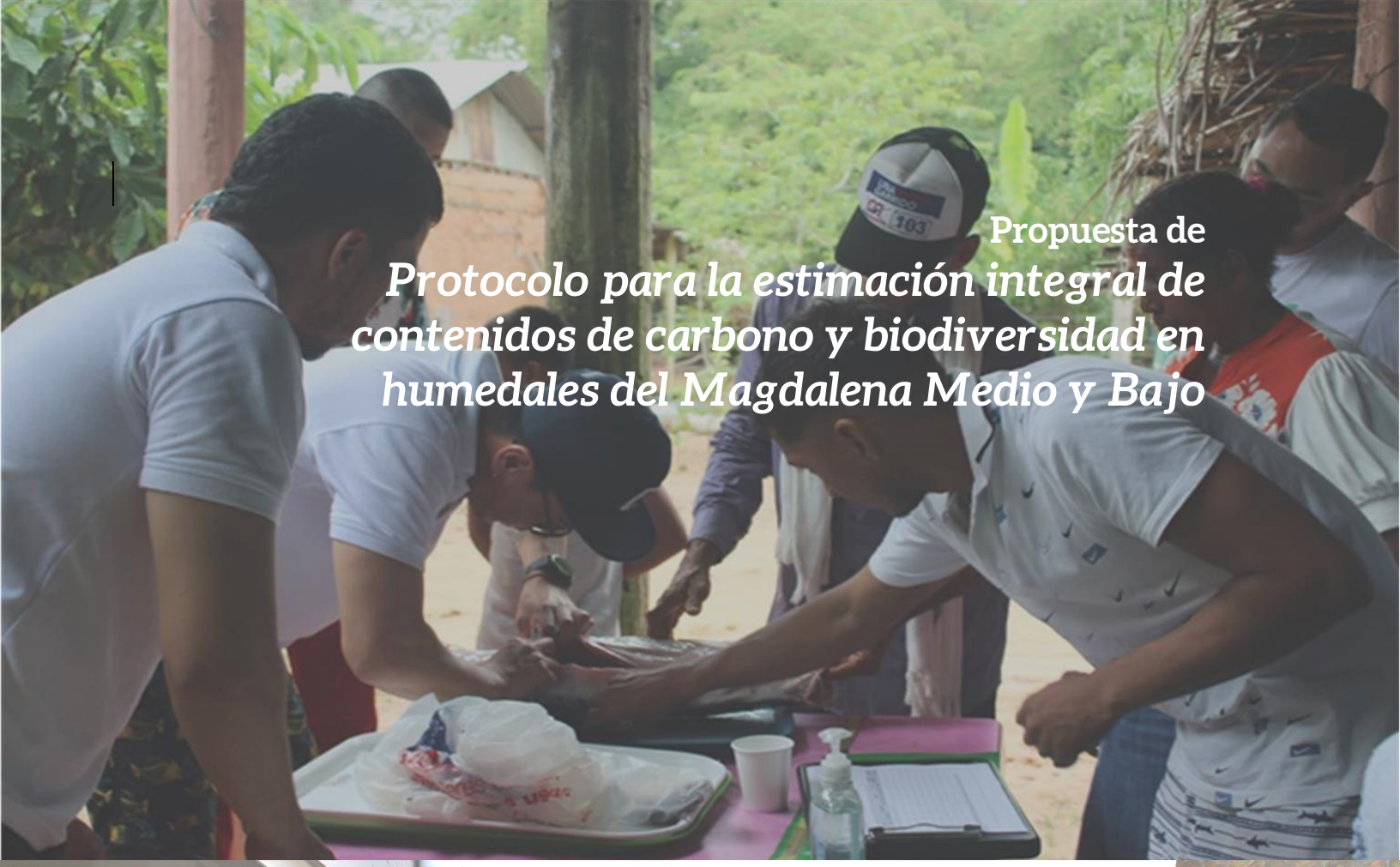


Propuesta de

Protocolo para la estimación integral de contenidos de carbono y biodiversidad en humedales del Magdalena Medio y Bajo

Anexo 6. Identificación de áreas y momentos importantes del ciclo reproductivo de peces para la pesca artesanal del Complejo Cenagoso de Zapatosa, un ejercicio comunitario

Yesid Fernando Rondón-Martínez
Luis Alfredo Moreno-Pérez
Profesionales del componente íctico y pesquero participativo

Propuesta de *Protocolo para la estimación integral de contenidos de carbono y biodiversidad en humedales del Magdalena Medio y Bajo*

Ecopetrol S.A

Santiago Martínez Ochoa
Xiomara Sanclemente Manrique
Lorena Ortiz Melo
Maria Juliana Salcedo Hernández
Adriana Velandia Valero
Jorge Gaviria Chicuasuque
Apoyo técnico y Administrativo del Convenio Específico No. 3044288

Fundación Natura Colombia

Clara Ligia Solano Gutiérrez
Directora ejecutiva

Nancy Vargas Tovar
Subdirectora técnica

Lorena Franco Vidal
Subdirectora técnica

Sandra Galán
Subdirectora técnica

Mauricio Rosas Hurtado
Jefe financiero y contable

Andrea Gutiérrez de Piñeres
Jefe administrativa y de gestión humana

Eliana Marcela Garzón Fierro
Jefe de comunicaciones

Gustavo Andrés Segura Clavijo
Jefe de proyecto CO2 Humedales

Autores
Equipo técnico CO_2 Humedales

Claudia Patricia Andramunio-Acero
Profesional monitoreo de carbono
Líder técnica del protocolo

Yesid Fernando Rondón-Martínez
Profesional de apoyo transversal

Yennifer García-Murcia
Profesional de biomasa y materia orgánica muerta

Yenny Beatriz Mendoza Plazas
Profesional de suelos y sedimentos

Mónica Tatiana López-Muñoz
Profesional de biodiversidad

Lina María Parada Alzate
Profesional SIG agua y biodiversidad

Jhenny Liliana Salgado Vásquez
Profesional estadístico y gestión de la información

Luis Alfredo Moreno-Pérez
Profesional de apoyo local

Patricia Téllez Guio
Sidney Adriano Pérez Villegas
Profesionales SIG Datos de Actividad

Colaboradores técnicos

José Andrés Posada-García
Nathalie Morales García
Javier Sunyer MacLennan
Liliana Ospina Calle
Carolina Bustamante-Gil
Osvar Cupitra Gómez
Santiago Cañón Escobar
Profesionales de campo y análisis

Michelle Hernández Fernández
Cristhian Alfonso Pimiento Ordóñez
Luz Patricia Hernández Arango
Sandra Milena Palacio Taborda
Nicolas Romero-Peña
Profesionales Fundación Natura de apoyo en el proceso de formulación e implementación

Colaboradores locales

Francisco Villalobos Ríos
Danilson Segovia Zambrano
Rodolfo Segovia Daza
Vicente Buitrago Segovia
Deibis Armando Martínez Martínez
Omaida Rangel Rangel
Genaro Madrid Álvarez
Alvenis Carpio Castro
Elvin Dewin Cabarcas Monterrosa
Jorge Adolfo Rangel Piñeres
Jaider Guerra Guillen
Celso Moreno Mejía
Fabio Moreno Mejía
Omar Antonio Morales Hurtado
Teobaldo Cervantes Cadena
Edilso Iglesia Machado

Edición

Danyth Janneth Fandiño Lerma
Líder de comunicaciones CO2 Humedales

Diego Alejandro Quintero Candela
Lina Daniela Mutis Prado
Diseño gráfico

Andrea Julieth Castellanos Leal
Diagramación

Claudia Campos Rozo
Corrección de estilo

Alejandro Peña García
José Manuel Pantoja Surmay
Fotografías

Cítese como:

Andramunio-Acero, C., Rondón-Martínez, Y., García-Murcia, Y., Mendoza, Y., López-Muñoz, M., Parada, L., Salgado, J., Moreno-Pérez, L., Téllez, P. y Pérez, S. (2024). Propuesta de *Protocolo para la estimación integral de contenidos de carbono y biodiversidad en humedales del Magdalena Medio y Bajo*. Fundación Natura Colombia, Ecopetrol S. A.

ISBN digital: en trámite

Aviso legal
© Fundación Natura Colombia
Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión del contenido de este documento para fines educativos u otros fines no comerciales, con previa autorización de los titulares de los derechos de autor y citando la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.

Esta publicación se realizó en el marco del Proyecto CO2 Humedales, Convenio Específico No. 3044288 entre Fundación Natura Colombia y Ecopetrol S.A.

INTRODUCCIÓN

La participación comunitaria es una gran herramienta para generar conocimiento sobre la biodiversidad. Entre febrero de 2023 y febrero de 2024, 28 biomonitores evaluaron aspectos biométricos (longitud estándar, peso total y gonadal) y de la maduración gonadal de las especies de peces más frecuentes dentro de la pesquería artesanal en 12 áreas de pesca. La comunidad reconoce la importancia de la conectividad entre el Complejo Cenagoso de Zapatosa (CCZ), los ríos Cesar y Magdalena y los caños que se nutren de agua con las crecientes en momentos del año donde algunas especies entran a las zonas inundadas para alimentarse, crecer y ganar talla.

La pesca de cada especie depende de la época del año y de la zona donde se realice la pesquería. La comunidad puede influir con las acciones de gestión local definidas; cuidar los caños, evitar el uso de algunos artes de pesca y patrullar son algunas de ellas. A continuación, se presenta el resultado de un año de monitoreo y se describe con detalle la información sobre el bocachico (*Prochilodus magdalenae*), la pacora (*Plagioscion magdalenae*), el blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*), el barbul (*Pimelodus yuma*), el bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) y la mojarra lora (*Oreochromis niloticus*).

Los resultados de este ejercicio son insumos para generar acciones de gobernanza local basadas en el entendimiento de los patrones de maduración de la ictiofauna, que se da como respuesta a las condiciones hidroclimatológicas de la región (cada vez más cambiantes) y al estado actual de la macrocuenca. La pesca artesanal es en esencia un Alto Valor de Conservación (AVC) por los servicios ecosistémicos que ofrece.

RESULTADOS

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Se vincularon 30 biomonitores, 25 hombres y 5 mujeres, de 19 organizaciones o asociaciones de pesca, procedentes de 15 corregimientos de los municipios de Chimichagua (47 %), Tamalameque (23 %) (Cesar) y El

Banco (30 %) (Magdalena), ubicados alrededor del CCZ (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Chimichagua es el municipio de mayor representatividad, dado el espacio administrativo que ocupa en el área de estudio, seguido de El Banco y, finalmente, Tamalameque.

Tabla 1. Información demográfica de los biomonitores participantes del MCPPe por área de pesca.

Departamento	Municipio	Localidad	Organización	Biomonitor	
				H	M
Cesar	Chimichagua	Saloa	ASOPESA	1	
			Guardabosques y Humedales de la ciénaga de Zapatosa	1	
		La Mata	ASOPESBAR	1	1
		Último Caso	ASOPESARUCA	1	1
		Zapatí	SOCIZA	1	1
		Chimichagua	Sin asociación	1	
		Santo Domingo	JAC Santo Domingo	1	
		Candelaria	ASPESARCA	1	
			Funoecososostenible	1	
			ASPESARCA	2	
	Tamalameque	Tamalameque	ASOPETAM		1
			ASOPISCULTAM	1	
		Puerto Bocas	ASOPESTABOC	2	
		Antequera	ASOPEDA	1	
		Zapatosa	ASOPROCIEZA	2	
Magdalena	El Banco	El Trébol	ASOTREBIJA	1	
		Belén	ASOPEBE	1	
		Sabana de las Flores	ASOPESAGRISAFLO	2	2
		El Banco	Barrio la Fe		1
			ASOPEPLA	1	
		El Cerrito	Sin asociación	1	
2	**3**	**16**	**19**	**23**	**7**

Fuente: elaboración propia (2024).

La representatividad mensual por sexos indicó mayor presencia de hombres durante todo el periodo evaluado (febrero 2022 a febrero 2023), especialmente en mayo (22) y julio (20), con un promedio mensual de 17 biomonitores. Para las mujeres la representatividad fue más homogénea, salvo en diciembre (4) y febrero (3) de 2024, con un promedio de 6 biomonitores por mes. Esto indica mayor constancia de las mujeres, lo que puede estar asociado con las actividades diferentes a la pesca que desarrollan las comunidades, pues en estas es el hombre quien generalmente sale en busca de otras alternativas (Figura 1).

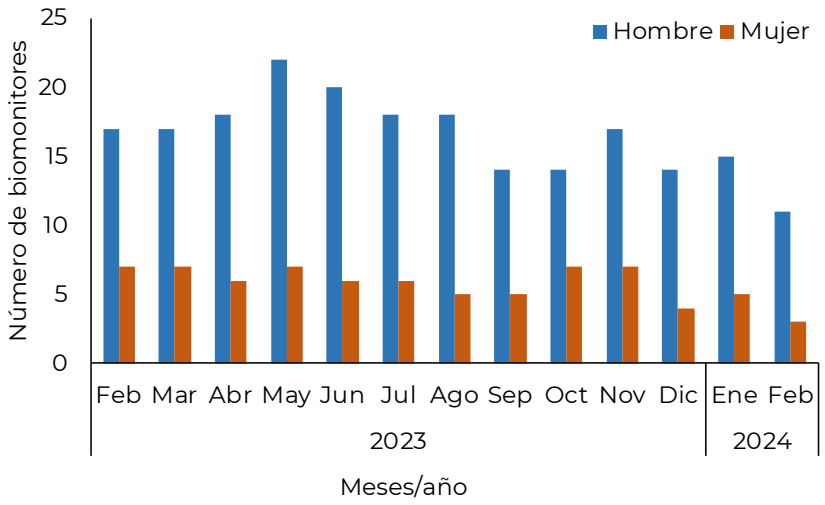
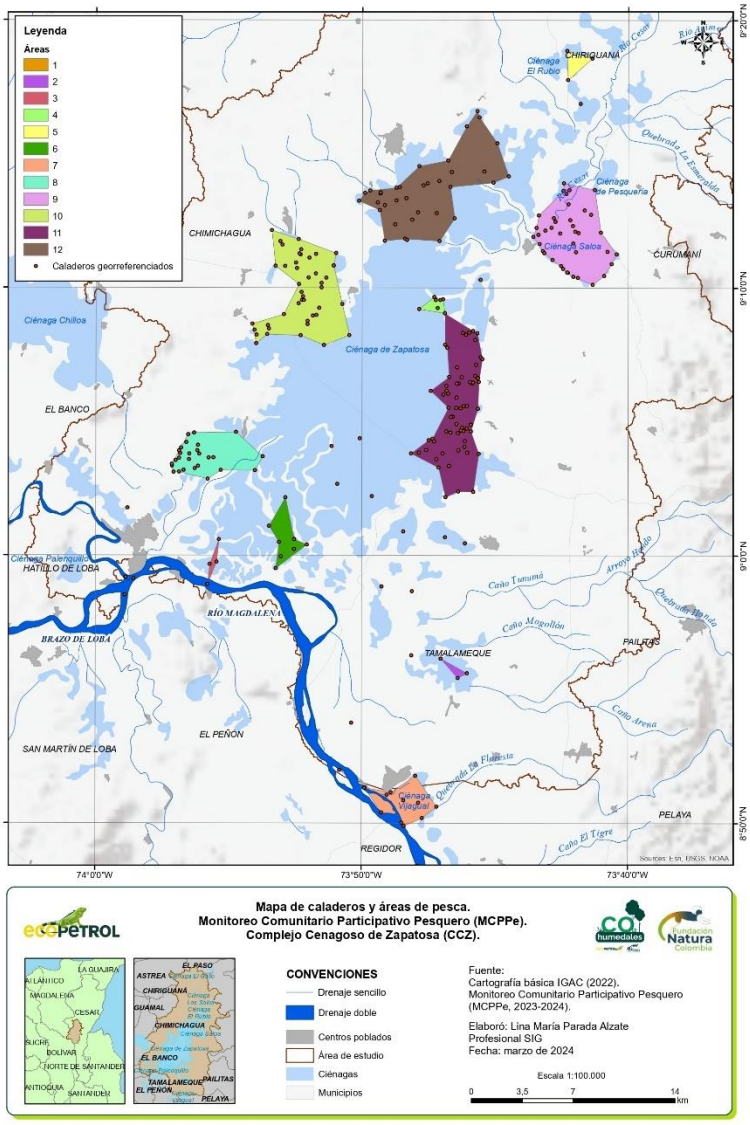


Figura 1. Número de biomonitores por mes. Fuente: elaboración propia (2024).

REPORTES

Espacialmente, la pesquería se distribuyó en 12 áreas generadas a partir de la proximidad (3 km) entre 315 caladeros georreferenciados y confirmados en campo, donde la comunidad desarrolla sus faenas de pesca. Aquellos sitios de pesca que no presentaron este criterio de cercanía se mantuvieron aparte y se consideraron Fuera del Área (F.A). El área 1 (El Banco) es la más pequeña, mientras que el área 12 (Chimichagua) reportó la mayor extensión de acuerdo con la cantidad de caladeros reportados en cada una (Figura 2).

La representatividad de los reportes no fue directamente proporcional al tamaño de cada área de pesca en todos los casos. De los 8054 registros, 1448 (20 %) se generaron en el corredor oriental (área 11), sector que a su vez fue frecuentado por 13 biomonitores (Figura 3) y resultó el área de mayor actividad pesquera. A esta le sigue el área 8 (Sabana de las Flores-Belén) con 1087 reportes (15 %), donde 6 biomonitores realizaron sus faenas. Áreas con tamaños diferentes, como El Banco y Saloa (área 9), generaron cerca del 11 % de información obtenida, también con diferente número de biomonitores (2 y 5 para cada caso), lo que confirma que la actividad pesquera no está delimitada o restringida a un área en especial, y que los reportes no van en línea con la cantidad de biomonitores. Son las características propias de cada zona las que determinan la dinámica de la pesca en el CCZ.



Área de pesca	Nombre
1	El Banco
2	Antequera
3	El Cerrito
4	Corredor oriental norte
5	El Delirio
6	Magdalena sur
7	Tamalameque
8	Sabana de las Flores, Belén
9	Saloa
10	Candelaria, Santo Domingo y Sempegua
11	Corredor oriental
12	Chimichagua

Figura 2. Áreas de pesca determinadas a partir de los caladeros según su uso, reportados en el MCPPe entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

Los caladeros no agrupados (F.A) presentaron el segundo valor de uso más alto reportado por parte de los biomonitores (12 sitios, equivalentes al 7 % de los reportes totales). Se consideran lugares de importancia pesquera pese a su desagregación, lo que podría representar una oportunidad para aumentar la cantidad de información por medio de la participación comunitaria en nuevos ejercicios. Las áreas de menor cantidad de reportes y de biomonitores fueron Antequera (área 2), El Cerrito (área 3) y el corredor oriental norte (área 4), con el 1 % de los reportes y con 1, 2 y 3 biomonitores para cada caso (Figura 2; Figura 3).

La actividad pesquera en el CCZ fue más intensa en el primer semestre del año 2023 y posiblemente estuvo asociada con periodos hidrológicos contrastantes, ya que mayo (temporada húmeda) y julio (temporada seca) fueron los meses en que los biomonitores generaron mayor información, a lo que adhiere agosto, una época de transición hacia el segundo momento de lluvias del año (Figura 4). La comunidad de biomonitores no se dedica estrictamente a la actividad pesquera, lo que puede ser el resultado del estado actual de la pesquería y de la condición misma de la macrocuenca Magdalena-Cauca (Hernández-Barrero *et al*., 2022), así como también de las dinámicas propias del territorio.

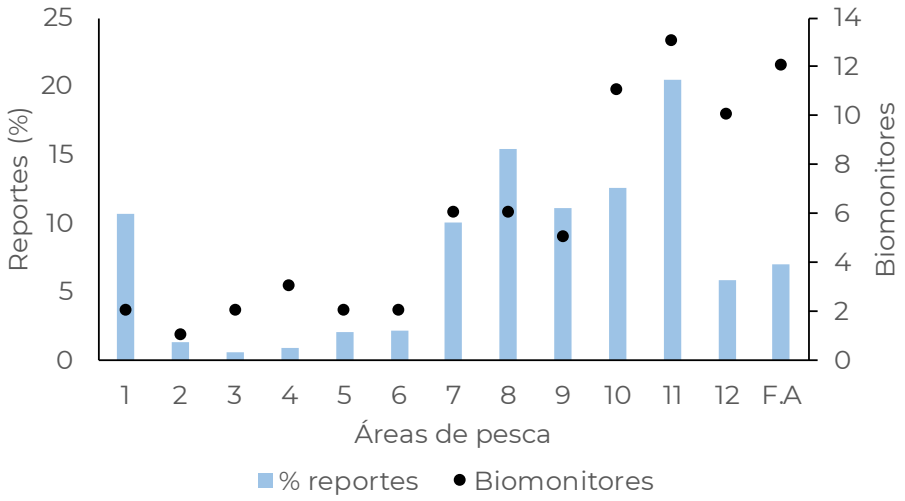


Figura 3. Porcentaje de reportes y número de biomonitores para 12 áreas de pesca generadas en el MCPPe entre febrero 2023 y febrero 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

La reducción de los reportes para el segundo semestre está relacionada con las ganancias netas que deja la actividad. Esto a su vez se asocia con las condiciones del CCZ, ya que si, por ejemplo, la creciente no llega por ausencia de lluvias en los tramos alto y medio de las cuencas del Cesar y Magdalena, los peces no entrarán.

A lo anterior se suma la condición propia del pescador y la pescadora; la mayor parte de los costos invertidos en una faena son la compra de gasolina y el alquiler de la embarcación y el motor, además del hielo para conservar lo capturado. Si el rendimiento no es bueno, la comunidad prefiere “saltarse” a tierra y dedicarse a otras actividades. Para el periodo

evaluado, un año atípico en términos climáticos, no se presentaron las habituales lluvias y, por tanto, no hubo la tan esperada creciente.

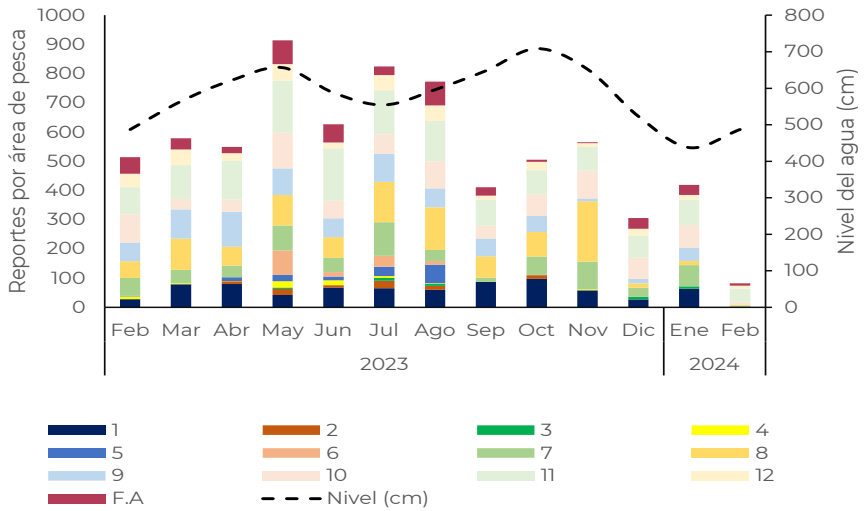


Figura 4. Representación mensual de los reportes para 12 áreas de pesca, generados en el MCPPe entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

En la zona también se desarrollan actividades relacionadas con el agro, la ganadería y las artesanías (Viloria, 2008), además de otras, como la construcción en las cabeceras municipales, y oportunidades laborales adicionales en ciudades más grandes; es decir, es una población sujeta a la oferta laboral. Esto influye en la dinámica pesquera, ya que la vocación del pescador ha disminuido por ausencia de garantías. Por otro lado, los pobladores conocen el efecto que generan algunas prácticas pesqueras que, en algunos casos, se siguen desarrollando pese a sus impactos. La pesquería requiere ordenamiento, y esto no solo se debe realizar apuntando al recurso; sus ambientes son fundamentales y la condición de la población pescadora es también un asunto vital.

COMPOSICIÓN TAXONÓMICA DE LOS REPORTES

Los 8054 reportes[1] realizados en el CCZ se agruparon en 8 órdenes (Dornburg y Near, 2021) , 22 familias y 35 especies. De estas últimas, dos (2), la mojarra lora (*Oreochromis niloticus*) y la mojarra barbona (*Trichopodus*

[1] La información completa se encuentra en las bases de datos del proyecto, que está estructurada en un repositorio virtual. Para una consulta más detallada, se recomienda realizar la solicitud oficial directamente a la Fundación Natura.

pectoralis), son de origen exótico, mientras que la cachama mueluda (*Colossoma macropomun*) es trasplantada (Gutiérrez et al., 2012). La fauna nativa reportada representa el 13,7 % de la ictiofauna conocida para la macrocuenca Magdalena-Cauca (DoNascimiento et al., 2023), lo que para el Bajo Magdalena corresponde al 28,5 % de la riqueza (García-Alzate *et al*., 2020).

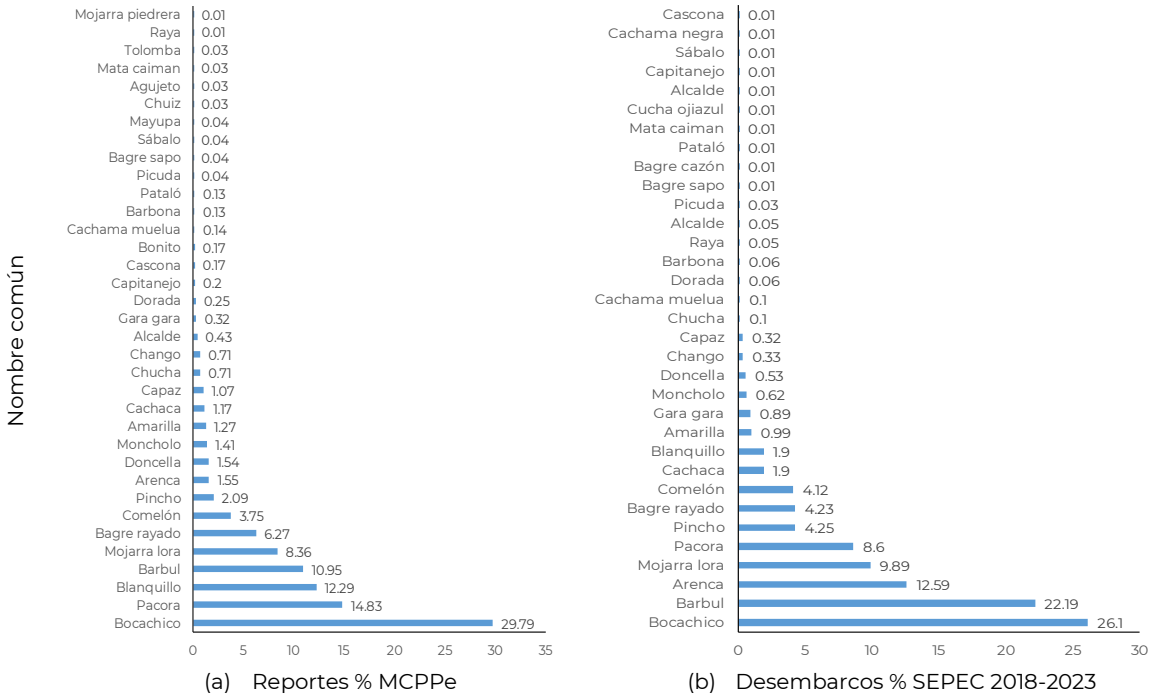


Figura 5. Representatividad porcentual de los reportes generados por los biomonitores para 35 especies de peces. (a): reportes del MCPPe (febrero de 2023 a febrero de 2024) y (b): desembarcos Sistema del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC) (2018-2023). Fuente: elaboración propia (2024).

El bocachico (*Prochilodus magdalenae*) fue la especie más registrada (30 %), lo que coincide con los reportes totales para la macrocuenca (Hernández-Barrero et al., 2020). A esta le siguen la pacora (*Plagioscion magdalenae*), el blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*), el barbul (*Pimelodus yuma*), la mojarra lora (*Oreochromis niloticus*) y el bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), especies que representaron el 52,7 % de los reportes. En total, estas seis especies constituyeron más del 82 % de los reportes, pues fueron las más frecuentes dentro de las capturas (Figura *5*).

La pesquería del bagre rayado y el blanquillo están asociadas mayormente al río Magdalena, mientras que las demás especies tienen más representatividad dentro del CCZ. La diversificación de la pesquería puede dar un poco de alivio a las seis especies más frecuentes. Por ejemplo, el ingreso a la cadena de comercio del cacharro, como se le conoce al comelón (*Megaleporinus muyscorum*), el pincho (*Cyphocharax magdalenae*) y la arenca (*Triportheus magdalenae*) puede ser una alternativa para reducir una presión selectiva. Estas tres especies aportaron cerca del 8 % de los reportes (
Figura ***5***) y son comunes cuando escasean las más llamativas. En la medida que la dinámica del comercio sea más favorable para la comunidad de pescadores, este grupo podría concertarse dentro de la apuesta comercial, dado que son especies frecuentes en todo el CCZ.

Lo anterior se confirmó al revisar la información de desembarcos reportada por el Sistema Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC), que, entre 2018 y 2023, indicó que la arenca (12,59 %), el pincho (4,25 %) y el comelón (4,12 %) son especies frecuentes en la pesquería local. La información del SEPEC fue también un referente para este ejercicio comunitario, ya que la representatividad por especie en los reportes de este piloto fue similar a los datos oficiales, e incluso presentó mayor riqueza. La vinculación de la comunidad, además de ser importante, es una herramienta fundamental para la generación de conocimiento (Castillo, 2019). Esta, en algunos casos, se ha convertido en un instrumento real para la gestión de los recursos pesqueros (Ćetković et al., 2024), a partir del monitoreo articulado entre autoridad y comunidad.

ESPECIES MÁS REPRESENTATIVAS

Prochilodus magdalenae Steindachner 1879 (bocachico, pescao)

Se analizaron 2154 organismos[2] reportados (29,7 %), que presentaron rangos de tallas comprendidas entre 13,4 cm y 45 cm (LE), con una talla media de captura de 25 cm (LE) (Tabla 2), dato que se ubica por debajo de la Talla Mínima de Captura (TMC), establecida en la Resolución 0195 de 2021 de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP).

[2] La información completa se encuentra en las bases de datos del proyecto, que está estructurada en un repositorio virtual. Para una consulta más detallada, se recomienda realizar la solicitud oficial directamente a la Fundación Natura.

Tabla 2. Medidas resumen para las variables cuantitativas de talla (longitud estándar) y peso (total y gonadal) reportadas en el MCPPe entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Abreviaturas: n: número de registros; DE: desviación estándar; CV: coeficiente de variación; Mín: mínimo y Máx: máximo.

Variable	n	Media	DE	CV	Mín	Máx
Longitud estándar (cm)	2154	24,64	3,87	15,69	13,40	45,00
Peso total (g)	2154	325,73	161	49,46	63,50	1 410
Peso gónada (g)	1072	2,32	7,45	320	0,00	94

Fuente: elaboración propia (2024).

La relación entre las tallas y los pesos reportados mensualmente indicó que tanto hembras como machos presentaron una relación alométrica negativa entre las dos variables evaluadas (Tabla 3). Es importante mencionar que la información reportada tiene una TMC de 16 cm para hembras y 15 cm para machos, basadas posiblemente en las artes de pesca empleadas y en el interés del pescador por capturar animales de mayor talla, ya que ellos representan una mayor retribución económica.

Tabla 3. Coeficiente de crecimiento (b) y factor de condición (k) mensual para hembras y machos de bocachico (*Prochilodus magdalenae*) reportados en el MCPPe, entre febrero de 2023 y febrero de 2024.

Sexo	Año	2023											2024	
	Meses	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Hembra	Crecimiento (*b*)	2,59	1,66	2,24	2,21	2,43	2,13	2,67	2,82	2,45	2,62	2,43	1,91	2,83
	Factor *k*	0,08	1,47	0,23	0,26	0,12	0,35	0,06	0,04	0,13	0,07	0,14	0,79	0,03
Macho	Crecimiento (*b*)	1,6	2,14	1,86	2,52	2,63	2,59	2,8	2,96	2,18	2,86	3,03	2,2	3,68
	Factor *k*	1,8	1,8	0,76	0,09	0,07	0,07	0,03	0,02	0,29	0,03	0,02	0,28	0,002

Fuente: elaboración propia (2024).

Sin embargo, se observó que septiembre de 2023 fue un mes cercano a la isometría (incremento proporcional entre la talla y el peso) tanto para hembras (*b*: 2,82) como para machos (*b*: 2,96), mientras que febrero de 2024 reportó los valores más altos, *b*: 2,83 para hembras y *b*: 3,68 para machos. Este último valor está asociado con un mayor peso en relación con la talla (alometría positiva) durante el periodo de aguas bajas dentro del CCZ. La información obtenida por los biomonitores no coincide con lo reportado, por ejemplo, para las poblaciones del río Atrato (Jaramillo-Villa y Jiménez-Segura, 2008), donde la relación talla-peso estuvo cercana a la

isometría (*b*: 2,85), lo que se puede atribuir al comportamiento atípico del clima[3].

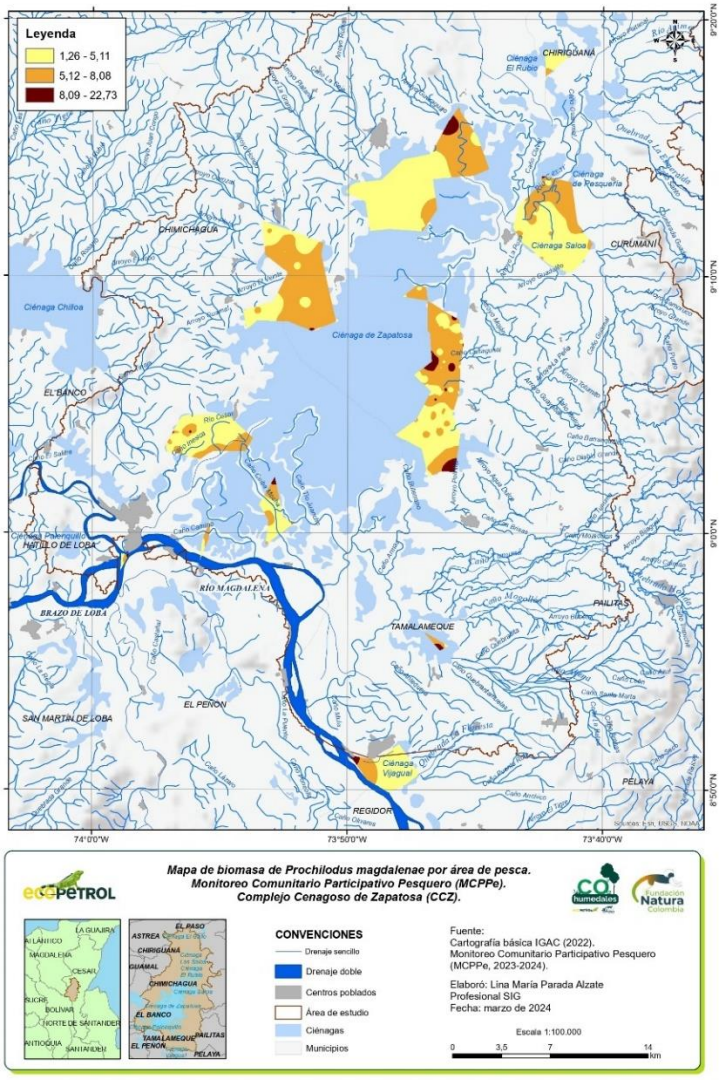


Figura 6. Distribución de los volúmenes (g) del bocachico (*Prochilodus magdalenae*) reportados por los biomonitores en 13 áreas de pesca entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

A nivel espacial, la comunidad indicó que el corredor oriental (área 11) es un sector importante para la pesquería de esta especie con el 25 % de los reportes, seguida de Sabana de las Flores-Belén (área 8), El Banco (área 1) y Candelaria-El Trébol-Sempegua (área 10)que además son los lugares

[3] La información completa se encuentra en las bases de datos del proyecto, que está estructurada en un repositorio virtual. Para una consulta más detallada se recomienda realizar la solicitud oficial directamente a la Fundación Natura.

donde hay mayor pesca de bocachico (

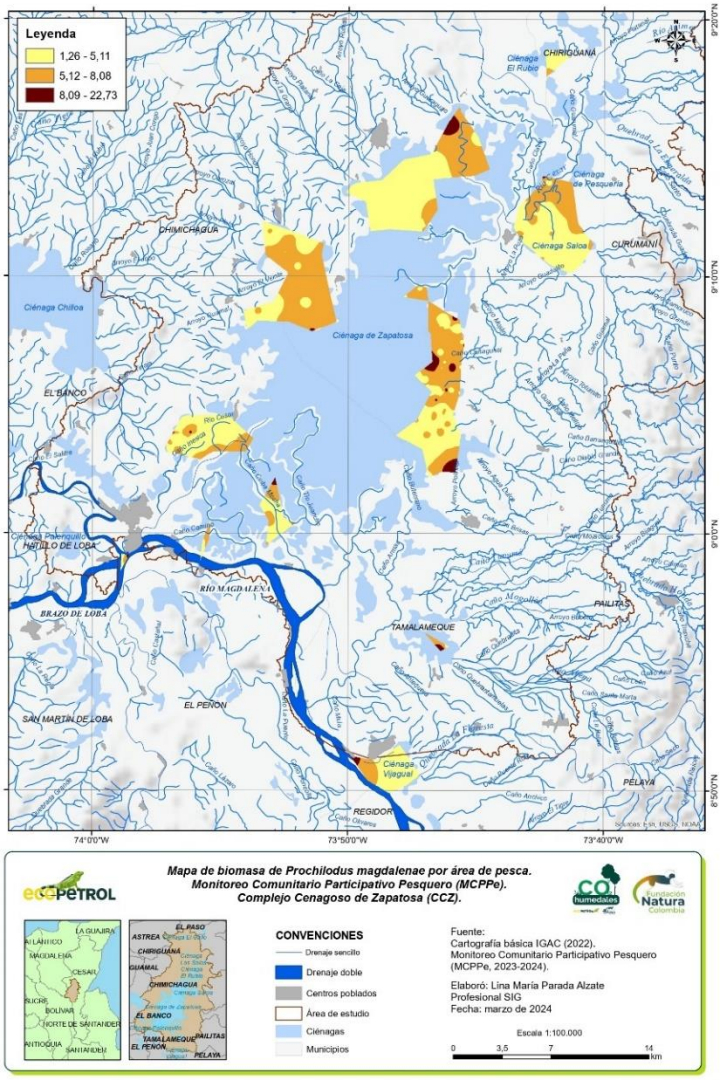


Figura *6* y Figura 7). En particular, estas áreas están conectadas con caños que, en los momentos de creciente (aguas altas), sirven de refugio para juveniles, adultos y sus posibles larvas; así, en términos de requerimientos de hábitat, el bocachico es un usuario frecuente de las zonas de transición.

Además de esto, presenta un mayor rendimiento por captura en los meses de aguas bajas, particularmente en noviembre, mes en el que los peces salen de las zonas de transición, donde estuvieron durante la creciente (Figura 7). Se considera este un buen periodo para la pesca, debido al bajo porcentaje de organismos maduros; sin embargo, es importante resaltar que el periodo evaluado se consideró como evento hidroclimatológico atípico.

Figura 7. (a): número de reportes mensuales de bocachico (*Prochilodus magdalenae*), realizados por los biomonitores entre febrero de 2023 y febrero de 2024, para 12 áreas de pesca; (b): proporción mensual de estadios de maduración para hembras (izquierda) y machos (derecha) reportados por los biomonitores entre febrero 2023 y febrero 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

Durante el periodo de muestreo la maduración fue baja, pero en febrero de 2023 las hembras se encontraron mayormente maduras, situación similar en los machos, y fue en marzo de 2023 el momento de mayor maduración (Figura 7). Por lo anterior, no fue posible definir un periodo importante para la reproducción de esta especie.

Plagioscion magdalenae (Steindachner 1878) (pacora, burra)

Se analizaron 1028 organismos[4] (22,2 %) con tallas entre 12 y 58,5 cm LE y, en términos generales, con una TMC de 31,7 cm LE, valor superior a lo

[4] La información completa se encuentra en las bases de datos del proyecto, que está estructurada en un repositorio virtual. Para una consulta más detallada se recomienda realizar la solicitud oficial directamente a la fundación.

definido en la normativa vigente (30 cm LE), según la Resolución 0195 de 2021 de la AUNAP.

Tabla 4. Medidas resumen para las variables cuantitativas de talla (longitud estándar) y peso (total y gonadal) reportadas en el MCPPe entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Abreviaturas: n: número de registros, DE: desviación estándar, CV: coeficiente de variación, Mín: mínimo y Máx: máximo.

Variable	n	Media	DE	CV	Mín	Máx
Longitud estándar (cm)	1081	31,79	7,72	24,30	12,00	58,5
Peso total (g)	1081	630,74	525,07	83,25	86,18	4000
Peso gónada (g)	832	12,23	15,60	127,49	0,00	146

Fuente: elaboración propia (2024).

El bienestar de esta especie no depende del patrón hidroclimatológico de la región, ya que, tanto en momentos de aguas altas como de aguas bajas, hembras y machos presentaron isometría (Tabla 5). Sin embargo, los contrastes entre los valores reportados en un mismo mes, así como la amplitud del coeficiente a nivel de sexo, sugieren que esta especie puede presentar cambios rápidos en la condición de sus poblaciones y, así mismo, adaptarse al escenario actual. Febrero, marzo y abril de 2023 (transición de aguas bajas a altas), así como junio (aguas altas) y octubre (transición de aguas altas a bajas), del mismo año, fueron meses de alometría negativa para ambos sexos. Lo anterior puede estar asociado a procesos de reclutamiento, sobre todo si se tiene en cuenta que el límite inferior para LE fue de 12 cm (Tabla 5).

Tabla 5. Coeficiente de crecimiento (b) y factor de condición (k) mensual para hembras y machos de pacora (*Plagioscion magdalenae*) reportados en el MCPPe entre febrero de 2023 y febrero de 2024.

Sexos	Año	2023										2024		
	Meses	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Hembra	Crecimiento (*b*)	2,45	2,22	2,63	2,07	2,74	2,87	2,90	2,64	2,56	2,10	2,97	2,25	3,23
	Factor *K*	0,11	0,25	0,06	0,45	0,04	0,03	0,02	0,06	0,07	0,38	0,02	0,22	0,02
Macho	Crecimiento (*b*)	1,09	1,68	2,34	2,85	2,67	3,22	2,38	2,97	2,59	3,01	1,50	2,94	
	Factor *K*	1,22	1,38	0,17	0,02	0,05	0,01	0,12	0,02	0,06	0,02	1,76	0,02	

Fuente: elaboración propia (2024).

La comunidad sostiene que esta especie se siente mejor en zonas de aguas quietas como el CCZ, razón por la cual las áreas en cercanías o sobre los ríos Cesar y Magdalena no cuentan con muchos reportes; también afirman que los meses de aguas bajas (julio y agosto) son épocas

importantes para su captura (Tabla 5). En contraste, los momentos de transición entre periodos contrastantes no favorece su captura, como tampoco el segundo trimestre del año, periodo al parecer importante para su reproducción.

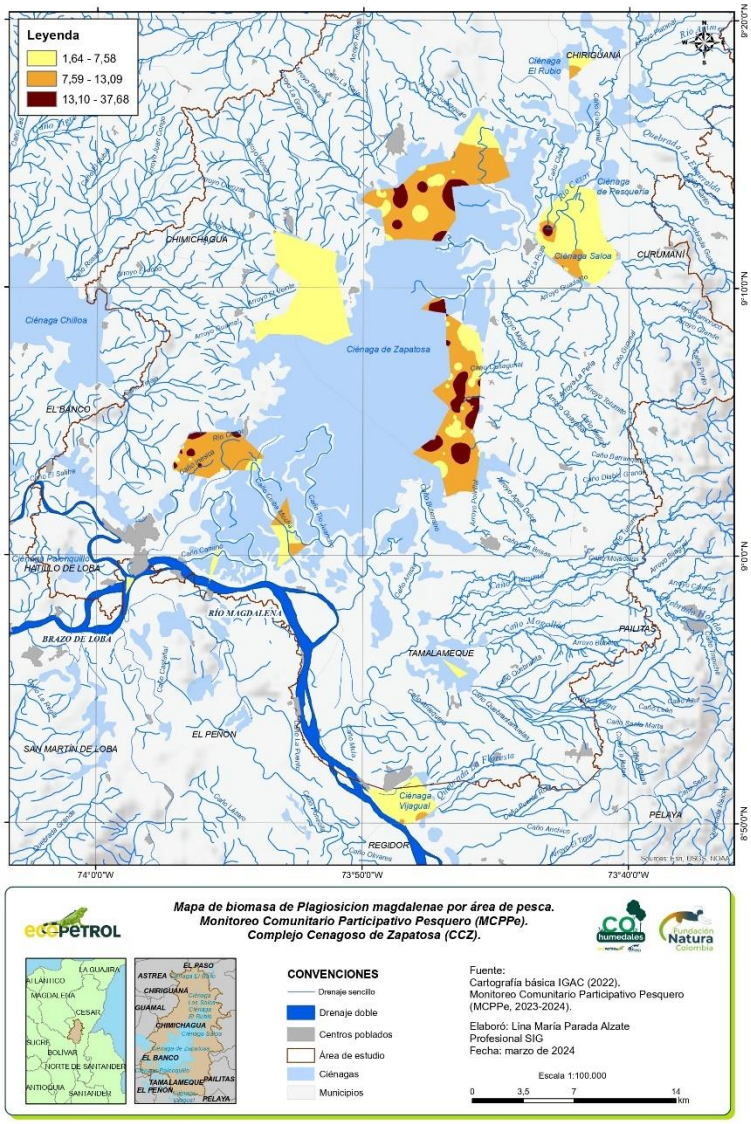


Figura 8. Distribución de los volúmenes (g) de la pacora (*Plagioscion magdalenae*) reportados por los biomonitores en 13 áreas de pesca entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

La mayor cantidad de reportes se generaron en el área 8 (Sabana de las Flores-Belén), con aproximadamente el 50 % del peso total reportado para la especie en todo el CCZ (Figura 8). La Ciénaga de Andrés Martínez (Sabana de las Flores), cuenta con un esquema de vigilancia generado por la misma comunidad de biomonitores, hecho que permite el crecimiento

de esta especie y facilita su movimiento gracias al estado del caño de conexión con Ciénaga Grande. El corredor oriental (área 11) es también una zona de pesca importante de pacora, al igual que las rinconadas del área 12 (Chimichagua) y el corredor oriental norte (área 4).

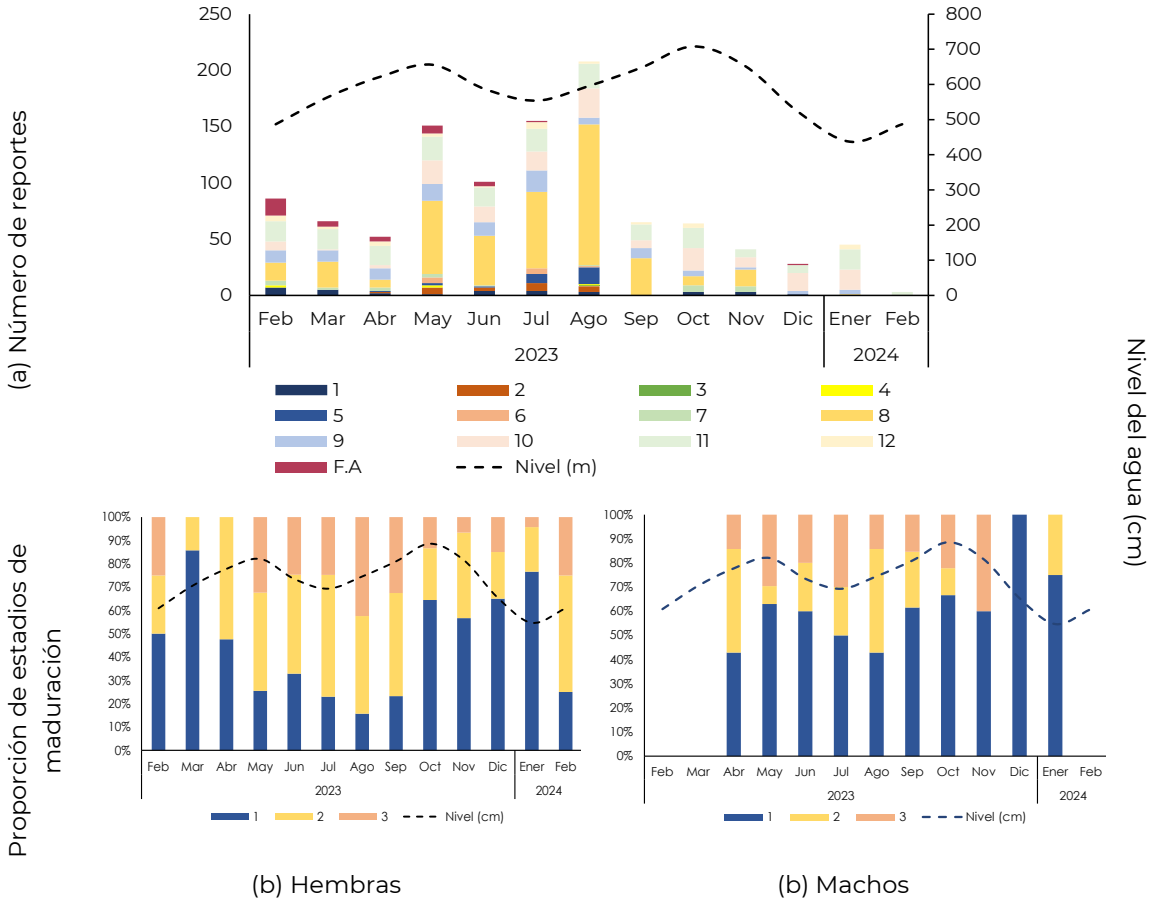


Figura 9. (a): número de reportes mensuales de la pacora (*Plagioscion magdalenae*) para 12 áreas de pesca; (b): proporción mensual de estadios de maduración para hembras (izquierda) y machos (derecha) reportados por los biomonitores entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

Las hembras pueden estar maduras en cualquier momento del año, lo que pone en duda el hábito de reproducción periódico (Jiménez-Segura et al., 2020), ya que en diferentes momentos del periodo evaluado, independientemente del momento hidroclimatológico, se observaron organismos en maduración (tipo 2) y maduras (tipo 3). En los machos la maduración se reduce en las épocas de aguas bajas y aumenta con la llegada de las lluvias; en abril y agosto de 2023 hubo un aumento en la proporción de organismos en maduración (tipo 2), mientras que la mayor cantidad de maduros se presentó en los picos de aguas altas y el descenso

del segundo trimestre, en noviembre de 2023 (Figura 9). Sin embargo, teniendo en cuenta el número elevado de oocitos que pueden llegar a tener, además del tamaño que presentan, podría tratarse de una especie de hábito oportunista (Winemiller y Rose, 1992).

Sorubim cuspicaudus Littmann, Burr y Nass, 2000 (blanquillo)

Se analizaron 895 organismos[5] (12,42 %) que presentaron tallas entre 17,2 y 67,5 cm LE, con una talla media de captura de 41,4 cm LE (Tabla 6), dato inferior a lo permitido en la Resolución 0195 de 2021 de la AUNAP (45 cm LE).

Tabla 6. Medidas resumen de las variables cuantitativas de talla (longitud estándar) y peso (total y gonadal) reportadas en el MCPPe entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Abreviaturas: n: número de registros, DE: desviación estándar, CV: coeficiente de variación, Mín: mínimo y Máx: máximo.

Variable	n	Media	DE	CV	Mín	Máx
Longitud estándar (cm)	895	41,46	6,28	15,15	17,2	67,5
Peso total (g)	895	712,92	360,53	50,57	125	2700
Peso gónada (g)	624	5,72	11,25	196,64	0,00	99,72

Fuente: elaboración propia (2024).

El coeficiente de bienestar en hembras no presentó un patrón uniforme a lo largo del tiempo: febrero, septiembre y octubre de 2023 fueron periodos de alometría negativa (transición de aguas bajas a altas), lo que coindice con el ingreso de la especie a los planos de inundación en busca de alimento y refugio (Tabla 7). Los machos presentaron un patrón diferente para este periodo: febrero de 2023 fue el mes en el que los organismos se encontraron más flacos (*b*: 1,09); septiembre fue un momento cercano a la isometría; y octubre, nuevamente un periodo de alometría negativa.

Tabla 7. Coeficiente de crecimiento (b) y factor de condición (k) mensual para hembras y machos de blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*) reportados en el MCPPe, entre febrero de 2023 y febrero de 2024.

Sexos	Año	2023											2024	
	Meses	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Hembra	Crecimiento (*b*)	2,10	3,37	3,41	2,88	2,80	3,70	3,10	1,84	1,80	3,22	3,62	3,40	-
	Factor *K*	0,31	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,01	0,73	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00

[5] La información completa se encuentra en las bases de datos del proyecto, que está estructurada en un repositorio virtual. Para una consulta más detallada, se recomienda realizar la solicitud oficial directamente a la Fundación Natura.

Sexos	Año	2023											2024	
	Meses	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Macho	Crecimiento (*b*)	2,03	1,51	2,32	3,02	2,46	3,09	2,01	1,02	2,95	1,81	3,04	2,13	2,41
	Factor *K*	0,37	2,28	0,11	0,01	0,07	0,01	0,35	-	0,01	0,67	0,01	0,22	0,08

Fuente: elaboración propia (2024).

Las áreas de mayores reportes en número y peso (g) responden a la naturaleza del movimiento de la especie. El Banco (área 1), Tamalameque (área 7) y el corredor oriental (área 11) reúnen cerca del 40 % del peso reportado por la comunidad de biomonitores, y el río Magdalena es un sistema fundamental para el desarrollo de sus procesos biológicos y, por defecto, para su pesquería (Figura 10).

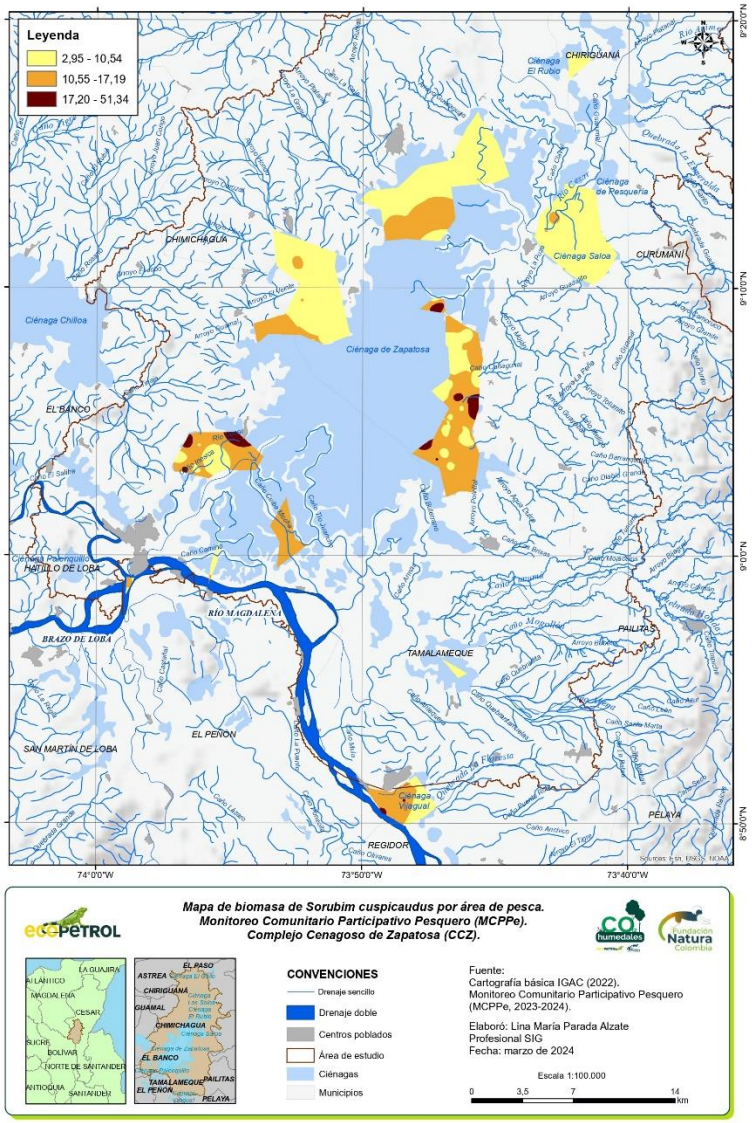


Figura 10. Distribución de los volúmenes (g) del blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*) reportados por los biomonitores en 13 áreas de pesca entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

La maduración de las hembras estuvo presente en buena parte del tiempo de estudio, y febrero, mayo y diciembre de 2023 fueron los meses de mayor maduración (tipo 3), pese a que el estadio inmaduro (tipo 1) fue el más representativo. Para los machos, febrero de 2023 fue el momento de mayor maduración, y fue posiblemente un pico reproductivo, mientras que entre mayo y octubre, periodo de transición entre aguas altas y bajas, se reportaron organismos madurando y maduros todo el tiempo. Debido a esto, se considera que es una especie con "candeleos" reproductivos, es decir, periodos cortos y constantes de maduración, lo que habría que confirmar con más datos en otros periodos.

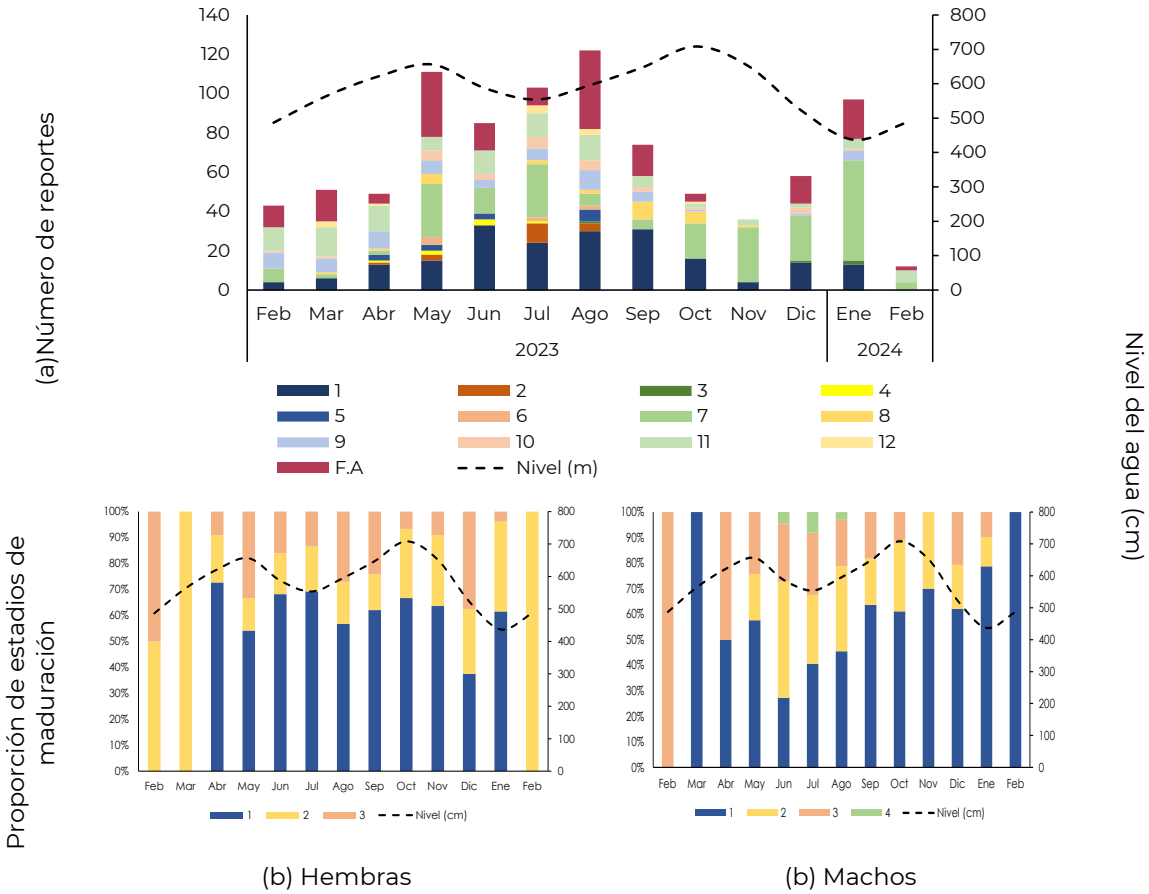


Figura 11. (a): número de reportes mensuales de blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*) para 12 áreas de pesca; (b):proporción mensual de estadios de maduración para hembras (izquierda) y machos (derecha) reportados por los

biomonitores entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

Pimleodus yuma Villa-Navarro y Acero 2017 (barbul)

Se analizaron 794 organismos[6] (11 %) con un rango global de tallas entre 5,2 y 24,5 cm LE, con una TMC de 17,65 cm LE, dato que se ubica por debajo de lo establecido en la normativa vigente (18 cm LE), según la Resolución 0195 de 2021 de la AUNAP.

Tabla 8. Medidas resumen de las variables cuantitativas de talla (longitud estándar) y peso (total y gonadal) reportadas en el MCPPe entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Abreviaturas: n: número de registros, DE.: desviación estándar, CV: coeficiente de variación, Mín: mínimo y Máx: máximo.

Variable	n	media	DE	CV	Mín	Máx
Longitud estándar (cm)	794	17,65	2,08	11,76	5,2	24,50
Peso total (g)	794	108,27	44,87	41,44	4,31	362,87
Peso gónada (g)	474	0,39	0,86	219,74	0	12

Fuente: elaboración propia (2024).

La población de hembras reportada por los biomonitores presentó una tendencia alométrica negativa, lo que supone organismos delgados, salvo en febrero de 2023 (*b*: 2,87) y febrero de 2024 (*b*: 2,74), periodos con tendencia a la isometría (Tabla 9). Por su parte, los machos presentaron un mayor bienestar en febrero de 2023 (*b*: 3,77), asociado con alometría positiva (organismos robustos), mientras que junio y noviembre de 2023 fueron meses con tendencia a la isometría. En el resto del tiempo evaluado la tendencia fue alométrica negativa.

Tabla 9. Coeficiente de crecimiento (b) y factor de condición (k) mensual para hembras y machos de barbul (*Pimelodus yuma*) reportados en el MCPPe, entre febrero de 2023 y febrero de 2024.

Sexos	Año	2023											2024	
	Meses	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Hembra	Crecimiento (*b*)	1,82	1,83	2,87	2,12	2,56	2,64	2,21	2,07	2,52	2,02	-	2,35	2,74
	Factor *K*	0,66	0,56	0,03	0,25	0,07	0,57	0,20	0,30	0,08	0,30	0,00	0,11	0,03
Macho	Crecimiento (*b*)	3,77	1,53	1,98	2,12	2,93	1,63	2,53	2,00	2,26	3,12	-	-	-
	Factor *K*	0,00	1,18	0,32	0,24	0,02	0,94	0,08	0,33	0,17	0,02	-	-	-

[6] La información completa se encuentra en las bases de datos del proyecto, que está estructurada en un repositorio virtual. Para una consulta más detallada se recomienda realizar la solicitud oficial directamente a la Fundación Natura.

Fuente: elaboración propia (2024).

Chimichagua (área 12) es un sector que se conecta con el ingreso del río Cesar al CCZ, por donde ingresa el barbul, propiamente por Saloa (área 10); esto, sumado a los reportes del corredor oriental (área 11) y de Candelaria-El Trébol-Sempegua (área 10), convierte estas áreas en las de mayor captura de esta especie (Figura 12), lo que aumenta la posibilidad de que estas zonas sean una ruta migratoria (Moreno-Arias et al., 2021).

En marzo, abril y mayo, meses de transición de aguas bajas a altas, se presenta una mayor captura de barbul, lo que a su vez da paso al pico de mayor maduración, en junio. Esto puede incidir directa y negativamente sobre los procesos de reclutamiento (Figura 13). Se recomienda reducir el esfuerzo de pesca durante el periodo de transición a aguas bajas del primer semestre del año, para retornar a su normalidad en julio y agosto, cuando los organismos están en reposo o inmaduros.

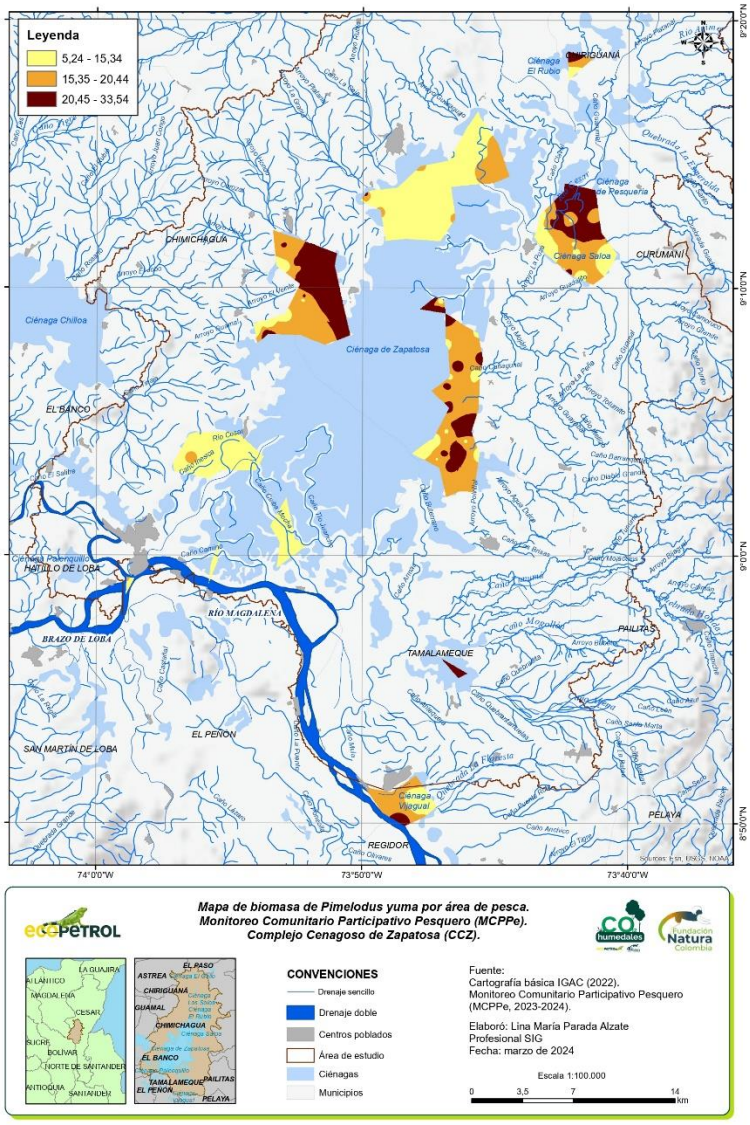


Figura 12. Distribución de los volúmenes (g) del barbul (*Pimelodus yuma*) reportados por los biomonitores en 13 áreas de pesca entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

Chimichagua (área 12) es un sector que se conecta con el ingreso del río Cesar al CCZ; este ingresa propiamente por Saloa (área 10), lo que sumado los reportes del corredor oriental (área 11) y Candelaria-El Trébol-Sempegua (área 10), las convierte en las áreas de mayor captura de barbul (Figura 13), y aumenta la posibilidad de que este sea una ruta migratoria (Moreno-Arias et al., 2021).

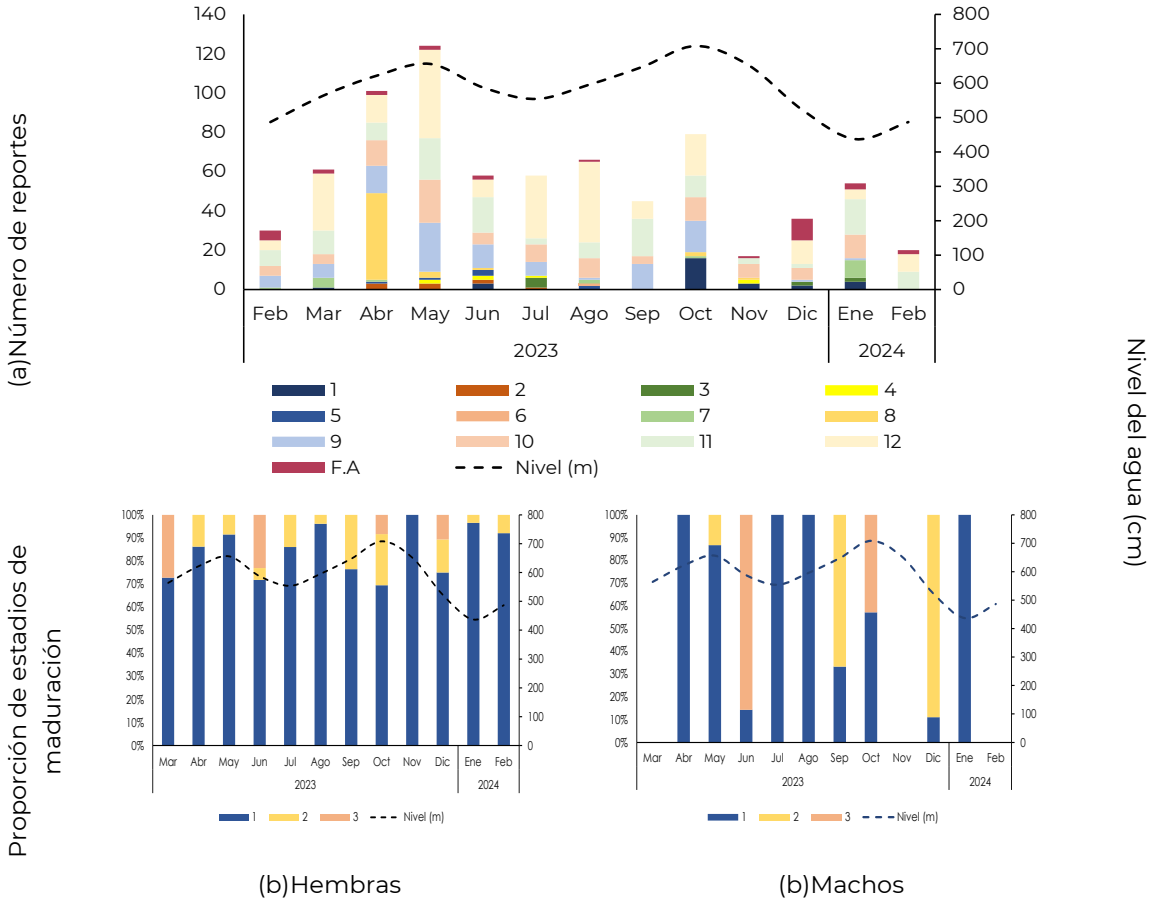


Figura 13. (a):número de reportes mensuales del barbul (*Pimelodus yuma*) para 12 áreas de pesca; (b):proporción mensual de estadios de maduración para hembras (izquierda) y machos (derecha) reportados por los biomonitores entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

Pseudoplatystoma magdaleniatum Buitrago-Suarez y Burr 2007 (bagre rayado)

Se analizaron 445 organismos[7] que presentaron tallas entre 17,5 y 86 cm LE, con una TMC de 53, 60 cm LE, dato inferior a lo establecido en la normativa vigente (80 cm LE) (Tabla 10), definida en la Resolución 0195 de 2021 de la AUNAP.

Tabla 10. Medidas resumen de las variables cuantitativas de talla (longitud estándar) y peso (total y gonadal) reportadas en el MCPPe entre febrero 2023 y

[7] La información completa se encuentra en las bases de datos del proyecto, que está estructurada en un repositorio virtual. Para una consulta más detallada se recomienda realizar la solicitud oficial directamente a la Fundación Natura.

febrero 2024. Abreviaturas: n: número de registros, DE: desviación estándar, CV: coeficiente de variación, Mín: mínimo y Máx: máximo.

Variable	n	media	DE	CV	Mín	Máx
Longitud estándar (cm)	445	53,59	12,64	23,58	17,50	86,00
Peso total (g)	445	2112,23	1668,82	79,01	112,50	11 371,56
Peso gónada (g)	302	6,01	8,59	142,98	0,00	62,00

Fuente: elaboración propia (2024).

El bagre rayado es un gran migrador (Zapata y Usma, 2013). En el río Magdalena realiza dos movimientos, uno aguas arriba (subienda), entre enero y febrero, en busca de alimento, y otro entre abril y mayo (bajanza), con fines reproductivos (Hernández, 2008). Dado que hay dos periodos de veda (el mes de mayo y del 15 de septiembre al 15 de octubre), asociados a los movimientos que históricamente ha presentado esta especie, se observó que las hembras presentaron tendencia a la isometría (*b*: 2,87), mientras que los machos reportaron alometría negativa (*b*: 2,13) para el momento de bajanza y el primer momento de veda (transición de aguas altas a bajas), por lo que no fue posible precisar que este fue un periodo de reproducción (Tabla 11), lo que en términos hidroclimatológicos fue una transición de aguas bajas a altas.

Tabla 11. Coeficiente de crecimiento (b) y factor de condición (k) mensual para hembras y machos de bagre rayado reportados en el MCPPe, entre febrero de 2023 y febrero de 2024.

Sexos	Año	2023											2024	
	Meses	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Hembra	Crecimiento (*b*)	2,65	3,03	2,96	2,87	3,40	3,46	2,60	2,53	3,14	3,68	2,68	3,42	-
	Factor *K*	0,04	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,07	0,10	0,01	0,00	0,05	0,00	-
Macho	Crecimiento (*b*)	3,38	2,29	2,75	2,13	3,04	3,05	3,07	-	2,18	-	3,14	3,71	-
	Factor *K*	0,00	0,11	0,03	0,30	0,01	0,01	0,01	0,00	0,31	0,00	0,01	0,00	-

Fuente: elaboración propia (2024).

Septiembre no reportó machos y para ese mismo periodo las hembras presentaron alometría negativa (*b*: 2,53); en octubre se reportó alometría negativa para machos (*b*: 2,18) e isometría para hembras (*b*: 3,14), mes en el que tampoco hubo coincidencia en el bienestar de ambos sexos. Este hecho impidió asociar su estado con el periodo reproductivo, en el que actualmente hay veda.

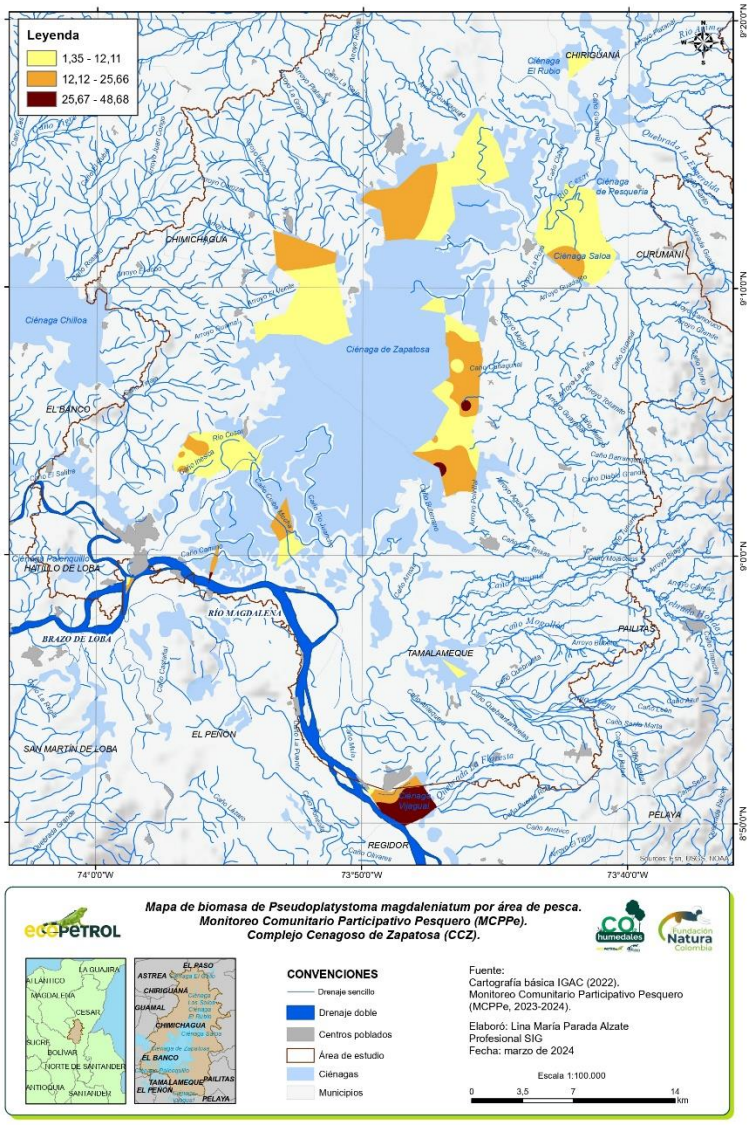


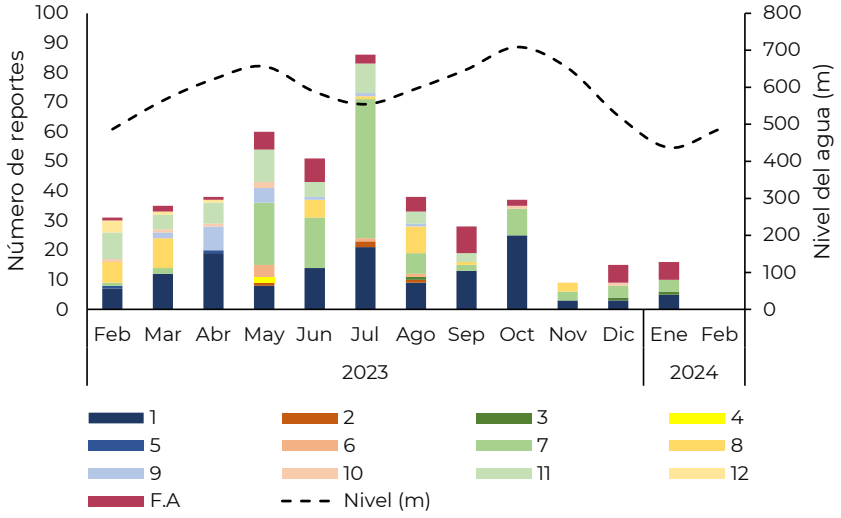
Figura 14. Distribución de los volúmenes (g) del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) reportados por los biomonitores en 13 áreas de pesca entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

En su defecto, las mayores alometrías positivas se encontraron para ambos sexos entre junio y julio de 2023, mientras que el pico más significativo fue en enero de 2024, y ambas fueron etapas de transición de

aguas altas a bajas (Tabla 11). Esto permite asociar esta condición con periodos reproductivos[8].

El Banco (área 1) representó el 35 % de los reportes generados por los biomonitores, seguido de Tamalameque (área 7) con el 32 % (Figura 14). A estas áreas se agregan puntos que no tuvieron una proximidad de 3 km entre sí o con otros caladeros de la zona, es decir, lo que se denomina Fuera del Área (F.A); estos caladeros, también son importantes para la pesca del bagre rayado, ya que aportaron cerca del 15 % de las capturas; en su mayoría, se encuentran en el tramo medio centro y en los caños y canales del sector suroriental del CCZ.

Los periodos de mayores capturas fueron entre la transición de aguas altas a bajas, con un pico máximo en julio (aguas bajas) y una reducción gradual hasta el segundo momento de aguas altas (Figura 15). Este último intervalo fue el de mayor bienestar para hembras y machos, lo que podría incidir negativamente en el posible periodo reproductivo y su eventual aporte al reclutamiento de nuevas cohortes para el próximo año; por esto se recomienda revisar la normativa vigente, no solo en cuanto a la talla mínima de captura, sino también en cuanto a la veda. Esto se podría ver favorecido por las bajas capturas observadas en enero 2024, cuando se reportó mayor bienestar.



[8] La información completa se encuentra en las bases de datos del proyecto, que está estructurada en un repositorio virtual. Para una consulta más detallada se recomienda realizar la solicitud oficial directamente a la Fundación Natura.

Figura 15. Número de reportes mensuales del bagre (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) para 12 áreas de pesca, reportados por los biomonitores entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

La comunidad de Tamalameque reconoce dos momentos para la pesca del bagre asociados con el régimen hidroclimatológico de la zona. Entre diciembre y febrero, época de subienda, la pesca se centra en el río; cuando las aguas bajan, el bagre queda atrapado en las ciénagas, particularmente en la ciénaga de El Cristo, donde se alimenta y gana peso entre abril y mayo, periodo de la primera creciente del año. Este proceso depende fundamentalmente de la conectividad que ofrece el caño Tamalameque, razón fundamental para evitar su taponamiento, ya que de esta depende el ingreso y la salida de los peces (Figura 15). En El Banco, la influencia del brazo de Mompox juega un papel importante para el movimiento del bagre rayado y se constituye como uno de los caladeros más frecuentes para su pesca. En términos biológicos, este sector podría considerarse una ruta de migración y desove, dado el reporte de larvas en el cauce principal del río Magdalena (Moreno-Arias et al., 2021), aunque esto aún no ha sido confirmado.

Oreochromis niloticus (Linnaeus 1758) (mojarra lora, cachama)

Se analizaron 588 organismos[9] (8,16 %) con tallas entre 7,8 y 36 cm LE y una TMC de 22,3 cm LE (Tabla 12). Es una especie exótica que ingresó en los años 70 como respuesta al declive de los recursos pesqueros nativos (Gutiérrez et al., 2012) y es considerada una especie domesticada, según la Resolución 2287 de 2015 de la AUNAP, ya que sus poblaciones se encuentran distribuidas de forma silvestre en diferentes cuerpos de agua.

Tabla 12. Medidas resumen de las variables cuantitativas de talla (longitud estándar) y peso (total y gonadal) reportadas en el MCPPe entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Abreviaturas: n: número de registros, DE: desviación estándar, CV: coeficiente de variación, Mín: mínimo y Máx: máximo.

Variable	n	media	DE	CV	Mín	Máx
Longitud estándar (cm)	588	22,30	4,19	18,77	7,80	36
Peso total (g)	588	354,06	177,56	50,15	59,56	1070

[9] La información completa se encuentra en las bases de datos del proyecto, que está estructurada en un repositorio virtual. Para una consulta más detallada se recomienda realizar la solicitud oficial directamente a la fundación.

Variable	n	media	DE	CV	Mín	Máx
Peso gónada (g)	262	6,99	13,65	195,35	0,00	98

Fuente: elaboración propia (2024).

Es posible que las hembras de mojarra lora estén creciendo más lento de lo normal, ya que la mayor parte del tiempo se observó alometría negativa, salvo en febrero de 2024 (Tabla 13). Esto podría, además, estar influenciado por el reclutamiento de nuevas cohortes, teniendo en cuenta el límite inferior de las tallas reportadas y su condición en equilibrio para la reproducción. Los machos presentaron la misma condición, y fueron octubre de 2023 y enero de 2024 los únicos meses con tendencia a la isometría, por lo que es posible pensar que la mojarra lora no está necesariamente en buenas condiciones en el CCZ, pese a ser una de las especies más frecuentes en la pesquería artesanal[10].

Tabla 13. Coeficiente de crecimiento (b) y factor de condición (k) mensual para hembras y machos de mojarra lora reportados en el MCPPe, entre febrero de 2023 y febrero de 2024.

Sexos	Año	2023											2024	
	Meses	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Hembra	Crecimiento (*b*)	1,60	2,05	1,98	2,17	1,96	1,62	-	2,53	2,80	-	2,33	2,44	3,36
	Factor *K*	2,84	0,61	0,80	0,39	0,74	1,98	-	0,15	0,06	-	0,22	0,18	0,01
Macho	Crecimiento (*b*)	2,01	1,91	2,63	2,73	1,87	2,28	1,58	-	2,81	2,08	-	3,09	2,00
	Factor *K*	0,78	0,98	0,10	0,08	1,11	0,28	2,21	0,00	0,06	0,69	-	0,02	0,87

Fuente: elaboración propia (2024).

El potencial invasor de la mojarra lora ha permitido la colonización de diferentes ecosistemas acuáticos de la macrocuenca Magdalena-Cauca (Lasso et al., 2011), hecho que para el CCZ no ha sido ajeno. Las poblaciones de esta especie se reportaron con frecuencia a lo largo del periodo evaluado (Figura 16), salvo en febrero y marzo de 2023. Al parecer, su pesquería no depende del nivel del agua, ya que se observaron altibajos que no se relacionan con el patrón hidroclimático de la región, por lo que se recomienda desarrollar su pesquería en cualquier momento.

Sabana de las Flores-Belén (área 8), Saloa (área 9), Chimichagua (área 10) y el corredor oriental (área 11) agruparon espacialmente la mayor cantidad

[10] La información completa se encuentra en las bases de datos del proyecto, que está estructurada en un repositorio virtual. Para una consulta más detallada se recomienda realizar la solicitud oficial directamente a la fundación.

de reportes, lo que confirma la capacidad de aprovechar áreas netamente lénticas como de transición, una razón más para realizar pesquería dirigida de esta especie (Figura 16).

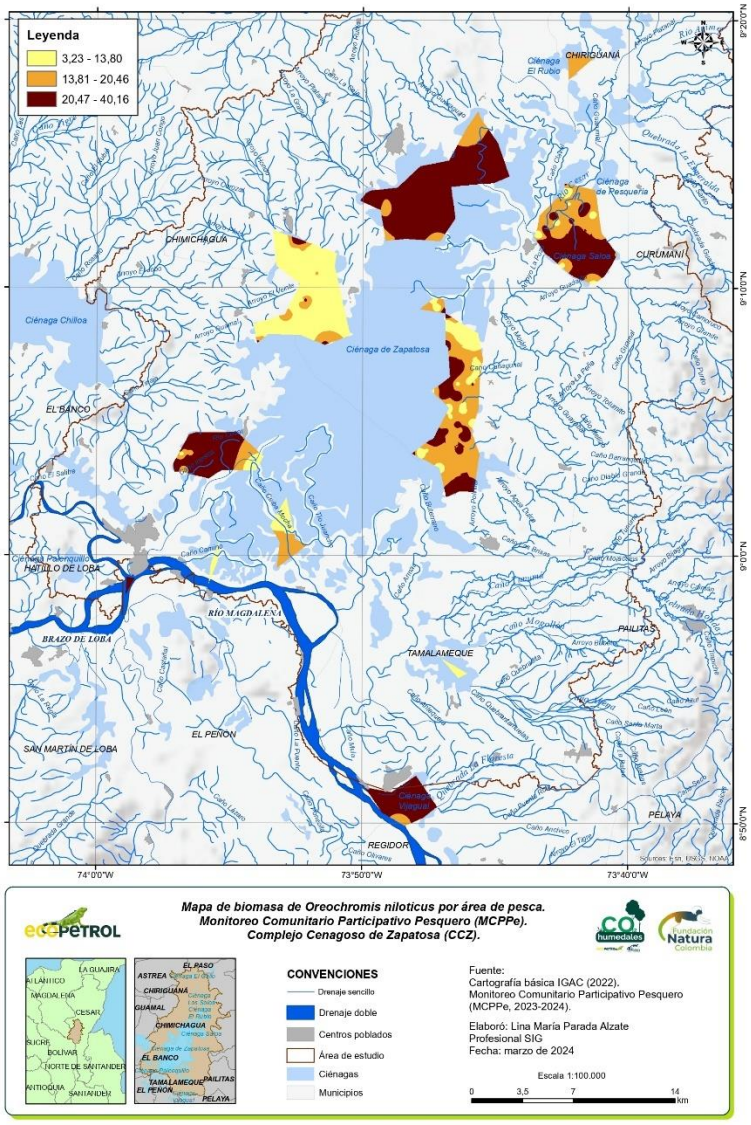


Figura 16. Distribución de los volúmenes (g) de la mojarra lora (*Oreochromis niloticus*) reportados por los biomonitores en 13 áreas de pesca entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

La cualidad cosmopolita de la mojarra lora la ha llevado a establecerse en tramos del río Magdalena en Tamalameque, lo que amplifica su condición invasora. Por todo lo expuesto anteriormente, es importante establecer un esquema de manejo de pesca de esta especie, ya que su presencia altera el estado de las poblaciones nativas por competencia de hábitat y

alimento, particularmente de especies como el bocachico, el pincho y la cachaca, debido a su condición detritívora (Jiménez-Segura et al., 2020).

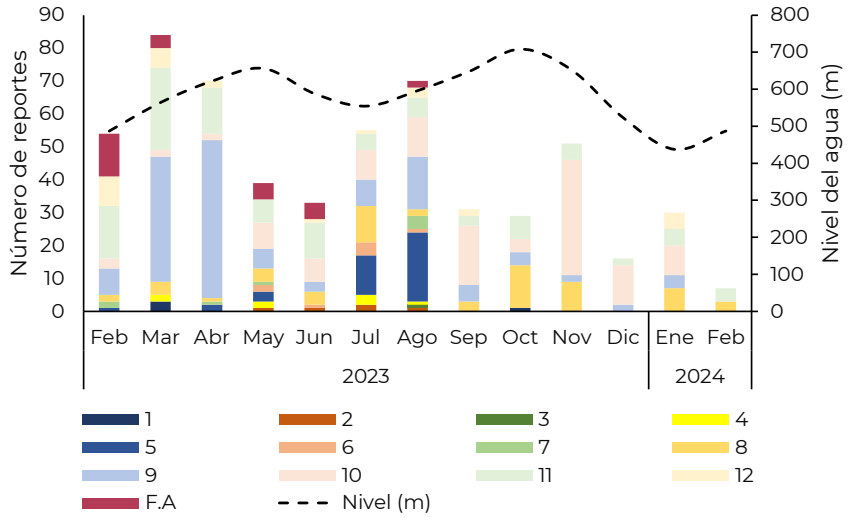


Figura 17. Número de reportes mensuales de la mojarra lora (*Oreochromis niloticus*) para 12 áreas de pesca, reportados por los biomonitores entre febrero de 2023 y febrero de 2024. Fuente: elaboración propia (2024).

CONCLUSIONES

Los ejercicios de participación comunitaria son alternativas reales para hacer seguimiento a la biodiversidad. En este caso, la identificación de áreas y periodos importantes dentro del ciclo reproductivo de los peces más representativos en la pesca artesanal del CCZ fue posible gracias a la vinculación de la comunidad.

La implementación de un Monitoreo Comunitario Participativo (MCP) requiere de acercamiento a la comunidad, disposición, transferencia de conocimiento, seguimiento y espacios de intercambio de saberes. El éxito del ejercicio recae en establecer un canal de comunicación asertivo entre todos los actores.

Los biomonitores de la pesca artesanal del CCZ generaron resultados similares a lo reportado por la comunidad académica en otras regiones de la macrocuenca Magdalena-Cauca, lo que valida la metodología como generadora de información científica de índole ciudadana.

Salvo la pacora (*Plagioscion magdalenae*), las especies analizadas no están alineadas con la normativa vigente en cuanto a las tallas mínimas de captura. Es necesario reevaluar los criterios actuales, puesto que las poblaciones de peces no están logrando alcanzar la talla propuesta, lo que puede ser resultado del estado actual de la cuenca, las artes de pesca empleadas y la respuesta de la ictiofauna para sobrevivir.

El blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*) fue la única especie con proporción sexual 1:1; esto supone una alerta para las demás especies analizadas, debido a que sus poblaciones están buscando garantizar su viabilidad a futuro, y por eso producen una mayor cantidad de hembras.

La baja proporción de organismos maduros respecto a la mayor cantidad de especies con reproducción periódica puede ser un efecto no solo del estado actual de la cuenca, sino también del cambio climático. Las señales o estímulos físicos no fueron lo suficientemente claros como para activar el ciclo de maduración y posterior desove. Por este motivo, no solo la ictiofauna está en riesgo, la pesca artesanal también lo está por defecto.

El barbul (*Pimelodus yuma*) fue, aparentemente, la única especie que sincronizó su maduración con los picos de lluvias. En contraste, la pacora parece ser una especie oportunista con diferentes momentos de maduración a lo largo del año, lo que no pudo comprobarse para el bocachico (*Prochilodus magdalenae*), principal especie reportada y que sostiene la pesquería no solo del CCZ, sino de toda la macrocuenca.

El bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) y el blanquillo son especies particularmente asociadas con el río, que presentan incursiones a los planos de inundación en las crecientes. Garantizar la conectividad entre esos ecosistemas posibilita el desarrollo de la historia de vida de estas especies y, por consiguiente, la perpetuación de sus poblaciones.

La mojarra lora (*Oreochromis niloticus*) es la única especie exótica con estrategia reproductiva en equilibrio. Su reproducción se da en cualquier momento, y los reportes indican que es frecuente durante todo el año en buena parte del CCZ. Se recomienda hacer pesca dirigida sobre este recurso como estrategia de control biológico y de seguridad alimentaria.

RECOMENDACIONES

Antes de iniciar cualquier actividad relacionada con el método de participación comunitaria, es necesario identificar el tipo de vinculación que tendrá la comunidad. De esto dependerá el planteamiento del esquema metodológico, el alcance del proceso y los compromisos adquiridos.

Establecer un esquema metodológico desde el planteamiento de la iniciativa es clave. La búsqueda de información disponible define un primer contexto, lo que puede soportarse con acercamientos a la comunidad y el mapeo de actores, según el tipo de vinculación comunitario definido. Con esto se obtiene un diagnóstico más detallado y, por consiguiente, un mayor nivel de detalle.

Una vez implementado el ejercicio, el seguimiento transversal a todo el proceso permite identificar puntos y acciones de refuerzo, revisión, reevaluación y ajustes. Es necesario asumir el monitoreo como un ejercicio dinámico; para eso, hay que revisar los datos de acuerdo con la periodicidad establecida y comunicar las novedades al equipo participante, pues esto reduce el error en las acciones identificadas.

La difusión de la información debe ir alineada con el tipo de público al que se dirija. Para ello, hay que identificar, en el mapeo de actores, el nivel de formación de los grupos vinculados y definir una estrategia de comunicación asertiva.

BIBLIOGRAFÍA

Castillo, T. I. (2019). *Aplicación del conocimiento ecológico de los pescadores y su contexto ecosistémico para la evaluación de la sostenibilidad de las pesquerías artesanales del río Paraná* [tesis de Doctorado, Universidad Nacional del Litoral]. Repositorio Universidad Nacional del Litoral. https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/handle/11185/5702

Ćetković, I., Serena, F., Barash, A., Mrdak, D., Giovos, I., Ikica, Z., Đorđević, N., Pešić, A., Divanović, M. y Milošević, D. (2024). Combining official fisheries monitoring and citizen science data to create the first chondrichthyan checklist of Montenegro. *Acta Adriatica*, *65*(1), 21-31. DOI: https://doi.org/10.32582/aa.65.1.4

Dornburg, A. y Near, T. J. (2021). The emerging phylogenetic perspective on the evolution of actinopterygian fishes. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 52*(1), 427-452.

García-Alzate, C., DoNascimiento, C., Villa-Navarro, F. A., García-Melo, J. E. y Herrera-R, G. (2020). Diversidad de peces de la cuenca del río Magdalena, Colombia. En L. Jiménez-Segura y C. A. Lasso (Eds.), *XIX. Peces de la cuenca del río Magdalena, Colombia: diversidad, conservación y uso sostenible*, 85-113. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Gutiérrez, F. D. P., Lasso, C. A., Baptiste, M. P., Duarte-Sánchez, P. y Díaz, A. M. (2012). *VI. Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Hernández, M. A. (2008). Evaluación del estado de poblaciones de bagre rayado Pseudoplatystoma magdaleniatum en la cuenca media del río Magdalena durante la temporada de subienda del 2004. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 32*(123), 257-266.

Hernández-Barrero, S., Barco, M. V., Reyes, C. G. B., Paramo, J., Sierra, L. S. y Stotz, W. (2022). Is traditional fisheries management correctly addressing the possible causes of fish production decline? The relationship between environmental degradation and artisanal river fisheries in the Magdalena River basin, Colombia. *Marine and Freshwater Research*, *73*(12), 1475-1488.

Jaramillo-Villa, U. y Jiménez-Segura, L. F. (2008). Algunos aspectos biológicos de la población de Prochilodus magdalenae en las ciénagas de Tumaradó (Río Atrato), Colombia. *Actualidades Biológicas, 30*(88), 55-66.

Lasso, C., Agudelo-Córdoba, E., Jiménez-Segura, L., Ramírez-Gil, H., Morales-Betancourt, M., Ajiaco-Martínez, R., ... y Sanabria, A. I. (2011). *Catálogo de los recursos pesqueros continentales* de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Moreno-Arias, C., López-Casas, S., Rogeliz-Prada, C. A. y Jiménez-Segura, L. (2021). Protection of spawning habitat for potamodromous fish, an urgent need for the hydropower planning in the Andes. *Neotropical Ichthyology*, 19, e210027. https://doi.org/10.1590/1982-0224-2021-0027

Viloria, J. (2008). *Economía extractiva y pobreza en la ciénaga de Zapatosa. Las ciénagas del Caribe colombiano*. Documentos de trabajo sobre Economía regional. Banco de la República. 54.

Winemiller, K. O. y Rose, K. A. (1992). Patterns of life-history diversification in North American fishes: implications for population regulation. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *49*(10), 2196-2218.

Zapata, L. A. y J. S. Usma, J. S. (Eds.). (2013). *Guía de las especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Peces. Vol. 2*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, WWF-Colombia.