<i>Abramites eques</i> Steindachner, 1878	Bonito	Vulnerable		
<i>Leporinus myscorum</i> Steindachner, 1900	Comelón, liseta	Vulnerable	MC	
<b>Familia BRYCONIDAE</b>				
<i>Salminus affinis</i> Steindachner, 1880	Picuda	Vulnerable – Nacional En Peligro – Regional	MM	
<i>Brycon moorei</i> Steindachner, 1878	Dorada	Vulnerable – Nacional En Peligro Crítico – Regional	MM	
<b>Familia CHARACIDAE</b>				
<i>Astyanax magdalena</i> Eigenmann & Henn, 1916	Sardinita			
<i>Astyanax fasciatus</i> Cuvier, 1819	Sardina coliroja			
<i>Roeboides dayi</i> Steindachner, 1878	Changuito			
<b>Familia CURIMATIDAE</b>				
<i>Cyphocharax magdalena</i> Steindachner, 1878	Viejito		MC	
<i>Curimata mivartii</i> Steindachner, 1878	Vizcaína	Vulnerable	MC	
<b>Familia CTENOLUCIIDAE</b>				
<i>Ctenolucius hujeta</i> Valenciennes, 1850	Agujeta			
<b>Familia ERYTHRINIDAE</b>				
<i>Hoplias malabaricus</i> Bloch, 1794	Moncholo			
<b>Familia PROCHILODONTIDAE</b>				
<i>Prochilodus magdalena</i> Steindachner, 1879	Bocachico	Vulnerable	MM, LON, LOC	

Cont. **Anexo 1.** Especies capturadas en la ciénaga de Paredes durante los muestreos realizados. Adicionalmente se reporta información de las especies relacionada con el tipo de migración y estatus de conservación reportadas para Colombia por Usma *et al.* (2009), Mojica *et al.* (2012) y especies trasplantadas y exóticas (Gutiérrez *et al.* 2012). \*Tipo de migración: ML: migrante local, MM: migración mediana, MC: migración corta, LON: longitudinal y LOC: local. \*\* AR: Análisis de Riesgo.

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Libro rojo Peces</b> (Mojica <i>et al.</i> 2012)	<b>Tipo de migración</b> (Usma <i>et al.</i> 2009)*	<b>Especies trasplantadas y/o exóticas</b> (Gutiérrez <i>et al.</i> 2012)**
<b>Familia SERRASALMIDAE</b>				
<i>Piaractus brachypomus</i> Cuvier, 1818	Cachama		ML	Trasplantada AR-Alto
<b>Familia TRIPORTHEIDAE</b>				
<i>Triportheus magdalena</i> Steindachner, 1878	Arenca			
<b>Orden SILURIFORMES</b>				
<b>Familia AUCHENIPTERIDAE</b>				
<i>Ageneiosus pardalis</i> Lütken, 1874	Doncella	Vulnerable	MC	
<i>Trachelyopterus insignis</i> Steindachner, 1878	Gara-gara			
<b>Familia DORADIDAE</b>				
<i>Centrochir crocodili</i> Humboldt, 1821	Mata caimán			
<b>Familia LORICARIIDAE</b>				
<i>Hypostomus hondae</i> Regan, 1912	Coroncoro	Casi Amenazada		
<i>Dasyloricaria filamentosa</i> Steindachner, 1878				
<b>Familia PIMELODIDAE</b>				
<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840	Barbudo		MG, LON	
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i> Buitrago-Suárez & Burr, 2007	Bagre	En Peligro Crítico	MM, LON	
<i>Sorubim cuspicaudus</i> Littmann, Burr & Nass, 2002	Blanquillo		MM	
<i>Pimelodus grosskopfii</i> Steindachner, 1879	Capaz	Vulnerable	MM	
<b>Orden GYMNOTIFORMES</b>				
<b>Familia STERNOPYGIDAE</b>				
<i>Sternopygus macrurus</i> Bloch & Schneider, 1801	Mayupa			

**Cont. Anexo 1.** Especies capturadas en la ciénaga de Paredes durante los muestreos realizados. Adicionalmente se reporta información de las especies relacionada con el tipo de migración y estatus de conservación reportadas para Colombia por Usma *et al.* (2009), Mojica *et al.* (2012) y especies trasplantadas y exóticas (Gutiérrez *et al.* 2012). \*Tipo de migración: ML: migrante local, MM: migración mediana, MC: migración corta, LON: longitudinal y LOC: local. \*\* AR: Análisis de Riesgo.

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Libro rojo Peces</b> (Mojica <i>et al.</i> 2012)	<b>Tipo de migración</b> (Usma <i>et al.</i> 2009)*	<b>Especies trasplantadas y/o exóticas</b> (Gutiérrez <i>et al.</i> 2012)**
<b>Orden CICHLIFORMES</b>				
<b>Familia CICHLIDAE</b>				
<i>Caquetaia kraussii</i> Steindachner, 1878	Mojarra amarilla			Trasplantada AR-Alto
<i>Andinoacara latifrons</i> Steindachner, 1878	Mojarra azul			
<b>Orden PERCIFORMES</b>				
<b>Familia SCIANIDAE</b>				
<i>Plagioscion magdalena</i> Steindachner, 1878	Pacora	Casi Amenazada	MM	

Beatriz Helena Mojica-Figueroa.

Grupo de Investigación en Medio Ambiente y Territorio (GRIMAT). Unidades Tecnológicas de Santander (UTS). Bucaramanga, Colombia.

*bmojica@correo.uts.edu.co - cinv@correo.uts.edu.co*

John Jairo Díaz-Olarte

Grupo de Investigación sobre Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos (GRITOX), Instituto de Acuicultura. Universidad de los Llanos Villavicencio, Colombia.

*zjdiaz@gmail.com*

Comunidad de peces de la ciénaga de Paredes, Magdalena medio, Santander (Colombia) y su asociación con variables espacio temporales y ambientales

**Citese como:** Mojica-Figueroa, B. H. y J. J. Díaz-Olarte. 2016. Comunidad de peces de la ciénaga de Paredes, Magdalena medio, Santander (Colombia) y su asociación con variables espacio temporales y ambientales. *Biota Colombiana* 17 (Suplemento 1 - Humedales): 27-43. DOI: 10.21068/c2016s01a02

Recibido: 13 de febrero de 2015

Aprobado: 20 de febrero de 2016