IDENTIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA ESPECIE DEL BAGRE RAYADO (*Pseudoplatystoma magdaleniatum)* COMO ESPECIE SOMBRILLA DEL RECURSO ICTIOLÓGICO EN EL COMPLEJO CENAGOSO DEL HUMEDAL SAN SILVESTRE

WILLIAMS ERNESTO GARCÍA BETANCOURTH
Ingeniero Agrónomo - Especialista en Gerencia de proyectos
Apoyo y Acompañamiento para el convenio 01022-2024

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO 01022 – 2024
Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS
Piscícola San Silvestre S.A – PSS

Barrancabermeja
2024

PISCÍCOLA SAN SILVESTRE
Alimento para el mundo

Corporación Autónoma Regional de Santander
CAS

CONTENIDO

GLOSARIO 7
OBJETIVOS 10
General. 10
Específicos. 10
INTRODUCCIÓN 11
1. ANTECEDENTES 12
1.1 Clasificación taxonómica del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*). 12
1.2 Características del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*). 13
1.3 Complejo cenagoso del DRMI del Humedal San Silvestre 13
1.4 Normativa colombiana. 14
1.5 Ordenación pesquera. 16
2. ÁREA DE ESTUDIO. 17
2.1 Espejo de agua. 17
a. Ciénaga San Silvestre. 17
b. Ciénagas Sabalo y Zapatero. 17
c. Ciénaga Zarzal. 17
3. METODOLOGÍA 19
3.1 Información recolectada de la comunidad del DRMI del Humedal San Silvestre. 19
3.2 Información secundaria. 21
3.3 Recorridos al complejo cenagoso del DRMI del Humedal San Silvestre 21
3.4 Recopilación de estudios de interés. 23
3.5 Análisis de la información. 23
4. RESULTADOS 24
4.1 Información recolectada de la comunidad del DRMI del Humedal San Silvestre. 24
a. Entrevista con la comunidad del DRMI del Humedal San Silvestre. 24
b. Entrevista con los lideres asociaciones de pescadores del rio especializadas en la captura de bagre 25
c. Recolección de encuestas a la comunidad del DRMI del Humedal San Silvestre. 26
4.2 Información secundaria. 28
4.3 Recorridos al complejo cenagoso del DRMI del Humedal San Silvestre 30
a. Ciénaga San Silvestre. 30
b. Ciénaga Sabalo. 31
c. Ciénaga Zapatero. 33

d. Ciénaga Zarzal. 33
4.4 Recopilación de estudios de interés. 35
CONCLUSIONES 41
RECOMENDACIONES 42
ESTRATEGIAS 43
BIBLIOGRAFIAS 44
ANEXOS 46
A. Contenido de la entrevista a la comunidad del DRMI del Humedal San Silvestre. 46
B. Contenido de la encuesta a la comunidad del DRMI del Humedal San Silvestre. 48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplar de bagre rayado Pseudoplatystoma magdaleniatum descrito por Buitrago y Burr en el año 2007.....13

Figura 2. Línea de tiempo, Veda del bagre rayado (*P. magdaleniatum*).....15

Figura 3. Imagen satelital de las ciénagas San Silvestre, Sabalo, Zapatero y Zarzal. 18

Figura 4. Entrevista. (Anexo).....19

Figura 5. Encuesta. (Anexo).....20

Figura 6. Imagen satelital de la ciénaga San Silvestre. 21

Figura 7. Imagen satelital de la ciénaga Sabalo. 22

Figura 8. Imagen satelital de la ciénaga Zapatero. 22

Figura 9. Imagen satelital de la ciénaga Zarzal. 23

Figura 10. Evidencia fotográfica recorridos ciénagas. 34

Figura 11. Entrevista con la comunidad ciénagas Sabalo Zapatero y Zarzal. 24

Figura 12. Entrevista con la comunidad de la ciénaga San Silvestre. 25

Figura 13. Entrevista con los lideres pescadores. 26

Figura 14. Resultados pregunta: ¿Con qué frecuencia pesca Bagre Rayado? 26

Figura 15. Resultado pregunta: ¿Ha notado cambios en la población de Bagre Rayado en los últimos años? 27

Figura 16. Resultado pregunta: ¿Cuáles considera que son las principales amenazas al Bagre Rayado? 27

Figura 17. Resultado pregunta: ¿Considera que la pesca en su comunidad es sostenible?.....28

Figura 18. Desembarcos de pesca artesanal en kilogramos, registrados en el sitio de acopio de la producción pesquera en Barrancabermeja.....29

Figura 19. Desembarcos de pesca artesanal en kilogramos de los principales puertos del DRMI del Humedal San Silvestre.....29

Figura 20.Desembarcos de pesca artesanal en kilogramos de los puertos Kikelandia, La Represa y Los Pinos.....30

Figura 21. Recorrido ciénaga San Silvestre. 31

Figura 22. Recorrido ciénaga Sabalo. 32

Figura 23. Recorrido ciénaga Zapatero. 33

Figura 24. Recorrido ciénaga Zarzal. 34

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del bagre rayado (P. magdaleniatum). 12

Tabla 2. Área protegida DRMI del Humedal San Silvestre. 13

Tabla 3. Espejo de agua, área m2, Perímetro (m) y equivalencia área en Hectáreas (ha). ... 17

Tabla 4. Sumatoria anual de los datos mensuales recolectados por el Sistema del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano – SEPEC. 28

Tabla 5. Listado de documentos recopilados. 40

GLOSARIO

Alométrico: Adjetivo que se refiere a lo relativo o perteneciente a la alometría, que es el estudio de las variaciones de las dimensiones fisiológicas y anatómicas de los seres vivos.

Antrópico: Producido o modificado por la actividad humana. La palabra proviene del griego ánthrōpos, que significa "humano".

Bimodal: Alternancia de estaciones más húmedas y secas, o a la presencia de dos picos de precipitaciones en una misma estación húmeda.

Charasiforme: son un orden de peces con escamas de agua dulce que comprende a los caracidos y demás parientes. Son generalmente peces pequeños a medianos, aunque algunas especies pueden crecer bastante.

Clado: Es un grupo de organismos que incluye a todos los descendientes de un antepasado común, vivos y extintos.

Codificador o Marcador Loci: Es un marcador genético es un segmento de ADN que se encuentra en un locus (posición fija en un cromosoma). Los marcadores genéticos son útiles para identificar variaciones genéticas, rastrear patrones hereditarios y vincular enfermedades a genes específicos.

Cromatóforo: Son células con pigmentos en su interior que reflejan la luz. Pueden encontrarse en diversos seres vivos como los anfibios, los peces, ciertos crustáceos y algunos cefalópodos.

Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI): Es la categoría más amplia para las áreas protegidas y de manejo especial que se encuentran reguladas en el país, esta reconoce la necesidad de conservar la biodiversidad, sus servicios ecosistémicos, y al mismo tiempo, realizar un manejo sostenible de los recursos naturales existentes por parte de la población local.

Endogamia: Es el cruce entre individuos de una raza o una comunidad aisladas genéticamente. Puede mermar la calidad genética de las especies.

Especie sombrilla: Son aquellas que requieren de grandes extensiones de terreno para vivir y que contribuyen a la conservación de los ecosistemas en los que habitan, ayudando a la protección de otras especies.

Heterocigosidad: Término genético que describe la presencia de dos versiones diferentes de un gen en un individuo.

Histología: Es la rama de la anatomía que estudia la estructura y función de los tejidos y las células de los organismos, a través de un microscopio.

Ictiofauna: Es el conjunto de especies de peces que existen en una determinada región biogeográfica.

Ictioplancton: Hace alusión a los huevos y larvas de peces. Estos se incluyen dentro del ictioplancton hasta que alcanzan el tamaño suficiente en que dejan de ser desplazados

pasivamente en las aguas saladas y comienzan a moverse de manera independiente de las corrientes.

Iridóforos: También llamados *iridocitos* o células reflejantes, son un tipo de cromatóforos presentes en varios moluscos, peces y reptiles. En algunos casos los iridióforos pueden tener proteínas iridiscentes como las reflectinas.

Melanóforos: Son células pigmentarias que se encuentran en anfibios, reptiles y peces. Contienen melanina negra o parda, se encuentran en el tejido conjuntivo. La palabra melanóforo proviene del griego *mélas*, *mélanos* que significa "negro".

modelo de Turing: Es un sistema matemático que emplea un modelado computacional

Morfógenos: Son moléculas o proteínas que actúan como señalizadores para controlar el desarrollo de los tejidos y órganos en los seres vivos. Pueden actuar como "activadores" o "inhibidores" y esa especie de "pulso" de actividad, da lugar a patrones de rayas o manchas.

Ontogénico: Es un adjetivo que se refiere a lo perteneciente o relativo a la ontogenia, que es el desarrollo de un organismo desde su concepción hasta su muerte.

Panmíctica: Término que se refiere a una población en la que todos los individuos tienen la misma probabilidad de aparearse entre sí, es decir, el apareamiento es al azar.

Planctófago: Corresponde a un organismo acuático que se alimenta principalmente de organismos como el plancton, zooplancton y el fitoplancton.

Pimelódidos: Hace referencia a las especies de peces pertenecientes a la familia *Pimelodidae* del orden Siluriformes a la cual pertenecen los surubíes (*Pseudoplatystoma*).

Piscívoro: Son un subgrupo dentro de los animales denominados carnívoros, dentro de la clasificación que separa a los animales de acuerdo con su fuente de alimentación.

Secuenciación de Próxima Generación (NGS): Es una tecnología que permite determinar la secuencia de ADN o ARN de una muestra de manera masiva y simultánea. Esto permite estudiar la variación genética asociada a enfermedades u otros fenómenos biológicos.

Siluriformes: Orden de peces caracterizados por tener barbillas a ambos lados de la mandíbula superior y, en ocasiones, también en la inferior, con las aletas dorsales y pectorales provistas frecuentemente de espinas puntiagudas.

Talla Media de Madurez (TMM): es la medida promedio en la que los individuos de una población se presentan la madurez sexual. La TMM es un factor importante en la pesca, ya que permite determinar si la especie de peces que se capturan está en un estado de sobreexplotación.

Talla Mínima de Captura (TMC): Es la medida mínima que debe tener un pez u otro recurso natural para poder ser capturado. La TMC es importante para el aprovechamiento sostenible de las especies de peces comerciales. Por ejemplo, si la mayoría de los peces capturados son menores a la TMC, se puede concluir que la especie está en un estado de sobreexplotación por sobrepesca.

Variabilidad genética: Es la diversidad de genes que existe en una especie o población, y puede referirse a las diferencias entre individuos o entre poblaciones. La variabilidad genética es fundamental para la evolución de las especies, ya que permite que se transmitan características particulares de generación en generación. A mayor variabilidad genética, más rápido se desarrollan los cambios evolutivos.

Xantóforos: Es un cromatóforo que contiene un pigmento amarillo que es típicamente un carotinoide y que se encuentra especialmente en peces y crustáceos.

OBJETIVOS

General.

Identificar el estado actual del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) como especie sombrilla del recurso ictiológico y su hábitat.

Específicos.

- Recopilar información científica relevante sobre el bagre rayado (*P. magdaleniatum*).
- Recolectar información secundaria de pescadores y comunidad ribereña sobre el bagre rayado (P. magdaleniatum).
- Determinar zonas críticas en las ciénagas (conectividad, estado del ecosistema, entre otras).
- Establecer estrategias de conservación del bagre rayado (P. magdaleniatum) y el recurso ictiológico.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, la mayoría de las especies ictiológicas migratorias de agua dulce se encuentran en algún grado de amenaza (Mojica et al., 2012). Entre ellas el bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum* Buitrago-*Suárez* & Burr 2007) el cual es la única especie que se encuentra en peligro crítico.

El bagre rayado es una especie endémica de la cuenca del rio grande la Magdalena y de importancia económica para la región, la cual, por sus características ecológicas es susceptible a los cambios en su ecosistema derivados de la intervención antrópica como la deforestación, la contaminación, la sobreexplotación pesquera y la interrupción de las rutas de migración. Así como los efectos derivados del cambio climático como el incremento de la temperatura del agua, la alteración de los flujos de los ríos y quebradas, alterando los ciclos migratorios y la disponibilidad de los recursos alimenticios de la especie afectando su desarrollo y reproducción (Bedoya, 2023).

El bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) es una especie que en el medio natural es planctófaga en estado larvario y piscívora como adulto. A pesar de ser un organismo carnívoro y no reproducirse en cautiverio de manera natural, puede mantenerse en cultivo con el objetivo de realizar programas de repoblamiento del medio natural evitando de la pérdida uno de los recursos ícticos más valiosos (Cortes, 2003).

Este estudio pretende establecer de manera aproximada el estado actual del bagre rayado (*P. magdaleniatum*) en el complejo de ciénagas localizado dentro del Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) del Humedal San Silvestre: comprendiendo cuatro ciénagas; ciénaga San Silvestres, ciénaga Zapatero, ciénaga El Zarzal y la ciénaga Sábalo, ubicadas entre los municipios de Barrancabermeja y San Vicente de Chucurí en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS). Para lo cual se planteó la recopilación de estudios científicos relacionados con el bagre rayado (*P. magdaleniatum*) y la integración de información secundaria derivada de la implementación de encuestas y entrevistas realizadas a pescadores y comunidad ribereña de influencia del convenio.

Con el objetivo de establecer una hoja de ruta que permita generar estrategias de conservación efectivas para mitigar impactos negativos sobre el ecosistema del bagre rayado (*P. magdaleniatum*) como especie sombrilla del recurso íctico, mediante la vinculación de pescadores y comunidad ribereña del complejo de ciénagas del DRMI Humedal San Silvestre, y poder contar con información base para la formulación de proyectos.

1. ANTECEDENTES

A nivel mundial, la actividad pesquera es de interés económico y también sociocultural, debido a diferentes factores, como el incremento de la población, entre otros, experimenta los efectos negativos como consecuencia de la degradación ambiental, el cambio climático y la sobreexplotación del recurso íctico. Ante la complejidad del sector y los múltiples actores que participan, es necesario implementar acciones colectivas que garanticen la sostenibilidad de los recursos pesqueros y el mantenimiento de dicha actividad.

1.1 Clasificación taxonómica del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*).

El bagre rayado o pintadillo, se denominaba como *Pseudoplatystoma fasciatum* Linnaeus, 1766, luego de realizar un estudio taxonómico de la especie presente en la cuenca del magdalena, Buitrago-Suarez & Burr determinaron que la especie es endémica, renombrándola como *Pseudoplatystoma magdaleniatum*. Los *P. magdaleniatum* pertenecen a la familia *Pimelodidae* y es una especie muy importante en la economía pesquera, ya que su carne es de excelente calidad y pueden llegar a medir 1.40 m (Arce, 2008).

Tabla 1. Clasificación taxonómica del bagre rayado (*P. magdaleniatum*).

Reino	*Animalia*
Phylum	*Cordata*
Subphylum	*Vertebrata*
Superclase	*Gnathostomata*
Clase	*Actinopterygii*
Superorden	*Ostariophysi*
Orden	*Siluriformes*
Familia	*Pimelodidae*
Género	*Pseudoplatystoma*
Especie	*Pseudoplatystoma magdaleniatum*

Fuente: Elaboración propia, basado en Alerso (2014). CARACTERIZACIÓN DE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DEL BAGRE RAYADO (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) EN LA CUENCA DEL MAGDALENA (COLOMBIA),

1.2 Características del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*).

Algunas de las características que permiten la identificación del bagre rayado del magdalena corresponden a la ubicación de las rayas en los lóbulos dorsal y ventral de la aleta caudal con surcos que se encuentran unidas, diferentes a otras especies de *Pseudoplatystoma*.

Su cuerpo es alargado de color gris oscuro en el dorso y blanco en el vientre con bandas oscuras en posición transversal con variación de patrón, posee una cabeza grande con ojos pequeños en posición dorsal, medianamente deprimida y su margen anterior de la cabeza es redondeado, la mandíbula superior es más larga en comparación con la mandíbula inferior, posee dientes pequeños localizados en bandas sobre las maxilas y en parches sobre el vómer y palatino.

Figura 1. Ejemplar de bagre rayado Pseudoplatystoma magdaleniatum descrito por Buitrago y Burr en el año 2007.



Fuente: Arce (2014). Aportes al conocimiento de la biología reproductiva del bagre rayado *Pseudoplatystoma magdaleniatum* (Pisces: *Pimelodidae*), en la cuenca Magdalénica, orientado a la protección de la especie.

1.3 Complejo cenagoso del DRMI del Humedal San Silvestre.

El Distrito Regional de Manejo Integrado - DRMI del Humedal San Silvestre está ubicado en el centro–occidente del departamento de Santander en jurisdicción de los municipios de Barrancabermeja y San Vicente de Chucurí, fue declarado mediante el acuerdo N° 181 del 16 de junio de 2011 emitido por el Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional de Santander - CAS.

Tabla 2. Área protegida DRMI del Humedal San Silvestre.

Nombre del Ecosistema de Orden Regional	Área total (ha)
Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) del Humedal San Silvestre.	**70033.1**

Fuente: Elaboración propia, basado en el Plan de Acción Cuatrienal – CAS, 2024 - 2027.

El DRMI del Humedal San Silvestre comprende cuatro (4) ciénagas; ciénaga San Silvestre, ciénaga Sabalo, ciénaga Zapatero y ciénaga Zarzal. Este ecosistema presenta cambios derivados de la intervención antrópica como la contaminación, la sobreexplotación pesquera y la interrupción de las rutas de migración y la deforestación (reduciendo grandes áreas de bosque en rastrojeras y potreros para ganadería). Esta sobreexplotación de los recursos ha llevado a un deterioro en las condiciones ambientales del hábitat de especies de relevancia nacional, como el bagre rayado (*P. magdaleniatum*) especie endémica del rio magdalena y el manatí antillano (*Trinchechus manatus*), especies amenazadas y en peligro crítico.

Por otra parte, esta ciénaga representa el sustento económico de las comunidades rurales que habitan los alrededores, durante muchos años han desarrollado actividades de pesca, ecoturísticas y ganadería. Estas comunidades campesinas y pescadoras han expuesto su preocupación por los cambios evidenciados en las poblaciones de peces, los varamientos de manatíes y cambios en la calidad del agua principalmente por el vertimiento de lixiviados provenientes de los diferentes rellenos sanitarios, algunas actividades pecuarias y las actividades industriales que se desarrollan en los alrededores de las ciénagas.

1.4 Normativa colombiana.

En cuanto a normativa, existen diversos antecedentes, los cuales incluyen la emisión de normatividad dirigida al sector pesquero en general y aquellas que han reglamentado la veda del bagre rayado en la cuenca del Magdalena, están recopiladas en un estudio realizado por Navarro (2022). Encontrándose los siguientes referentes normativos sobre el sector pesquero:

- Resolución N° 764 de 4 nov. de 1970 (INSTITUTO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DEL AMBIENTE – INDERENA) “Por la cual se dictan medidas sobre pesca fluvial y se derogan varias disposiciones sobre la materia”.

- Resolución N° 0025 de 27 de enero de 1971 (INDERENA) “Por la cual se fijan normas sobre pesca fluvial en las hoyas hidrográficas de los ríos Magdalena y Sinú, se dictan otras medidas sobre la materia y se derogan varias disposiciones”.

- Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente en año 1974.

- Resolución N° 57 DEL 15 abril de 1987 “Por la cual se aprueba el Acuerdo No. 0016 del 25 de febrero de 1987 originario de la Junta Directiva del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente - INDERENA”.

- Acuerdo N° 0024 de 1º junio de 1989 (INDERENA) “Por el cual se autorizan y reglamentan nuevos artes de pesca, se fijan épocas de veda y se delegan algunas funciones”.

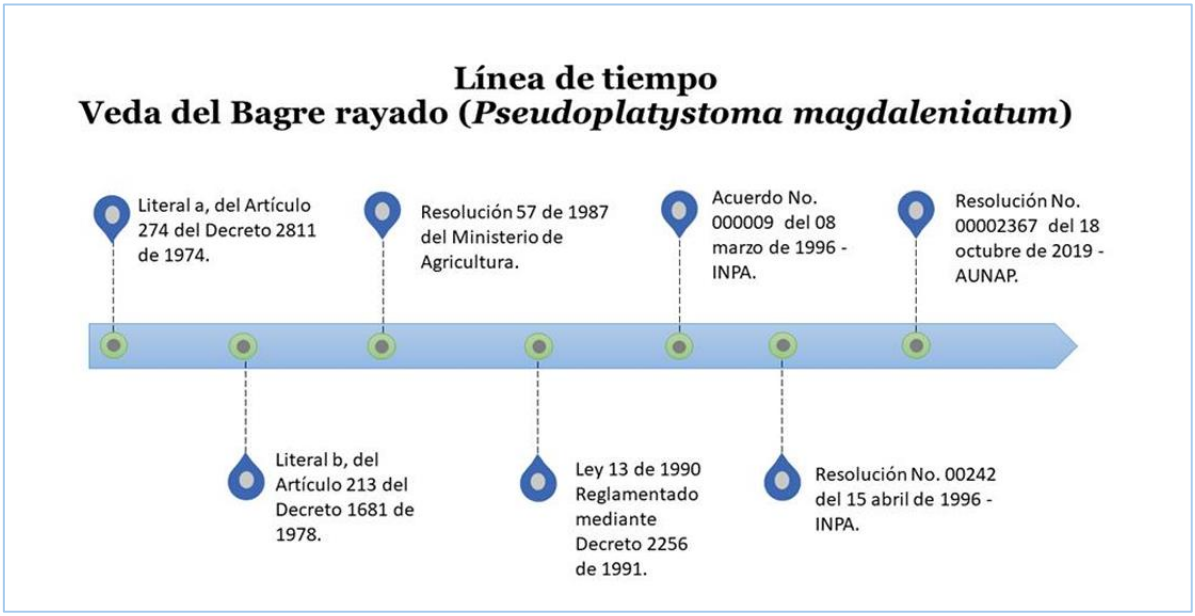
- Acuerdo No. 000009 del 08 marzo de 1996 “Por la cual se modifica la época de veda del bagre rayado o pintado en la cuenca Magdalénica”.

- Resolución N° 00242 de 15 ABR. 1996 “Por la cual se reglamenta el Acuerdo No.009 del 8 de marzo de 1996, originado de la Junta Directiva del INPA, y se establecen las medidas pertinentes para el cumplimiento de la veda del bagre rayado o pintado *Pseudoplatystoma fasciatum* en la cuenca del Magdalena”.

- Resolución N° 002367 DE 18 OCT 2019 "Por la cual se adopta la veda por "candeleo" del bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum)* hoy (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), entre San Rafael de Chucurí y Bocas del Carare en el Magdalena Medio Santandereano".

Asimismo, Navarro (2022) establece una línea de tiempo en la que relaciona los diferentes periodos de veda para cada acto administrativo o resolución promulgada por la AUNAP o la entidad gubernamental a cargo en su momento.

Figura 2. Línea de tiempo, Veda del bagre rayado (*P. magdaleniatum*).



Fuente: Navarro, 2022. Revisión de la normatividad que establece la veda del Bagre rayado (Pseudoplatystoma magdaleniatum) en la cuenca del Magdalena.

Adicionalmente, se debe considerar otra normativa implementada como mecanismo de conservación de la especie del bagre rayado, como la resolución N° 0595 del 1 de junio de 1978 del INDERENA, la cual establece que la Talla Mínima de Captura (TMC) es de 80 cm contados desde la boca hasta la cola o de 60 cm contados desde la base de la cabeza hasta la cola.

1.5 Ordenación pesquera.

La ordenación pesquera se presenta como una disciplina compleja, en evolución, para la cual no existe una definición clara y generalmente aceptada. Sin embargo, desde la visión de la FAO (2005), se comprende como:

> *El proceso integrado de recolección de información, análisis, planificación, consulta, adopción de decisiones, asignación de recursos y formulación y ejecución, así como imposición cuando sea necesario, de reglamentos o normas que rijan las actividades pesqueras para asegurar la productividad de los recursos y la consecución de otros objetivos*.

Entendiendo, que la ordenación pesquera abarca un amplio y complejo conjunto de acciones, que tienen como objetivo lograr la obtención de beneficios sostenibles de los recursos disponibles.

En Colombia, mediante el Decreto 4181 de 2011 fue creada la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) como una Unidad Administrativa Especial, descentralizada, del orden nacional y de carácter técnico y especializado, adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), con el objetivo de:

- Planificar, investigar, ordenar, fomentar, regular, informar, inspeccionar y vigilar.
- Administrar, controlar y regular el desarrollo y aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros y de la acuicultura en Colombia.
- Gestionar procesos de ordenación pesquera de manera incluyente y participativa.
- Promover el uso responsable y sostenible de los recursos pesqueros del país.

Actualmente en Colombia se gestionan diferentes procesos de ordenación pesquera bajo diferentes criterios como: Zonificación, intervención a partir de una especie o grupos de especies objetivo, artes de pesca, entre otros. Visualizando la ordenación pesquera como una Estrategia Complementaria de Conservación (ECC) o como Otra Medida Efectiva de Conservación (OMEC) (Saavedra et al., 2023).

2. ÁREA DE ESTUDIO.

El convenio interadministrativo 01022-2024 suscrito entre la Corporación Autónoma de Santander (CAS) y la Piscícola San Silvestre, en el marco de la implementación de acciones del plan de manejo del Distrito Regional de Manejo Integrado - DRMI del Humedal San Silvestre, comprende cuatro (4) ciénagas; ciénaga San Silvestre, ciénaga Sabalo, ciénaga Zapatero y ciénaga Zarzal.

2.1 Espejo de agua.

El área de estudio comprende las cuatro (4) ciénagas del DRMI del Humedal San Silvestre, las cuales poseen un área total de espejo de agua aproximado de 14.832.917 m^2 y un perímetro total de 101.611 m.

Tabla 3. Espejo de agua, área m2, Perímetro (m) y equivalencia área en Hectáreas (ha).

Cuerpo de agua	Perímetro (m)	Área (m^2)	Equivalente en Hectáreas (Ha)
Ciénaga San Silvestre	62.174	11.616.988	1.162
Ciénaga Sabalo	23.770	1.431.684	143
Ciénaga Zapatero	10.373	613.373	61,3
Ciénaga Zarzal	5.294	1.170.813	117
Total	**101.611**	**14.832.858**	**1.483**

Fuente: Elaboración propia.

a. Ciénaga San Silvestre.

Este cuerpo de agua se encuentra ubicada en la subcuenca del caño San Silvestre, está compuesta por la ciénaga San Silvestre y ciénaga Brava, las cuales se fusionaron consecuencia de la construcción de lo que se conoce como la “represa”, con el objetivo de albergar mayor cantidad de agua, debido a que este espejo de agua suple las necesidades de la población del municipio de Barrancabermeja.

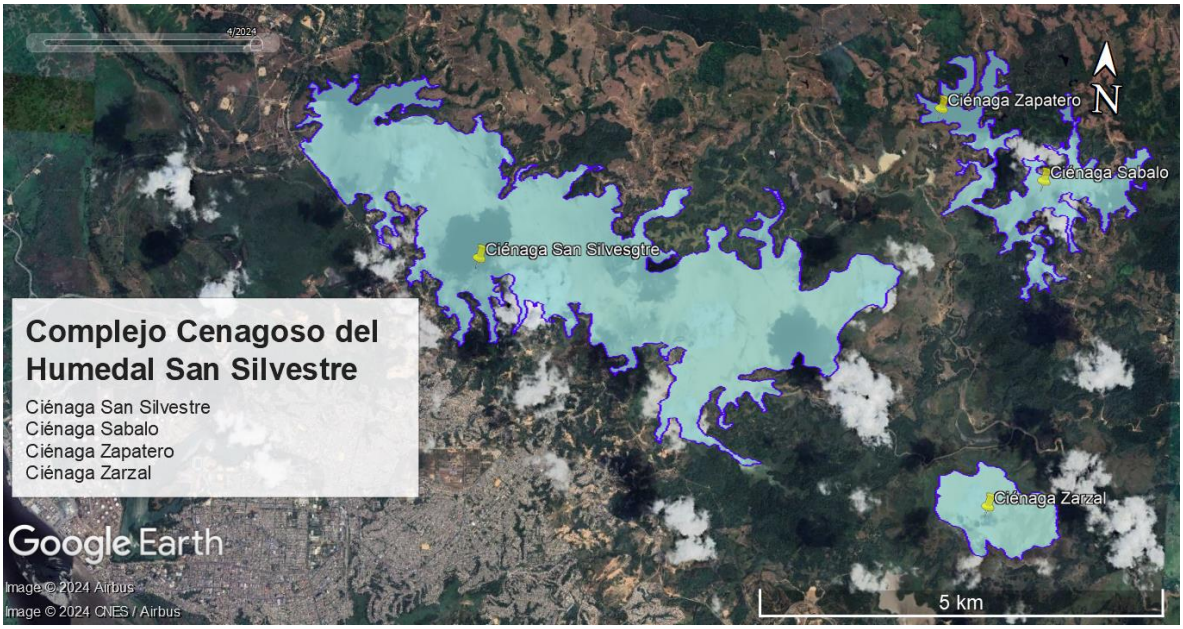
b. Ciénagas Sabalo y Zapatero.

Estos cuerpos de agua se ubican en la microcuenca de la quebrada el zarzal y se encuentran unidos por una franja de aproximadamente 30 metros de ancho, formando un solo espejo de agua, los cuales a su vez conectan con la ciénaga San Silvestre por medio de una red de caños.

c. Ciénaga Zarzal.

Este cuerpo de agua está ubicado en la microcuenca de la quebrada el zarzal, y conecta con las ciénagas Sabalo y zapatero al igual que con la ciénaga San Silvestre por medio de la quebrada el zarzal, la cual presenta una bifurcación en su trayectoria.

Figura 3. Imagen satelital de las ciénagas San Silvestre, Sabalo, Zapatero y Zarzal.



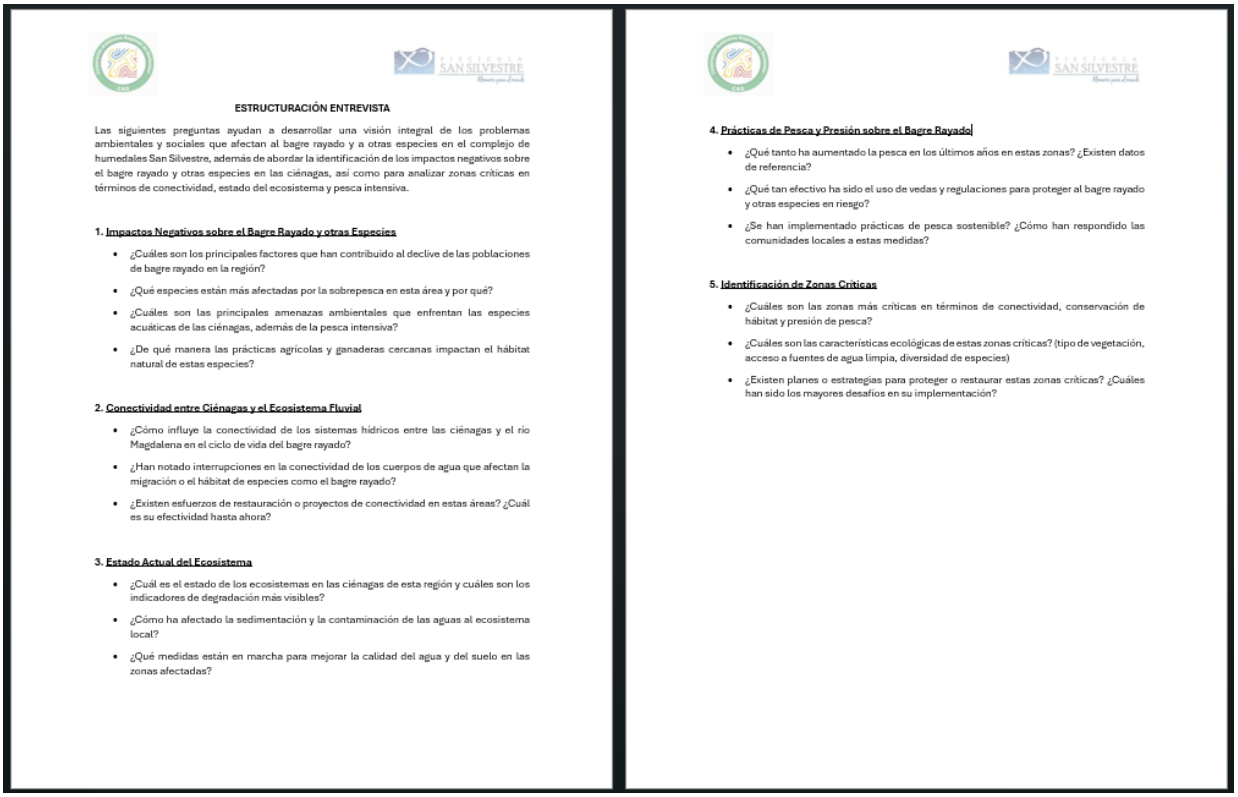
Fuente: Elaboración propia.

3. METODOLOGÍA

3.1 Información recolectada de la comunidad del DRMI del Humedal San Silvestre.

Con el fin de recolectar información sobre el estado actual al bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), se formuló una entrevista con una serie de preguntas que ayudaron a desarrollar una visión integral de los problemas ambientales además de permitir identificar impactos negativos sobre el bagre y otras especies, así como para analizar zonas críticas en términos de conectividad, estado del ecosistema y pesca intensiva.

Figura 4. Entrevista. (Anexo)



ESTRUCTURACIÓN ENTREVISTA

Las siguientes preguntas ayudan a desarrollar una visión integral de los problemas ambientales y sociales que afectan al bagre rayado y a otras especies en el complejo de humedales San Silvestre, además de abordar la identificación de los impactos negativos sobre el bagre rayado y otras especies en las ciénagas, así como para analizar zonas críticas en términos de conectividad, estado del ecosistema y pesca intensiva.

1. Impactos Negativos sobre el Bagre Rayado y otras Especies
- ¿Cuáles son los principales factores que han contribuido al declive de las poblaciones de bagre rayado en la región?
- ¿Qué especies están más afectadas por la sobrepesca en esta área y por qué?
- ¿Cuáles son las principales amenazas ambientales que enfrentan las especies acuáticas de las ciénagas, además de la pesca intensiva?
- ¿De qué manera las prácticas agrícolas y ganaderas cercanas impactan el hábitat natural de estas especies?

2. Conectividad entre Ciénagas y el Ecosistema Fluvial
- ¿Cómo influye la conectividad de los sistemas hídricos entre las ciénagas y el río Magdalena en el ciclo de vida del bagre rayado?
- ¿Han notado interrupciones en la conectividad de los cuerpos de agua que afectan la migración o el hábitat de especies como el bagre rayado?
- ¿Existen esfuerzos de restauración o proyectos de conectividad en estas áreas? ¿Cuál es su efectividad hasta ahora?

3. Estado Actual del Ecosistema
- ¿Cuál es el estado de los ecosistemas en las ciénagas de esta región y cuáles son los indicadores de degradación más visibles?
- ¿Cómo ha afectado la sedimentación y la contaminación de las aguas al ecosistema local?
- ¿Qué medidas están en marcha para mejorar la calidad del agua y del suelo en las zonas afectadas?

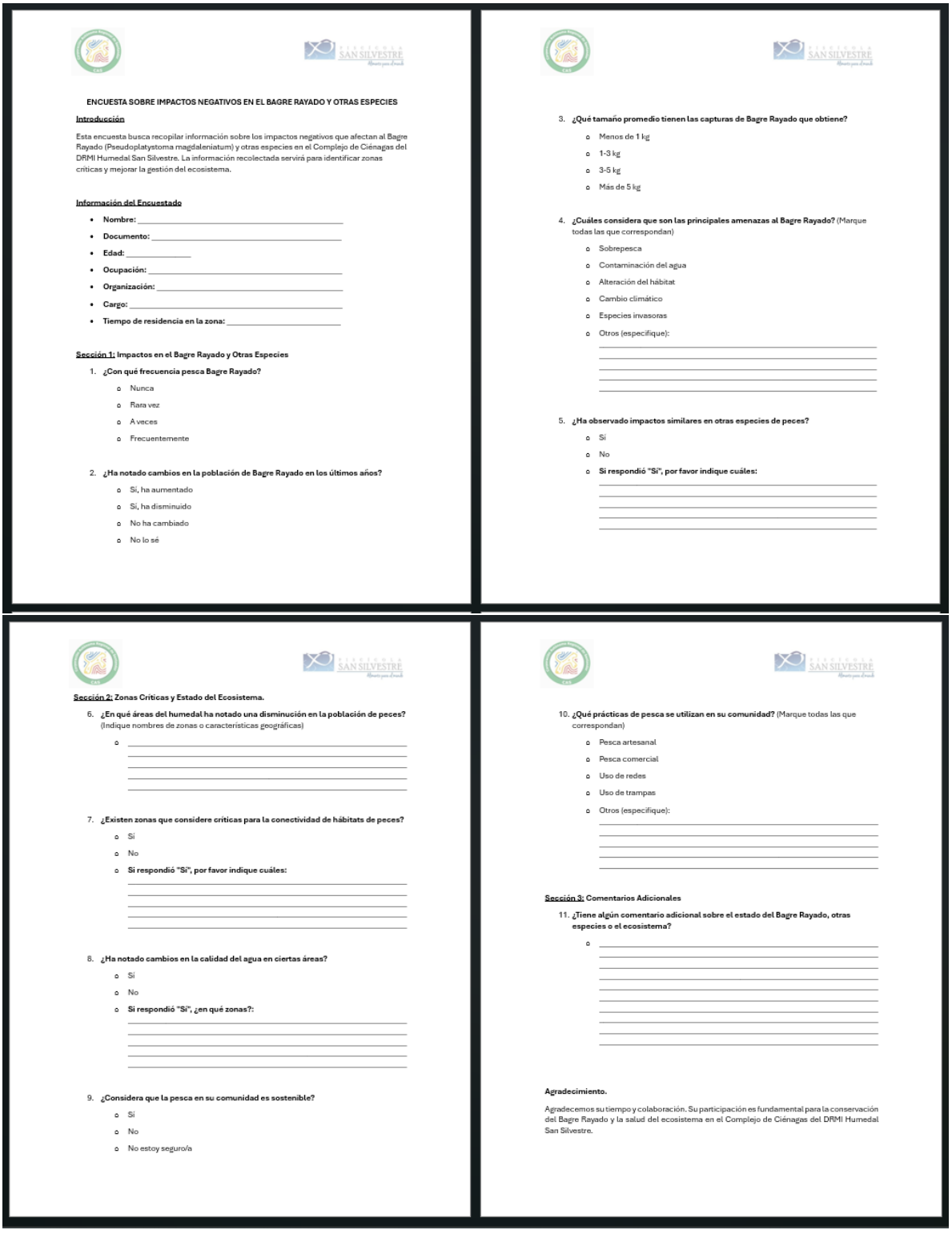
4. Prácticas de Pesca y Presión sobre el Bagre Rayado
- ¿Qué tanto ha aumentado la pesca en los últimos años en estas zonas? ¿Existen datos de referencia?
- ¿Qué tan efectivo ha sido el uso de vedas y regulaciones para proteger al bagre rayado y otras especies en riesgo?
- ¿Se han implementado prácticas de pesca sostenible? ¿Cómo han respondido las comunidades locales a estas medidas?

5. Identificación de Zonas Críticas
- ¿Cuáles son las zonas más críticas en términos de conectividad, conservación de hábitat y presión de pesca?
- ¿Cuáles son las características ecológicas de estas zonas críticas? (tipo de vegetación, acceso a fuentes de agua limpia, diversidad de especies)
- ¿Existen planes o estrategias para proteger o restaurar estas zonas críticas? ¿Cuáles han sido los mayores desafíos en su implementación?

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se elaboró una encuesta que permitió establecer los impactos negativos que afectan el recurso hidrológico e ictiológico del ecosistema del DRMI. Estas actividades se desarrollaron con miembros de la comunidad de las cuatro (4) ciénagas que comprenden el Distrito Regional de Manejo Integrado del Humedal San Silvestre; ciénaga San Silvestre, ciénaga Sabalo, ciénaga Zapatero y ciénaga Zarzal.

Figura 5. Encuesta. (Anexo)



ENCUESTA SOBRE IMPACTOS NEGATIVOS EN EL BAGRE RAYADO Y OTRAS ESPECIES

Introducción

Esta encuesta busca recopilar información sobre los impactos negativos que afectan al Bagre Rayado (Pseudoplatystoma magdaleniatum) y otras especies en el Complejo de Ciénagas del DRMI Humedal San Silvestre. La información recolectada servirá para identificar zonas criticas y mejorar la gestión del ecosistema.

Información del Encuestado

- Nombre: _____
- Documento: _____
- Edad: _____
- Ocupación: _____
- Organización: _____
- Cargo: _____
- Tiempo de residencia en la zona: _____

Sección 1: Impactos en el Bagre Rayado y Otras Especies

1. ¿Con qué frecuencia pesca Bagre Rayado?
   - Nunca
   - Rara vez
   - A veces
   - Frecuentemente
2. ¿Ha notado cambios en la población de Bagre Rayado en los últimos años?
   - Sí, ha aumentado
   - Sí, ha disminuido
   - No ha cambiado
   - No lo sé
3. ¿Qué tamaño promedio tienen las capturas de Bagre Rayado que obtiene?
   - Menos de 1 kg
   - 1-3 kg
   - 3-5 kg
   - Más de 5 kg
4. ¿Cuáles considera que son las principales amenazas al Bagre Rayado? (Marque todas las que correspondan)
   - Sobrepesca
   - Contaminación del agua
   - Alteración del hábitat
   - Cambio climático
   - Especies invasoras
   - Otros (especifique): _____
5. ¿Ha observado impactos similares en otras especies de peces?
   - Sí
   - No
   - Si respondió "Sí", por favor indique cuáles: _____

Sección 2: Zonas Criticas y Estado del Ecosistema.

6. ¿En qué áreas del humedal ha notado una disminución en la población de peces? (Indique nombres de zonas o características geográficas)
   - _____
7. ¿Existen zonas que considere criticas para la conectividad de hábitats de peces?
   - Sí
   - No
   - Si respondió "Sí", por favor indique cuáles: _____
8. ¿Ha notado cambios en la calidad del agua en ciertas áreas?
   - Sí
   - No
   - Si respondió "Sí", ¿en qué zonas?: _____
9. ¿Considera que la pesca en su comunidad es sostenible?
   - Sí
   - No
   - No estoy seguro/a
10. ¿Qué prácticas de pesca se utilizan en su comunidad? (Marque todas las que correspondan)
    - Pesca artesanal
    - Pesca comercial
    - Uso de redes
    - Uso de trampas
    - Otros (especifique): _____

Sección 3: Comentarios Adicionales

11. ¿Tiene algún comentario adicional sobre el estado del Bagre Rayado, otras especies o el ecosistema?
    - _____

Agradecimiento.

Agradecemos su tiempo y colaboración. Su participación es fundamental para la conservación del Bagre Rayado y la salud del ecosistema en el Complejo de Ciénagas del DRMI Humedal San Silvestre.

Fuente: Elaboración propia.

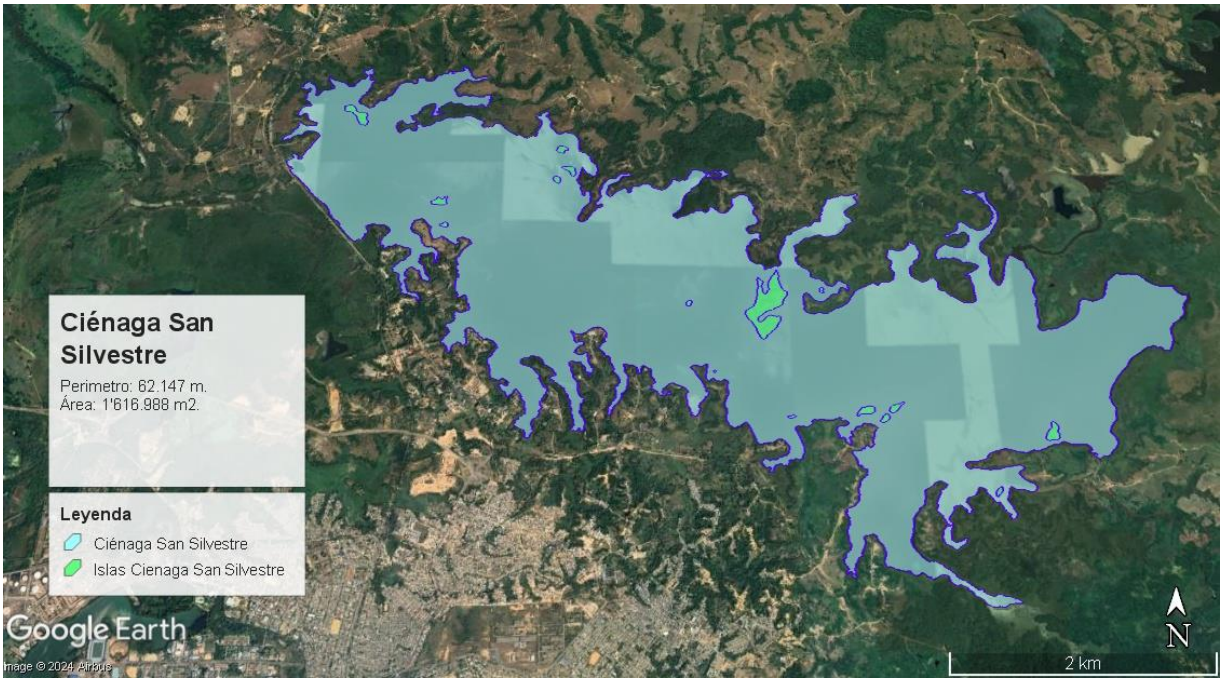
3.2 Información secundaria.

Se emplearon los datos de registros de captura de la especie para los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023 reportados en la plataforma del Sistema del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano – SEPEC, sobre los desembarcos de pesca artesanal en kilogramos, registrados en el sitio de acopio de la producción pesquera en Barrancabermeja, en específico para los puertos presentes en el complejo cenagoso del DRMI del Humedal San Silvestre.

3.3 Recorridos al complejo cenagoso del DRMI del Humedal San Silvestre.

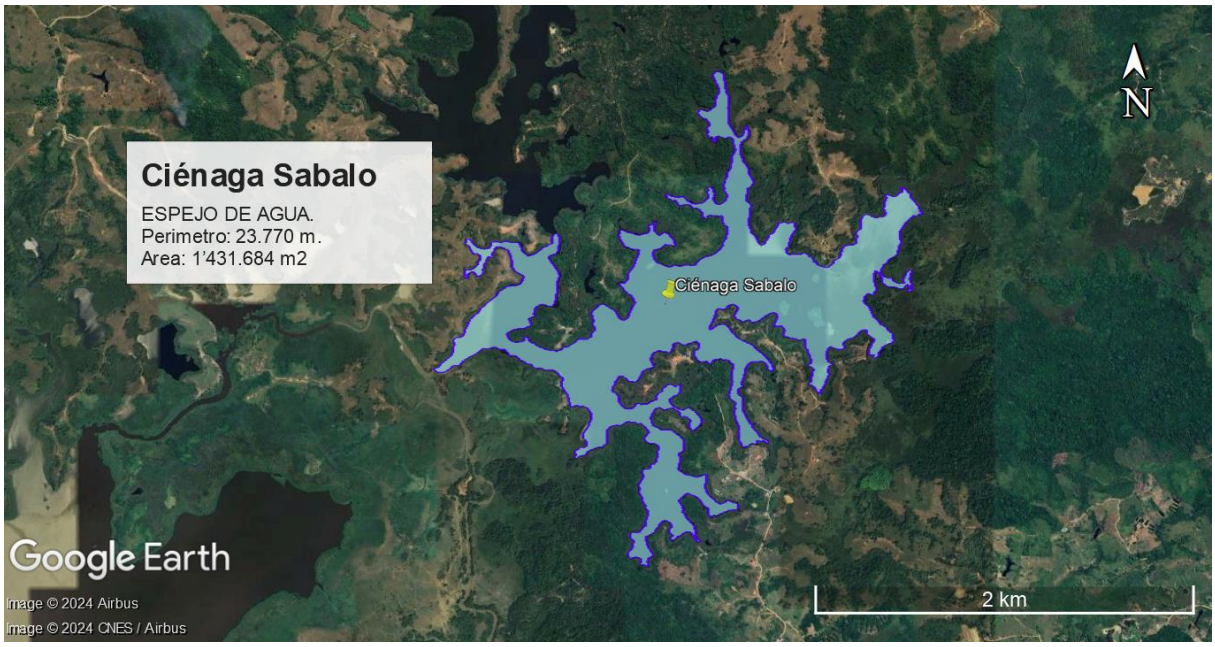
Se establecieron cuatro (4) recorridos al complejo cenagoso del DRMI del Humedal San Silvestre, uno por cada ciénaga relacionadas en el área de estudio, con una duración entre 4 y 6 horas, con el objetivo de identificar los puntos de críticas en cuanto a conectividad, sitios de pesca, problemáticas am viéntales, entre otros. Los recorridos tienen como punto de salida, la ciénaga San Silvestre, en los puntos conocidos como la “represa” y puerto la Chava, y serán dirigidos hacia cada una de las ciénagas del DRMI, en estos recorridos participarán un profesional el cual dirigirá las jornadas de recorridos, acompañado de cuatro auxiliares de campo, quienes brindaran apoyo a las actividades.

Figura 6. Imagen satelital de la ciénaga San Silvestre.



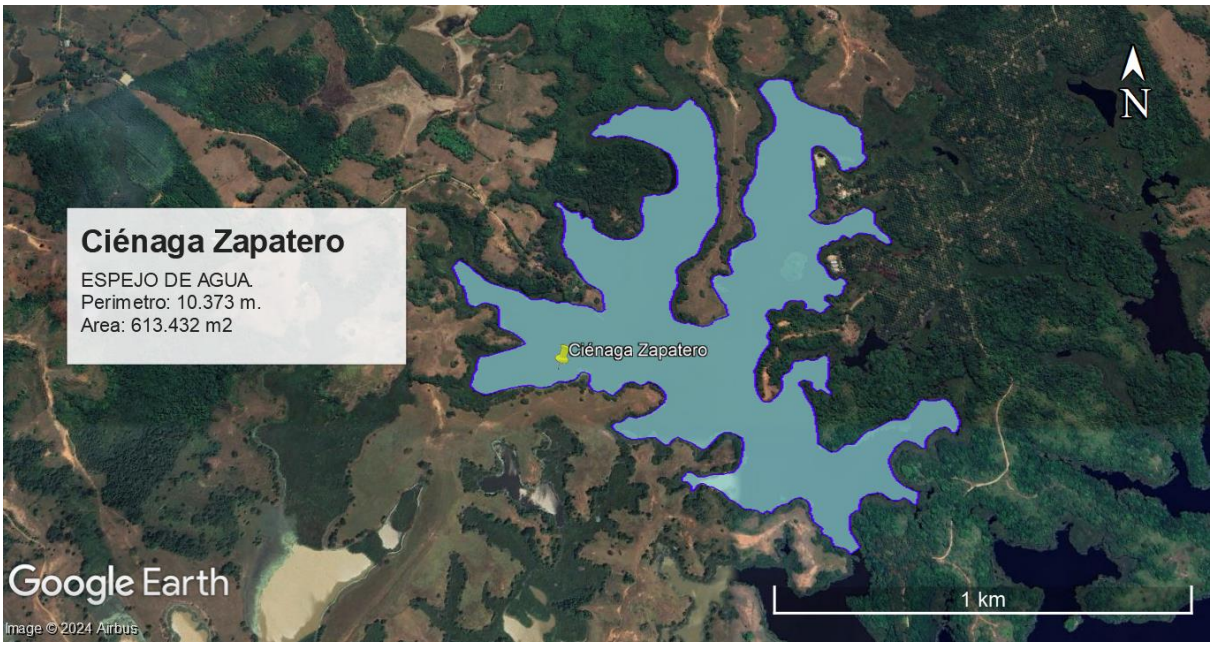
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Imagen satelital de la ciénaga Sabalo.



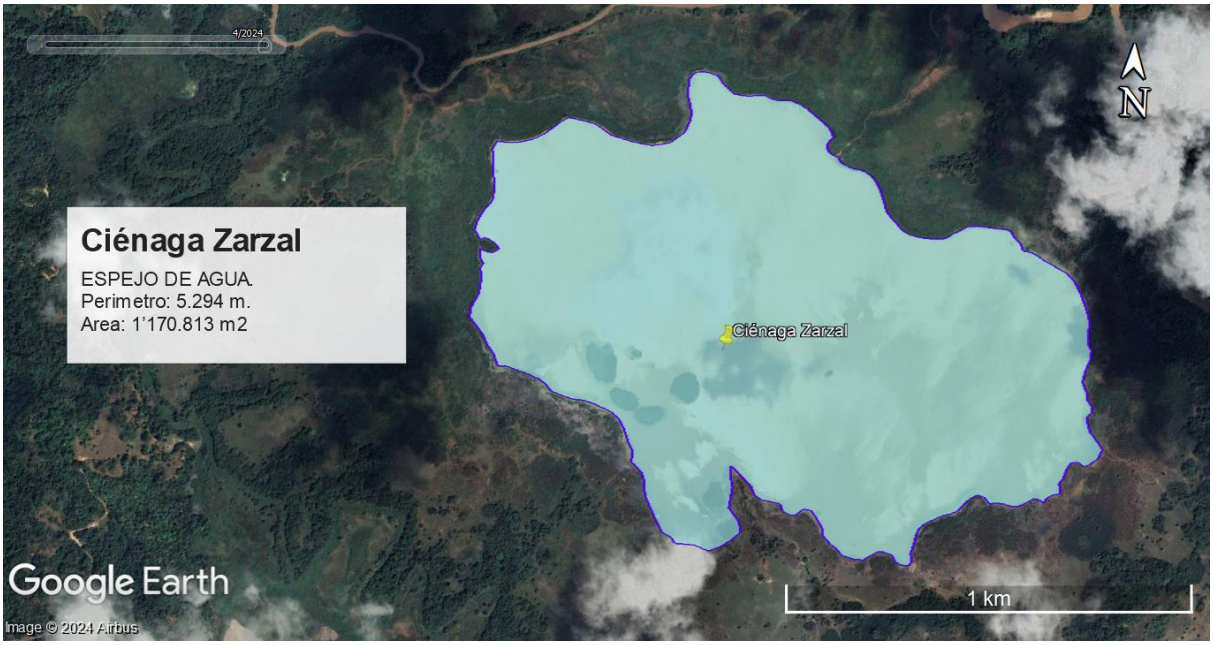
Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Imagen satelital de la ciénaga Zapatero.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Imagen satelital de la ciénaga Zarzal.



Fuente: Elaboración propia.

3.4 Recopilación de estudios de interés.

Se realizo una búsqueda en las bases de datos disponibles, con el objetivo de recopilar estudios científicos previos realizados sobre el bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), para su posterior análisis.

3.5 Análisis de la información.

Una vez recolectada la información se procederá a analizar con el objetivo de generar estrategias enfocadas a la conservación del recurso ictiológico basados en la conservación de la especie sombrilla del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), empleando el método cualitativo y análisis estadístico descriptivo.

4. RESULTADOS

4.1 Información recolectada de la comunidad del DRMI del Humedal San Silvestre.

a. Entrevista con la comunidad del DRMI del Humedal San Silvestre.

Los pescadores y miembros de la comunidad ribereña compartieron sus inquietudes, opiniones y sugerencias en relación con el convenio, así como su preocupación por la disminución del bagre, que desde su perspectiva ha sido extinguida por depredadores y la sobrexplotación por parte de la comunidad pesquera. Asimismo, señalaron que cualquier intervención en la ciénaga debe tener en cuenta la protección y recuperación de esta especie, sugiriendo que se realicen estudios detallados y monitoreos frecuentes para asegurar su conservación.

Además, manifiestan la necesidad de mayores controles por parte de las autoridades competentes en relación con el uso de artes de pesca no permitidos, como el uso de trasmallos con medidas que no permitan el paso de ejemplares de menor tamaño.

También, refieren que la actividad ganadera y agrícola está afectando, ya que en temporada de mínimas precipitaciones cuando los niveles de agua del complejo cenagosos disminuyen los ganaderos realizan el montaje de cercas que alteran la conectividad entre ciénagas del DRMI, así como la transformación del paisaje de áreas boscosas a zonas potreros para pastoreo y rastrojos, derivando en la perdida de flora y fauna debido a la alteración del ecosistema terrestre, favoreciendo la proliferación de vegetación invasora en los cuerpos de agua.

La comunidad resalta la importancia y necesidad de mantener la conectividad del complejo cenagoso del DRMI del Humedal San Silvestre y la influencia negativa que ha tenido el sector conocido como la “represa”, lo que consideran un tapón artificial, que dificulta la ruta migratoria de especies como el bagre y el bocachico, entre otras, el cual fue construido con el propósito de incrementar el nivel del agua del complejo cenagoso ya que en la ciénaga San Silvestre está ubicada la bocatoma del acueducto municipal de Barrancabermeja.

Figura 10. Entrevista con la comunidad ciénagas Sabalo Zapatero y Zarzal.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Entrevista con la comunidad de la ciénaga San Silvestre.



Fuente: Elaboración propia.

b. Entrevista con los lideres asociaciones de pescadores del rio especializadas en la captura de bagre.

Los lideres pescadores compartieron sus inquietudes, opiniones y sugerencias en relación con el convenio, así como su preocupación por la disminución del bagre en el rio magdalena, que desde su perspectiva es consecuencia de la alteración del ecosistema, entre las cuales manifiestan las siguientes causas:

- Derrames de crudo
- Sobrepesca
- Actividad ganadera y agrícola
- Hidroeléctricas
- Vertimientos por parte de la industria cercana al rio

Derivando en afectaciones ecosistémicas y la alteración de los ciclos naturales de reproducción del bagre rayado. Además, manifiestan la necesidad de mayores controles por parte de las autoridades competentes sobre las diferentes industrias presentes en el margen del rio magdalena y las actividades ganadera y agrícolas, las cuales dificultan las labores de pesca debido a la instauración de fronteras de propiedad que no dificultan el desarrollo de las actividades de pesca tradicional.

Otra de sus inquietudes estuvo relacionada con la falta de programas compensatorios durante los tiempos de veda, el cual no permite la captura, almacenamiento y comercialización del bagre rayado. Así como la modificación de la reglamentación referente a la veda, en consideración a los tiempos implementados ya que consideran que, debido al cambio climático, la reglamentación no está sincronizado con la realidad actual de los ciclos reproductivos de la especie, así como la modificación de las Tallas Mínimas de Captura, debido a que opinan que durante este periodo es fundamental restringir la captura de ejemplares a partir de los 80 cm apoyados en que estos ejemplares poseen una mayor fecundidad, y permitiendo la captura de ejemplares con tamaños menores al mencionado, considerando que a mayor fecundidad, mayor posibilidad de reproducción y por ende mayor supervivencia de la especie.

Asimismo, Señalaron que cualquier intervención sobre la especie del bagre rayado (*P. magdaleniatum*) debe tener en cuenta la protección y recuperación de esta especie, sugiriendo que se realicen estudios detallados y monitoreos frecuentes para asegurar su conservación.

Figura 12. Entrevista con los lideres pescadores.

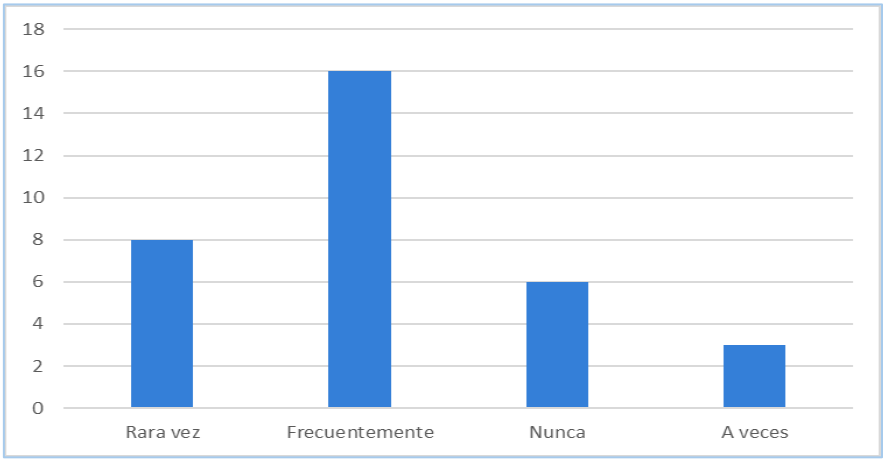


Fuente: Elaboración propia.

c. Recolección de encuestas a la comunidad del DRMI del Humedal San Silvestre.

Durante el desarrollo de las actividades de capacitación y sensibilización ambiental realizadas en el marco del convenio interadministrativo N° 01022-2024, se recolectaron encuestas elaboradas con el fin de permitir establecer los impactos negativos que afectan el recurso hidrológico e ictiológico del ecosistema del DRMI. Esta actividad se desarrolló con miembros de la comunidad de las cuatro (4) ciénagas que comprenden el Distrito Regional de Manejo Integrado del Humedal San Silvestre; ciénaga San Silvestre, ciénaga Sabalo, ciénaga Zapatero y ciénaga Zarzal. En total se colectaron 33 encuestas.

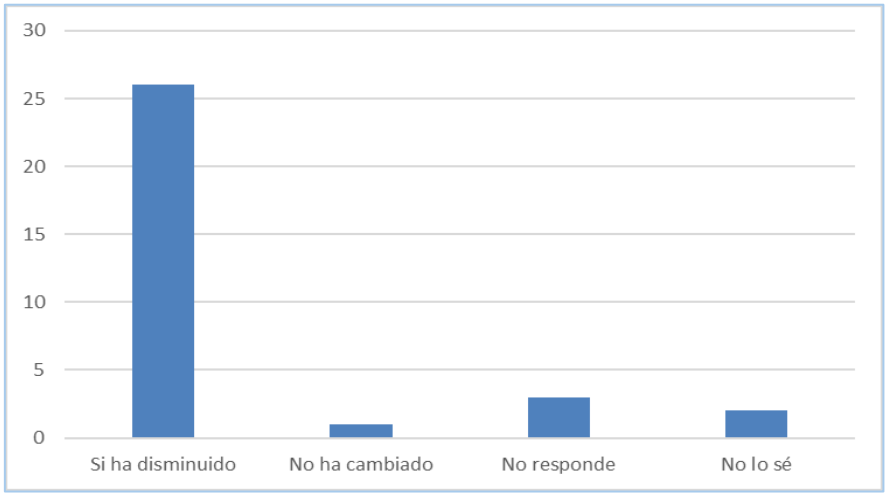
Figura 13. Resultados pregunta: ¿Con qué frecuencia pesca Bagre Rayado?



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 10 muestra que, el 48% pesca frecuentemente, el 24% rara vez lo hace, el 18% nunca lo pesca y el 10% de los encuestados algunas veces captura bagre durante las jornadas de pesca, evidenciando la importancia del bagre dentro de la economía del pescador.

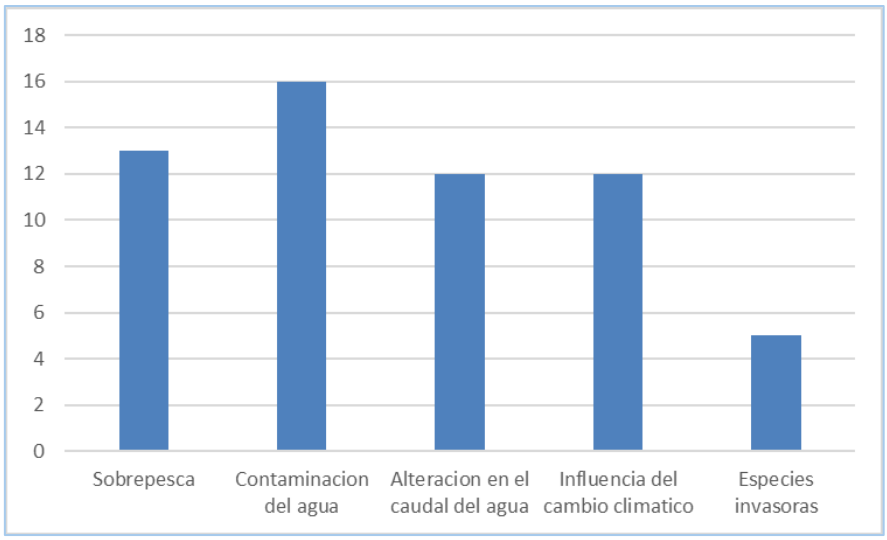
Figura 14. Resultado pregunta: ¿Ha notado cambios en la población de Bagre Rayado en los últimos años?



Fuente: Elaboración propia.

La figura 11, con relación al cambio en la población de la especie, el 80 % de los encuestados aseguran que ha disminuido, mientras que el 20% restante forman parte de la persona que no saben, no responden o en su percepción no ha cambiado, mostrando que en su mayoría los encuestados muestran una preocupación por la disponibilidad de la especie

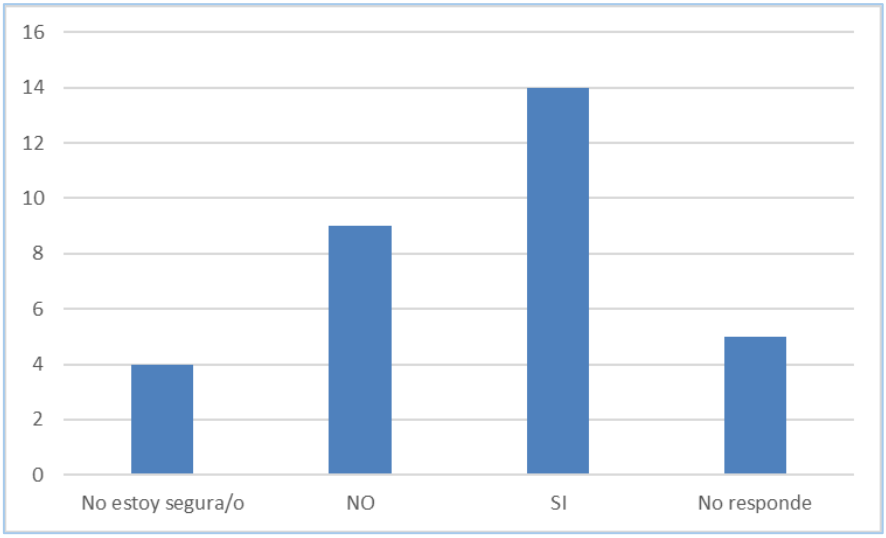
Figura 15. Resultado pregunta: ¿Cuáles considera que son las principales amenazas al Bagre Rayado?



Fuente: Elaboración propia.

Sobre las principales amenazas que enfrenta el bagre, el 22% opina que la sobrepesca, el 27% de los encuestados considera que la contaminación del agua es la principal amenaza que enfrenta el bagre, un 20% las alteraciones del caudal del agua derivadas de las hidroeléctricas, un 20% opina que la influencia del cambio climático y un 8% considera las especies invasoras como una amenaza.

Figura 16. Resultado pregunta: ¿Considera que la pesca en su comunidad es sostenible?



Fuente: Elaboración propia.

La figura 13, relaciona la perspectiva de los encuestados sobre la actividad pesquera y su sostenibilidad encontrando que el 42% considera que SI es sostenible, 27% opina que NO, mientras que el 15% no responde y el 12% no esta seguro sobre el futuro de la pesca, pese a las adversidades que presenta el sector pesquero, la encuesta muestra un optimismo por parte de la comunidad referente ala sostenibilidad de la actividad pesquera, para lo cual se hace necesaria la concientización sobre la conservación del ecosistema.

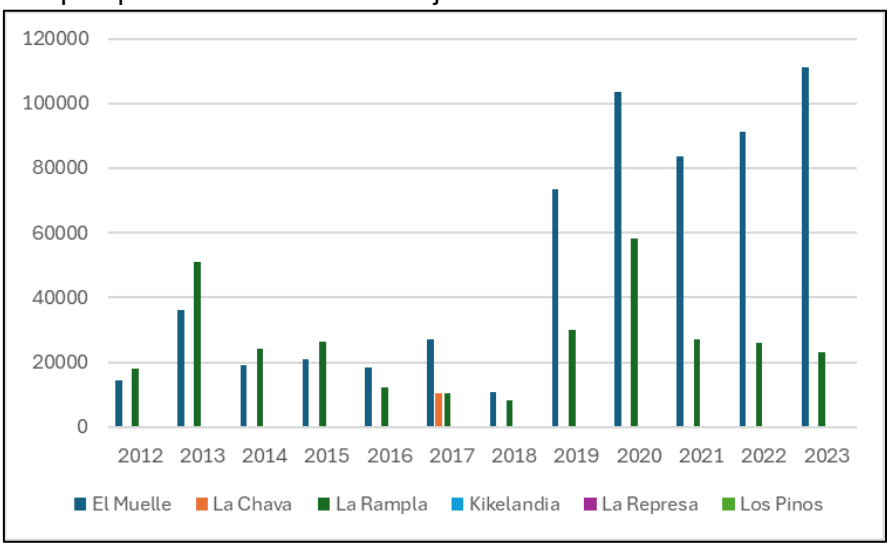
4.2 Información secundaria.

Tabla 4. Sumatoria anual de los datos mensuales recolectados por el Sistema del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano – SEPEC.

	AÑO											
PUERTO	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
El Muelle	14475,1	35982,2	19105,8	21007,4	18441,4	26966,7	10922,3	73622,9	103375,9	83597,9	91220,5	111015,2
La Chava	108,5	61	123,5	29,8	7	10374,9	0	0	0	0	0	0
La Rampla	17934,5	50840,2	24162,6	26462,7	12245,7	10370,4	8199,2	30127,9	58265,4	27249,7	26164,6	23182,4
Kikelandia	0	0	14,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Represa	0	0	21,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Los Pinos	0	0	6,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

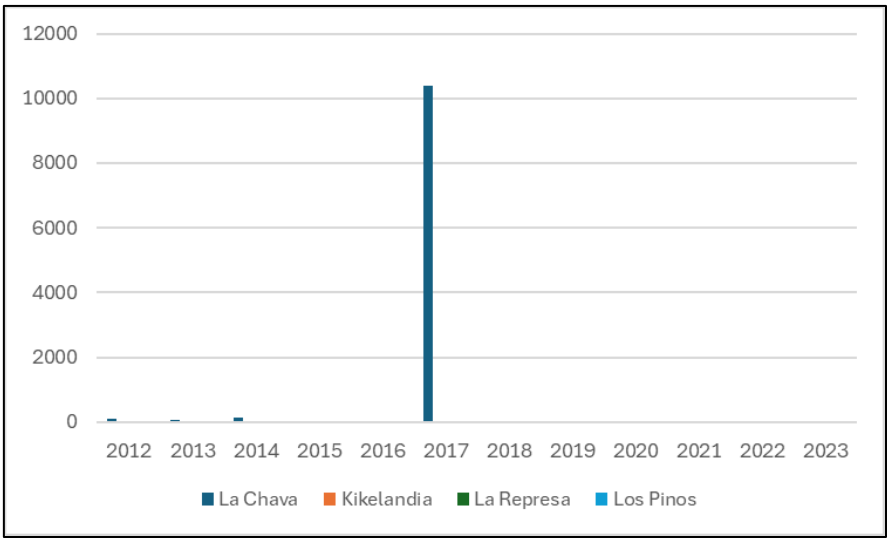
Figura 17. Desembarcos de pesca artesanal en kilogramos, registrados en el sitio de acopio de la producción pesquera en Barrancabermeja.



Fuente: Elaboración propia, basado en las estadísticas presentes en el Sistema del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano – SEPEC.

La información recolectada del Sistema del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano – SEPEC, con relación a los diferentes puertos del municipio de Barrancabermeja, muestra que la mayor cantidad del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) desembarca en los puertos aledaños al rio magdalena, entre los cuales encontramos los puertos del Muelle y la Rampla los cuales presentan la mayor cantidad de desembarcos en kilogramos, con los valores más altos reportados durante el periodo anual del 2023 con 111.015 kg para el puerto del Muelle y durante el periodo anual del 2020 con 58.265 kg para el puerto de la Rampla.

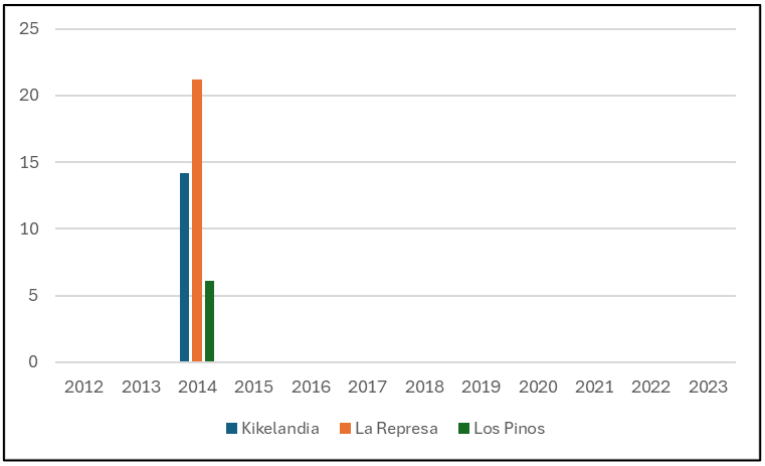
Figura 18. Desembarcos de pesca artesanal en kilogramos de los principales puertos del DRMI del Humedal San Silvestre.



Fuente: Elaboración propia, basado en las estadísticas presentes en el Sistema del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano – SEPEC.

Entre los puertos del complejo cenagoso del DRMI del Humedal San Silvestre, resalta el puerto de la Chava con registros de desembarcos en los periodos anuales del 2012 al 2017, siendo el mayoro registro en el periodo de 2017 con 10.374 kg.

Figura 19.Desembarcos de pesca artesanal en kilogramos de los puertos Kikelandia, La Represa y Los Pinos.



Fuente: Elaboración propia, basado en las estadísticas presentes en el Sistema del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano – SEPEC.

Mientras que los puertos de Kikelandia, la Represa y los pinos, solo presentan registros en el SEPEC durante el periodo anual del 2014, con 14, 21 y 6 kg respectivamente.

Esto datos se asemejan a lo reportado por la comunidad pesquera y ribereña del complejo cenagoso del Humedal San Silvestre, quienes han manifestado la drástica disminución de la especie en las diferentes ciénagas.

4.3 Recorridos al complejo cenagoso del DRMI del Humedal San Silvestre.

a. Ciénaga San Silvestre.

El recorrido se realizó finalizando la temporada de mayores precipitaciones, época en la cual los niveles del complejo cenagoso son elevados, durante el recorrido se evidencio la transformación de áreas de bosque en zonas de pastoreo y rastrojo los cuales presentan signos de erosión.

También se observó la presencia de cercados en los bordes de la ciénaga los cuales dificultan las labores de pesca, restringiendo el arribe de los pescadores a zonas antes usadas como reposaderos.

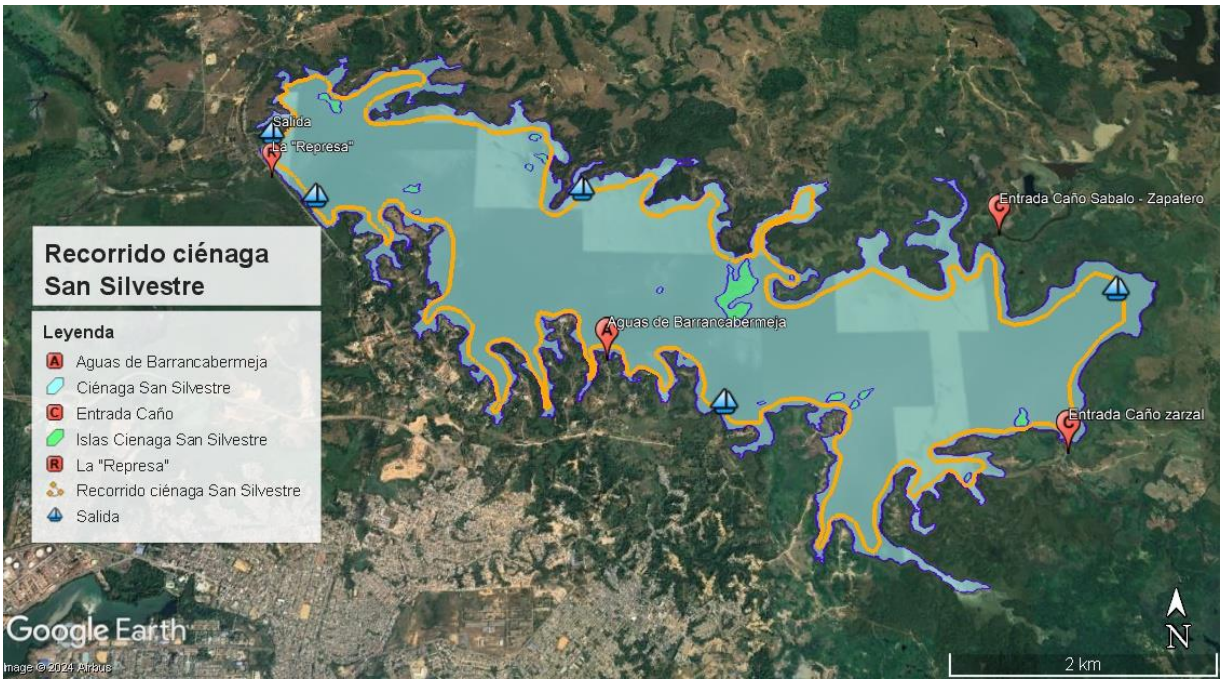
Así mismo se reportó la presencia de material vegetal flotante de gran tamaño en la ciénaga el cual está relacionado con problemas de conectividad entre ciénagas, se pudo evidenciar mediante observación directa que estos “tapones”, como lo referencian los pescadores, se

trasladan dentro del complejo cenagoso por influencia del viento y de las corrientes de los caños.

Durante los recorridos se evidencio labores de limpieza y remoción manual derivadas de otros convenios orientados a la recuperación de la conectividad del complejo cenagoso del DRMI del Humedal San Silvestre, en los que participan activamente la comunidad pesquera y ribereña, como otros convenios encaminados al monitoreo del recurso hídrico, enfocado al reporte de incidentes relacionados con posibles afectaciones ambientales.

Debido al alto nivel de agua presente en el complejo cenagoso, no se pudo establecer la presencia de vertimientos procedentes de las actividades industriales, sin embargo, la comunidad pesquera y ribereña señala que en tiempos de mínimas precipitaciones han evidenciado la presencia de vertimientos derivados de actividades del tratamiento del agua por parte del acueducto municipal de Barrancabermeja.

Figura 20. Recorrido ciénaga San Silvestre.



Fuente: Elaboración propia.

b. Ciénaga Sabalo.

El recorrido se realizó finalizando la temporada de mayores precipitaciones, época en la cual los niveles del complejo cenagoso son elevados, durante el recorrido se evidencio la transformación de áreas de bosque en zonas de pastoreo y rastrojo los cuales presentan signos de erosión.

También se observó la presencia de cercados en el interior de áreas de humedales, referenciadas por la comunidad como playones, los cuales afectan la conectividad entre los

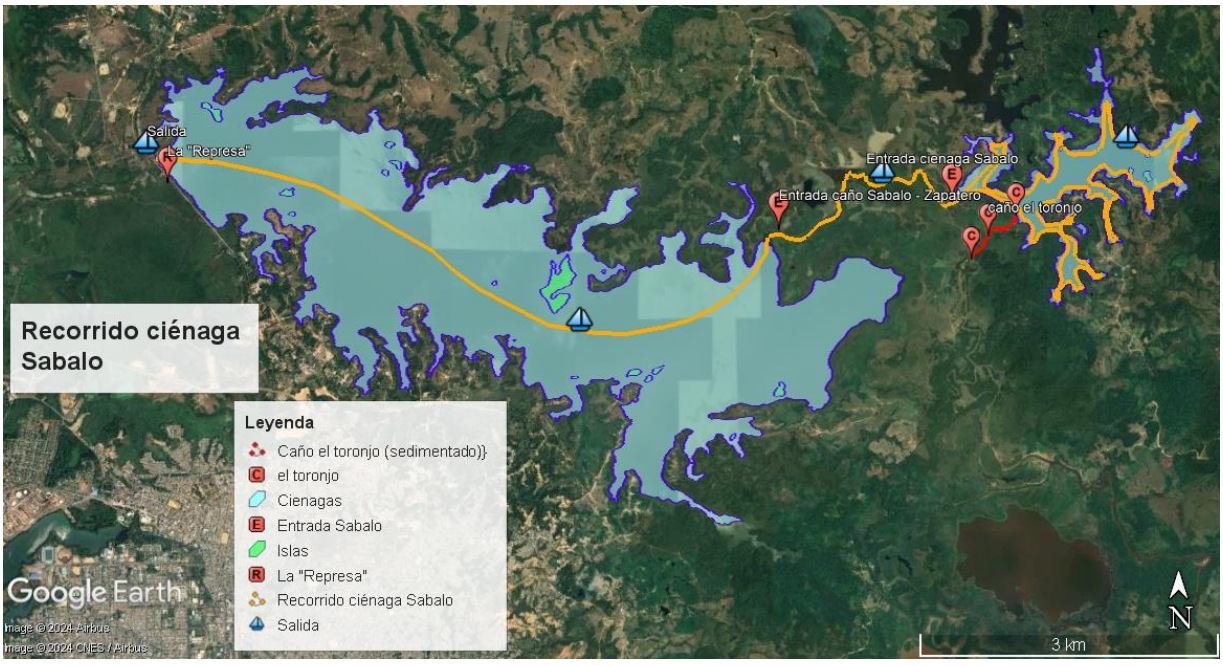
cuerpos de agua y el desplazamiento de la comunidad dificultando las labores de pesca, esto se observó en la entrada de la ciénaga Sabalo, la cual se encontraba restringido el paso por un canal de aproximadamente un metro de ancho.

Así mismo se reportó la presencia de material vegetal flotante en las diferentes ciénagas, el cual genera problemas relacionados a la perdida de la conectividad entre ciénagas, como se pudo evidenciar en la entrada al caño que conecta la ciénaga San Silvestre con la ciénaga Sabalo y Zapatero, cabe resaltar que estos tapones se trasladan dentro del complejo cenagoso por influencia del viento y de las corrientes de los caños.

Según reportes de la comunidad en el área existe un acuerdo de NO realizar vertimientos de aguas residuales de ningún tipo, para lo cual cada vivienda debe ser provista de un sistema de pozo séptico. sin embargo, la falta de conectividad del complejo cenagoso ocasiona el deterioro de la calidad de agua presentando malos olores según lo evidenciado durante el recorrido por el caño que conecta la ciénaga San Silvestre con la ciénaga Sabalo.

Por otra parte, la comunidad manifestó la necesidad de recuperar un caño altamente sedimentado conocido como caño los toronjos. El cual se pudo evidenciar la presencia de material flotante en el punto ubicado en la ciénaga Sabalo y una cerca con material flotante en su interior en su desembocadura en la bifurcación del caño el zarzal que comunica con la ciénaga Sabalo, la importancia del caño los toronjos se relacionan con el intercambia y oxigenación de agua, beneficiando la calidad del recurso hídrico.

Figura 21. Recorrido ciénaga Sabalo.



Fuente: Elaboración propia.

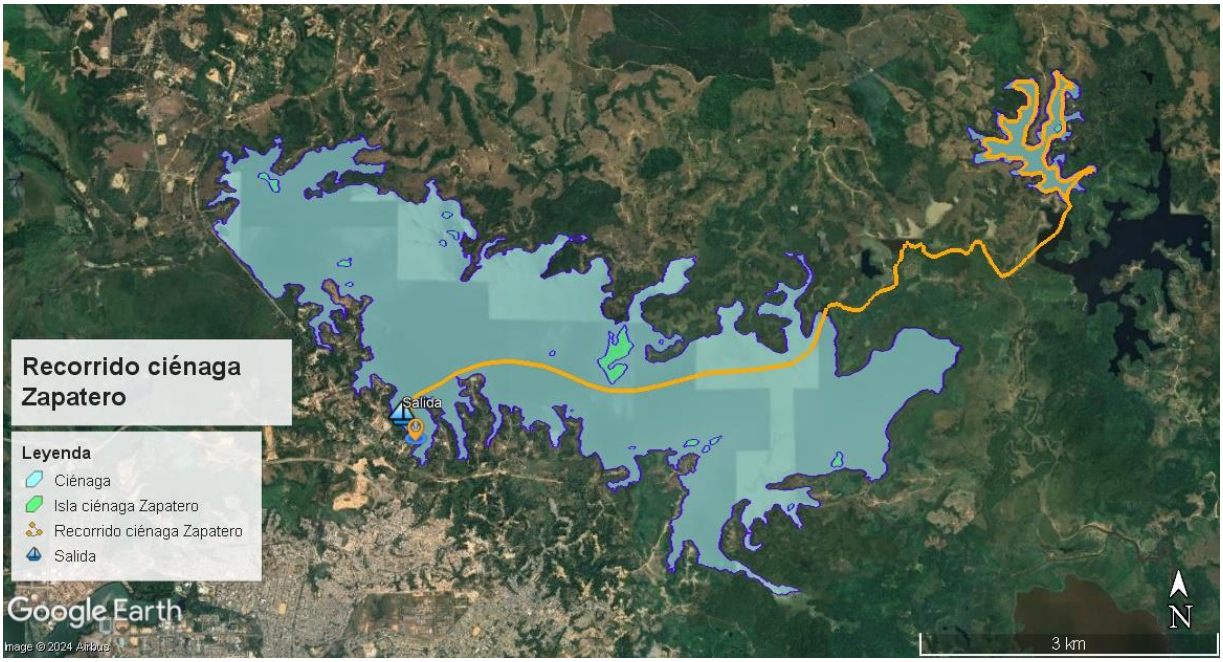
c. Ciénaga Zapatero.

El recorrido se realizó finalizando la temporada de mayores precipitaciones, época en la cual los niveles del complejo cenagoso son elevados, durante el recorrido se evidencio la transformación de áreas de bosque en zonas de pastoreo y rastrojo los cuales presentan signos de erosión.

Se observo la presencia de material vegetal flotante en la ciénaga, el cual genera problemas relacionados a la perdida de la conectividad. Durante los recorridos se evidencio labores de limpieza y remoción manual derivadas de otros convenios enfocados a la recuperación de la conectividad del complejo cenagoso del DRMI del Humedal San Silvestre, en los que participan activamente la comunidad pesquera y ribereña, como otros convenios enfocados al monitoreo del recurso hídrico, enfocado al reporte de incidentes relacionados con posibles afectaciones ambientales.

Según reportes de la comunidad en el área existe un acuerdo de NO realizar vertimientos de aguas residuales de ningún tipo, para lo cual cada vivienda debe ser provista de un sistema de pozo séptico.

Figura 22. Recorrido ciénaga Zapatero.



Fuente: Elaboración propia.

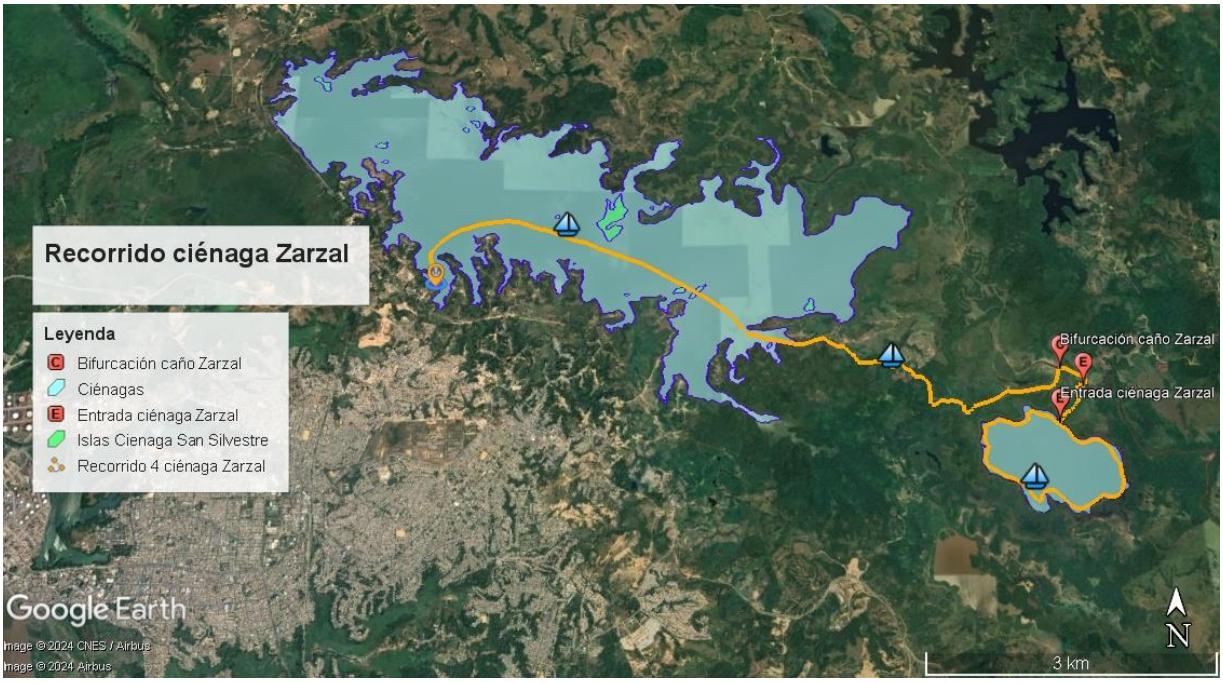
d. Ciénaga Zarzal.

Los recorridos se realizaron finalizando la temporada de mayores precipitaciones, época en la cual los niveles del complejo cenagoso son elevados, durante los recorridos se evidencio la transformación de áreas de bosque en zonas de pastoreo y rastrojo los cuales presentan signos de erosión.

Durante el desplazamiento por el caño el zarzal se pudo observar que el caño se desbordo inundando un área referenciada por la comunidad como playón, el cual en temporada de mínimas precipitaciones es empleado para actividades de ganadería,

Su mayor afectación se relaciona por la intervención antrópica derivade de las actividades ganadera y agrícolas, las cuales han deteriorado grandes áreas de bosque, disminuyéndolas a áreas de pastoreo, incluso llegando a desviar el cause normal del caño con el objetivo de surtir de agua acuíferos usados en la hidratación de ganado presente en la zona, según lo manifestado por la comunidad.

Figura 23. Recorrido ciénaga Zarzal.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 24. Evidencia fotográfica recorridos ciénagas.





Fuente: Elaboración propia.

4.4 Recopilación de estudios de interés.

- Bajo el marco del Convenio Andrés Bello (CAB), Cortes (2003) elaboro una guía enfocada a la cría y conservación del bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum*, especie renombrada como *Pseudoplatystoma magdaleniatum*), correspondiente a una serie de cartillas de flora y fauna promisoria de los países pertenecientes al CAB. La guía está dirigida a la comunidad para mostrar la importancia de uno de los peces de mayor explotación dentro de las pesquerías de agua dulce en Suramérica, recoge las experiencias de trabajo del autor y busca dar a conocer los aspectos relevantes sobre el manejo, cría y conservación del bagre rayado.

- Gallo & Díaz-Sarmiento (2003), estudio la variabilidad genética del bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum*) mediante el análisis de isoenzimas en 15 codificadores loci de proteínas presentes en el tejido hepático, recolectadas en tres localidades del río grande la Magdalena (Plato - Magdalena, la Dorada - Caldas y Barrancabermeja - Santander). Obteniendo como resultado valores promedio de heterocigosidad muy bajos, sin presencia de polimorfismo en ningún sistema enzimático. Estos resultados sugieren la existencia de una población panmíctica favorecida por el aislamiento reproductivo generado por eventos geológicos durante la formación de la cuenca, la ausencia de barreras geográficas y el patrón migratorio de *P. fasciatum.* Sin embargo, la influencia de factores antrópicos relacionados con la sobreexplotación y el evidente deterioro de la cuenca plantea el cuestionamiento en torno al impacto que ejerce en la reducción de la poblacional y la pérdida de variabilidad genética.

- Mojica et al., 2006. Mediante la colecta de ejemplares de las cuencas de los ríos Guarinó, Manso, Miel, en la Serranía de las Quinchas en la región de Puerto Boyacá, y en la zona de Puerto Berrío y Barrancabermeja, estableció un total de 129 especies de las 190 especies registradas para la cuenca del Magdalena. Asimismo, plantea que de manera convencional los valles de los grandes ríos se subdividen en Alto, Medio y Bajo, en el caso particular del río grande de la Magdalena el sector medio reúne características propias que permiten considerarlo como una región natural. Cuenta con un clima húmedo tropical con un régimen de lluvias bimodal y precipitaciones promedio cercanas a los 3,000 mm anuales, aunque en algunos enclaves alcanza valores entre 5,000 y 7,000 mm al año. Por esta razón, la casi totalidad del Valle Medio del

Magdalena era una gran selva que separaba las regiones semiáridas del Alto y Bajo Magdalena, hasta mediados del siglo pasado cuando fue deforestado masivamente.

- Con el objetivo de establecer una relación entre el ictioplancton y la reproducción de los peces en la cuenca del rio magdalena (sector de Puerto Berrio – Antioquia), Jiménez-Segura (2007) recolecto muestras semanales de ictioplancton y realizo mediciones de algunas variables ambientales en el Río Magdalena y en Caño Negro (conector del río con las ciénagas de Puerto Berrío), durante dos ciclos anuales (marzo de 2004 - diciembre de 2005). En su investigación establece que el bagre rayado es una especie planctófaga en estado larvario y piscívora como adultos. También sugiere que no todos los adultos realizan su proceso de reproducción durante los dos periodos al año.

  Arce (2008). Evaluó el estado de poblaciones del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) en la cuenca media del rio magdalena durante la temporada de la subienda del año 2004. Encontrando que la especie presenta un crecimiento alométrico positivo, indicando que hay mayor crecimiento en peso que en longitud, esto estaría directamente relacionado con el hecho de que la especie realiza dos migraciones anuales: una alimenticia, en la época de verano, y otra reproductiva, al inicio de las lluvias. La primera migración (subienda) se lleva a cabo en los meses de enero y febrero dirigiéndose hacia las cabeceras del río, la segunda (bajanza) ocurre durante los meses de abril y mayo y surge de las cabeceras del río, siguiendo las migraciones del bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y otras especies las cuales constituyen su principal fuente de alimento, permitiendo aumentar sus reservas energéticas como preparación para la segunda migración, necesaria para realizar los desoves en las ciénagas.

  Por otra parte, con respecto al aspecto socioeconómico, Arce (2008) encontró que el 28% de los individuos analizados alcanzaban la talla mínima de captura para la cuenca (80 cm), generando preocupación debido a la importancia para la preservación de la especie, ya que esta talla mínima de captura garantiza que los ejemplares pescados hallan alcanzado al menos una época reproductiva en su ciclo de vida, situación que representa una amenaza grande para la supervivencia de la especie.

- Jiménez-Segura et al., (2009). Estudio las características biológicas del blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*) y el bagre rayado (*P. magdaleniatum*) relacionadas con su reproducción en la cuenca media del rio magdalena, en inmediaciones del municipio de Puerto Berrio (Antioquia), con el objetivo de establecer relación entre el tamaño de los especímenes adultos y la densidad de larvas presentes en dos ubicaciones. La información de adultos se registró a partir de las capturas de pescadores, recolectando datos relacionados con su peso eviscerado en gramos, medida de longitud en centímetros, desarrollo gonadal mediante observación macroscópica de las vísceras. Las larvas se muestrearon semanalmente en dos puntos; cause principal del rio magdalena frente a la ciudad de Puerto Berrio y caño Negro, conexión del sistema cenagoso lateral con el cauce del rio magdalena.

  Entre los resultados obtenidos Jiménez-Segura et al., (2009) resalta que la mayoría de las tallas de captura de *S. cuspicaudus* cumplían con las tallas mínimas de captura (45 cm), mientras que para *P. magdaleniatum* el 60% de los ejemplares no cumplía con la talla mínimo de captura (80 cm) y presentaba una amplia variación en el tamaño

(C.V. = 23%). Evidenciando que la población del bagre es fuertemente presionada por la pesquería artesanal, generando una reducción en la oferta del recurso y la reducción de la variabilidad genética debido a la disminución de la población, potenciando la endogamia. En relación con la densidad de larvas, establece que, se reconocen dos momentos reproductivos de *S. cuspicaudus* y *P. magdaleniatum* dentro del ciclo hidrológico anual en la cuenca del río Magdalena, el primer ciclo con mayor intensidad y asociado a diferentes periodos hidrológicos. Además, la especie *S. cuspicaudus* se reprodujo cuando el río presentaba los menores niveles de agua, mientras que *P. magdaleniatum* lo hizo durante las crecientes. Planteando la hipótesis de que la diferenciación de los periodos de desove de estos dos Pimelódidos en la cuenca del río Magdalena esté relacionada a una estrategia de reducción de la competencia por recursos alimenticios.

- Jiménez-Segura et al., (2010). Establece que, en la mayoría de los ríos tropicales están sujetos a inundaciones, época en la cual las especies de peces migratorios como *P. magdaleniatum* (bagre rayado)*, Prochilodus magdalenae* (bocachico)*, Leporinus muyscorum* (comelón)*, Sorubim cuspicaudus* (blanquillo) y *Curimata mivartii* (vizcaína) suelen desovar al inicio de la inundación, incluso hasta desoves dos veces al año, en el canal principal. Concluye que el aporte de ictioplancton a los hábitats de crianza (llanura inundable) en la cuenca media del río Magdalena depende de la conexión río-llanura de inundación. y el ingreso de larvas se desplazan a sus hábitats de crianza los lagos de la llanura de inundación. También considera que, aunque no se verificó en esta investigación, estos hábitats también pueden ser utilizados por juveniles y adultos como refugio y zonas de alimentación. De los cuales se destacan especies piscívoras como *P. magdaleniatum* y *S. cuspicaudus* son habitantes típicos del cauce principal del río Magdalena y utilizan este hábitat para alimentarse.

- Arce-Zúñiga et al., (2014), con el objetivo de estudiar los ciclos reproductivos del bagre rayado (*P. magdaleniatum*) tomo en cuenta las tres estratificaciones del rio: cuenca alta (Neiva – Huila), media-alta (la Dorada – Caldas), media (Barrancabermeja - Santander) y baja (Magangué – Bolívar). Las muestras se recolectaron de las capturas realizadas por los pescadores de cada localidad durante el mes de abril de 2012 hasta marzo de 2013, de las cuales se tuvieron en cuenta para la realización de este trabajo machos y hembras (en estadios III y IV), cuyas gónadas pueden determinar el potencial de fecundidad.

  Durante el estudio realizado por Arce-Zúñiga et al., (2014), encontró que, solo en las colectas realizadas en los municipios de Neiva y Barrancabermeja los ejemplares hembras recolectados poseían gónadas en estado de madurez que permitieran determinar el potencial de fecundidad; para la localidad de Neiva, encontró que, de acuerdo con conteo directo realizado al único ejemplar hembra recolectado, posee una fecundidad absoluta que está alrededor de 1’076.959 huevos y su fecundidad efectiva es de aproximadamente 900.270 huevos. Mientras que, en el municipio de Barrancabermeja se obtuvieron 7 muestras cuya fecundidad oscila entre 702.198 (más baja) y 1.710.261(más alta); lo cual indica que la fecundidad promedio en esta zona corresponde a 1.280.258 ovocitos. Respecto a la Talla Media de Madurez (TMM) encontró que para la cuenca del rio magdalena, la TMM para los ejemplares macho es

de 58,7 cm y para los ejemplares hembra es de 83,7 cm. Con relación al tipo de desove determino que la especie es sincrónica.

- Rojas (2014), estudio el contenido estomacal del bagre rayado (*P. magdaleniatum*), con el objetivo de caracterizar sus hábitos alimenticios en la cuenca del magdalena. Por medio del análisis de 1510 estómagos logró determinar que esta especie tiene comportamiento predatorio con hábitos alimenticios carnívoros y una dieta basada principalmente en peces. Además, concluye que el comportamiento espaciotemporal sobre la alimentación del *P. magdaleniatum* está descrito por el aumento de las poblaciones de peces de las que se alimenta, debido a las cuatro migraciones que tienen lugar en los periodos de estiaje y crecida.
  Por medio de la identificación de los contenidos estomacales de los taxones Rojas (2014), encontró que la dieta de *P. magdaleniatum* está compuesta principalmente por *Siluriformes* y *Charasiforme*; entre los que se destacan en el área de Barrancabermeja se encuentran principalmente los *Pimelodus* spp. (nicuro o capaz), en escala media *Triportheus magdalenae* (Arenca), *Leporinus muyscorum* (comelón), *Prochilodus magdalenae* (bocachico) y en baja escala *Lasiancistrus* spp. (cucha o coroncoro) y *Caquetaia* spp. (mojarra amarilla o negra).

- Pareja-Carmona et al., (2014) realizo una investigación para estudiar la variación espacio temporal de las larvas de tres especies de peces migratorios en el cauce del rio magdalena durante el ciclo hidrológico 2006 – 2007, para lo cual realizo capturas semanalmente desde febrero de 2006 hasta enero de 2007. Las muestras se recolectaron en tres sitios sobre una sección del canal principal del río Magdalena, en las dos riberas las muestras se tomaron superficiales (0,5 m de profundidad) y una muestra adicional en la ribera izquierda con mayor profundidad para un total de tres muestras por semana. Obteniendo como resultado un total de 490 larvas de tres especies migratorias *P. magdalenae* (Bocachico), *Pimelodus* spp., y *P. magdaleniatum* (bagre rayado) en 506,14 m^3. La mayor densidad la presentó 3 *Pimelodus* spp., con 0,36 larvas/m^3, seguido por *P. magdaleniatum* con 0,07 larvas/m^3, y finalmente *P. magdalenae* con 0,06 larvas/ m^3. En general, las mayores densidades para cada especie se presentaron en el segundo ciclo hidrológico. Además, se presentaron diferencias significativas en la densidad de larvas entre períodos hidrológicos para las tres especies siendo más abundante al comienzo de la inundación (aguas subiendo II). Por otra parte, La presencia de larvas en el río durante la mayor parte del año sugiere que la actividad reproductiva de las tres especies fue casi continua, aunque se mantienen los picos reproductivos que coinciden con el aumento en el nivel del agua.

- La Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), con autoría de Puentes et al., (2014) presentaron una revisión y análisis del estado poblacional de recursos pesqueros de importancia comercial en Colombia con el objetivo de conocer su estado, en su numeral 4.4 AGUAS CONTINENTALES, establece que la pesca en aguas continentales se realiza de manera exclusivamente artesanal. Siendo la pesca de libre acceso, pero hay una mayor presión por pesca, propiciada por fácil acceso y la variedad de métodos empleados. En particular para la cuenca del Magdalena, y en específico sobre el bagre rayado, encontró que es la especie que presenta la mayor amplitud en el rango de tallas, capturándose ejemplares entre los 21 a 125 cm., en

consideración con la talla mínima de captura establecida en 80 cm longitud estándar (LS), marcando un estado de sobreexplotación del recurso. Por otra parte, entre sus recomendaciones sobre la especie, recomienda reviras y ajustar la TMC basados en los importantes cambios en la dinámica y biología pescada desde la fecha de emisión de la normativa. Asimismo, recomienda estimar la TMM diferenciada por sexos, considerando la época del año y los diferentes lugares de la cuenca (alta, media y baja), entre otras recomendaciones.

- Garcia-Castro et al., (2021) para estudiar el estado y la estructura genética de *P. magdaleniatum*, empleo 25 microsatélites polimórficos *loci* específicos de la especie mediante secuenciación de próxima generación (NGS) y luego se probaron en muestras recolectadas en la cuenca del Magdalena-Cauca. Se sometieron a análisis genético un total de 171 tejidos musculares de *P. magdaleniatum* colectados por Integral S.A. entre 2011 y 2014 (convenio de cooperación científica 19/09/2013, Subvención CT–2013–002443, enmarcado bajo la licencia ambiental número 0155–30/01/2009 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia). Para lo cual, desarrollaron veinticinco microsatélites *loci* (21, con motivos tetra- y cuatro (4) pentanucleótidos) para *P. magdaleniatum* y no se detectaron errores de amplificación con Micro-Checker v2.2.3. Se excluyeron un total de nueve loci de un análisis posterior porque mostraron niveles bajos de polimorfismo (Psm29), amplificación inconsistente o aún deben evaluarse en una muestra mayor debido a cantidades limitadas o ADN degradado. Por lo tanto, se emplearon un total de 15 microsatélites *loci* en los análisis finales en 147 individuos de *P. magdaleniatum* de cuatro sitios de muestreo.
  Este estudio demostró que los marcadores *loci* seleccionados para el análisis de genética poblacional mostraron un alto polimorfismo con valores de PIC que van desde 0,554 a 0,863, lo que indica que estos marcadores son informativos y adecuados para futuros estudios genéticos poblacionales en P. magdaleniatum. Asimismo, los resultados obtenidos en este estudio no respaldaron la hipótesis de baja diversidad genética en muestras de *P. magdaleniatum*, ya que encontramos un alto número de alelos por *locus* y altos valores de heterocigosidad observada y esperada. En conclusión, *P. magdaleniatum* se comporta como una única población panmíctica con una alta diversidad genética que ha experimentado una reducción reciente en su tamaño poblacional.

- La coloración de la piel del pescado ha sido ampliamente estudiada porque involucra una variedad de procesos que son importante para el amplio campo de la biología del desarrollo. Según Scarabotti et al., (2020). Los bagres del género *Pseudoplatystoma* ofrecen un modelo estudio biológico, ya que sus especies exhiben una amplia variación de patrones de color en la piel, que van desde laberintos, bucles cerrados (o celdas), manchas y rayas alternas, solo manchas y combinaciones de estos. La pigmentación de la piel tiene funciones biológicas importantes, evita que la radiación dañe los tejidos vitales; y los patrones de coloración complejos pueden actuar como señales en el comportamiento social, el camuflaje, el mimetismo y la exhibición sexual. El análisis histológico de muestras de piel de dos (2) especies de este género (*P. corruscans* y *P. reticulatum*), colectados por pescadores en el río Paraná cerca de la ciudad de Santa

Fe, con diferentes patrones, revelaron diferencias en la disposición de la coloración de células.

Scarabotti et al., (2020). Propone que el origen ontogénico de los patrones de coloración en los peces está determinado en gran medida por interacciones de corto y largo alcance de tres tipos de células diferentes: Melanóforos, Iridóforos y Xantóforos, generalmente estas células se distribuyen en monocapas superpuestas. Las variaciones en los patrones de coloración entre especies pueden deberse a diferencias genéticas o influencias ambientales. Esta variación de patrones entre manchas y rayas se puede predecir mediante simulaciones de un modelo de Turing y planteo como objetivo desarrollar un modelo matemático universal que sugiera que existe un único mecanismo para la formación de los patrones de la piel en este género, se deben a una simple interacción entre las capas de células situadas justo debajo de la epidermis, cerca de la membrana basal, y la abundancia de un morfógeno en la capa externa. Encontrando como resultado que la variabilidad de los patrones de coloración en la piel del pez *Pseudoplatystoma* se puede explicar con un modelo general de reacción-difusión en un sistema de dos capas acopladas. Asimismo,

Las simulaciones numéricas de los patrones de coloración de las especies utilizando estos dos parámetros clave, permiten identificar los patrones de coloración de las diferentes especies en un diagrama de fases bidimensional e inferir su correspondencia con las relaciones filogenéticas conocidas entre especies. Por otra parte, los estudios genéticos más recientes sugieren que las ocho especies de *Pseudoplatystoma* pueden agruparse en cuatro *clados* principales. El nodo más basal separa a *P. magdaleniatum* como la especie más distante filogenéticamente del resto de especies de *Pseudoplatystoma*. Las rayas verticales negras y las líneas blancas finas parecen ser el carácter primitivo presente en la mayoría de las especies que forman la condición base a partir de la cual podría haber evolucionado el patrón de coloración de todas las especies conocidas (incluida la especie más basal *P. magdaleniatum*). Estas predicciones parecen ser consistentes con el ordenamiento filogenético actual y podrían contribuir a un uso adecuado del patrón de coloración como carácter sistemático en la diferenciación de las especies.

Tabla 5. Listado de documentos recopilados.

Año	TITULO	AUTOR (es)	Tipo de documento
2003	Guía para el manejo cría y conservación del bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum*)	Gilberto A. Cortes Millán	Guía
2003	Variabilidad genética del bagre rayado *Pseudoplatystoma fasciatum* (Pisces: *Pimelodidae*) en el río magdalena (Colombia)	Helena Gallo Jaime Díaz-Sarmiento	Articulo científico
2006	Peces del valle medio del río magdalena, Colombia	José Iván Mojica Germán Galvis Paula Sánchez Duarte Claudia Castellanos Francisco A. Villa Navarro	Articulo científico
2007	Ictioplancton y reproducción de los peces en la cuenca media del río magdalena (sector de Puerto Berrio, Antioquia)	Luz Fernanda Jiménez-Segura	Tesis de grado, Doctorado en Biología
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.	Mariangeles Arce Hernández	Articulo científico
2009	Características biológicas del blanquillo *Sorubim cuspicaudus* Littmann, Burr y Nass, 2000 y bagre rayado *Pseudoplatystoma magdaleniatum* Buitrago-Suárez y Burr, 2007 (Siluriformes: *Pimelodidae*) relacionadas con su reproducción en la cuenca media del río magdalena, Colombia	Luz F. Jiménez-Segura Jaime Palacio Raúl López	
2010	River flooding and reproduction of migratory fish species in the Magdalena River basin, Colombia.	Jiménez-Segura LF Palacio J	Articulo científico

Año	TITULO	AUTOR (es)	Tipo de documento
	(Inundaciones fluviales y reproducción de especies migratorias de peces en la cuenca del río Magdalena, Colombia)	Leite R.	
2014	Determinación del tipo de desove y nivel de fecundidad del bagre rayado del Magdalena, *Pseudoplatystoma magdaleniatum* Buitrago-Suárez y Burr, 2007 (Siluriformes: *Pimelodidae*)	John W. Arce-Zúñiga, Juan C. Alonso-González, Sandra Hernández-Barrero Mauricio Valderrama-Barco	Articulo científico
2014	Aportes al conocimiento de la biología reproductiva del bagre rayado *Pseudoplatystoma magdaleniatum* (Pisces: *Pimelodidae*), en la cuenca magdalénica, orientado a la protección de la especie.	John Wilmar Arce-Zúñiga	Tesis de grado, Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología
2014	Caracterización de los hábitos alimenticios del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum* sp. Buitrago, 2007) en la cuenca del magdalena (Colombia).	Alerso Rojas Muñoz	Tesis de grado, Licenciatura en ciencias naturales
2014	Variación espacio-temporal de las larvas de tres especies de peces migratorios en el cauce del río Magdalena (Colombia), durante el ciclo hidrológico 2006-2007	María I. Pareja-Carmona Luz F. Jiménez-Segura Luz E. Ochoa-Orrego	Articulo científico
2014	Estado de los principales recursos pesqueros de Colombia	Vladimir Puentes Fabian D. Escobar Carlos J. Polo Juan C. Alonso	Libro
2020	Genética de poblaciones del pez gato en peligro de extinción Pseudoplatystoma magdaleniatum (Siluriformes: *Pimelodidae*) basada en microsatélites loci específicos de la especie.	Kevin León García-Castro José David Rangel-Medrano Ricardo Marcel Landinez-García Edna Judith Márquez	Articulo científico
2020	Universal model for the skin colouration patterns of neotropical catfishes of the genus *Pseudoplatystoma* (Modelo universal para los patrones de coloración de la piel de los bagres neotropicales del género *Pseudoplatystoma*)	Pablo Scarabotti Tzipe Govezensky Pablo Bolcatto Rafael A. Barrio	Articulo científico

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

El bagre rayado es una especie susceptible a los cambios en el ecosistema, Identificar y monitorear las zonas de riesgo es crucial para desarrollar estrategias de conservación efectivas en el complejo cenagoso del DRMI del Humedales San Silvestre. La participación de la comunidad y la colaboración entre instituciones es fundamental para abordar estas amenazas y proteger la biodiversidad del área.

La especie se sigue encontrando en ciertas zonas del complejo cenagoso, pero con menor frecuencia y tamaño promedio en comparación con décadas anteriores. Los informes de pescadores y estudios recientes sugieren una disminución significativa en las poblaciones de bagre rayado en el área, atribuida principalmente a la sobrepesca y la degradación del hábitat.

El estado actual del bagre rayado en el complejo cenagoso del DRMI del Humedales San Silvestre es preocupante, con una población en declive y hábitats amenazados por diversas actividades humanas. Requiere esfuerzos coordinados para la conservación, que incluyan medidas de manejo sostenible de la pesca, así como iniciativas de restauración del hábitat. La colaboración entre la comunidad, autoridades y organizaciones es crucial para asegurar la recuperación de esta especie emblemática y la salud del ecosistema.

Por otra parte, la calidad del agua ha sido afectada por la contaminación derivada de las actividades agropecuarias e industriales, lo que impacta negativamente el ecosistema y, por

ende, la de las especies como el bagre rayado. Así como la construcción de infraestructuras y la deforestación han fragmentado los hábitats, limitando las rutas migratorias necesarias para la reproducción y alimentación del bagre.

Es sustancial sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de conservar el bagre rayado y su hábitat debido a su importancia económica y ambiental, por lo cual la participación comunitaria es fundamental para implementar prácticas de pesca sostenible.

La falta de datos sistemáticos sobre la población del bagre rayado resalta la necesidad de establecer programas de monitoreo que incluyan la recolección de datos a largo plazo.

RECOMENDACIONES

Es necesario revisar la normatividad existente sobre la veda del bagre rayado, ajustando la Talla Mínima de Captura reglamentada en 80cm de longitud estándar, ya que se han evidenciado cambios importantes en la dinámica biológica desde la época en la que se emitió la norma. Asimismo, se hace necesario la revisión de la normatividad existente con relación al momento del año y duración de la veda que actualmente existe, ya que las condiciones climáticas variantes debido al cambio climático, alteran las épocas de migración y los ciclos reproductivos de las especies migratorias presentes en el complejo cenagoso del DRMI del Humedal San Silvestre.

Es preciso adelantar procesos de monitoreo participativo que incluya otros sectores en los que el bagre rayado habite, que ayuden al mantenimiento de la especie, con el fin de incrementar la cantidad de datos para fortalecer las estimaciones sobre el estado actual de la especie, que permitan crear modelos matemáticos que estimen el estado del recurso, además de incluir el ciclo hidrológico.

Es importante profundizar estudios sobre el impacto de los proyectos de infraestructura que afectan el caudal de las cuencas debido a su posible impacto sobre el proceso de migración de las especies.

ESTRATEGIAS

Las estrategias de conservación propuestas para mitigar impactos negativos sobre del Bagre Rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) como especie sombrilla del recurso ictiológico, mediante la vinculación de pescadores y comunidad ribereña, están expuestas en una hoja de ruta donde se planifican acciones y estrategias que contribuyen a la conservación del bagre rayado, del recurso ictiológico y del complejo de ciénagas del DRMI Humedal San Silvestre (Zapatero, Zarzal, Sábalo y San Silvestre), documento titulado “ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PARA MITIGAR IMPACTOS NEGATIVOS SOBRE DEL BAGRE RAYADO (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) COMO ESPECIE SOMBRILLA DEL RECURSO ICTIOLÓGICO”

BIBLIOGRAFIAS

Cortes Millán, Gilberto Augusto. Guía para el manejo, cría y conservación del bagre rayado *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766). Bogotá: Convenio Andrés Bello, 2003. 56 p. (Serie Ciencia y Tecnología, N° 125) ISBN: 958-698-115-0.

Gallo, H. & Díaz-Sarmiento, J.: Variabilidad genética del bagre rayado *Pseudoplatystoma fasciatum*, (Pises: Pimelodidae) en el río Magdalena (Colombia). Rev. Académica Colombiana de Ciencias Exactas, Física y Naturales. Volumen 27, N°105. pp. 599-605, 2003. ISSN 0370-3908.

Mojica, José, et al., PECES DEL VALLE MEDIO DEL RÍO MAGDALENA, COLOMBIA. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. Rev. Biota Colombiana, Volumen 7, N° 001 pp. 23-37. ISSN (Versión impresa): 0124-5376.

Jiménez-Segura, Luz F. ICTIOPLANCTON Y REPRODUCCION DE LOS PECES EN LA CUENCA MEDIA DEL RÍO MAGDALENA (SECTOR DE PUERTO BERRIO, ANTIOQUIA). Tesis de grado en Doctorado en Biología. Universidad de Antioquia. 2007. 249 p.

Arce Hernández, M. Evaluación del estado de poblaciones de bagre rayado *Pseudoplatystoma magdaleniatum* en la cuenca media del río Magdalena durante la temporada de subienda del 2004. Rev. Académica Colombiana de Ciencias Exactas, Física y Naturales. Volumen 32, N° 123. pp. 257-266, 2008. ISSN 0370-3908.

Jiménez-Segura, Luz F. et al., CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DEL BLANQUILLO *SORUBIM CUSPICAUDUS* LITTMANN, BURR Y NASS, 2000 Y BAGRE RAYADO *PSEUDOPLATYSTOMA MAGDALENIATUM* BUITRAGO SUÁREZ Y BURR, 2007 (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) RELACIONADAS CON SU REPRODUCCIÓN EN LA CUENCA MEDIA DEL RÍO MAGDALENA, COLOMBIA. Rev. Actualidades Biológicas. Volumen 31, N° 90. pp. 53-66. 2009. **DOI:** https://doi.org/10.17533/udea.acbi.4729

Jiménez-Segura LF, Palacio J, Leite R. River flooding and reproduction of migratory fish species in the Magdalena River basin, Colombia. Rev. Ecology of Freshwater Fish. Vol 19, N° 2. pp. 178–186, 2010 John Wiley & Sons A⁄S. DOI: **https://doi.org/10.1111/j.1600-0633.2009.00402.x**

Mojica, J. I.; J. S. Usma; R. Álvarez-León y C. A. Lasso (Eds). 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Bioló gicos 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.

Arce, John W. APORTES AL CONOCIMIENTO DE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL BAGRE RAYADO *Pseudoplatystoma magdaleniatum* (PISCES: PIMELODIDAE), EN LA CUENCA MAGDALÉNICA, ORIENTADO A LA PROTECCIÓN DE LA ESPECIE. Tesis de grado

en Licenciatura en ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana. Neiva – Huila. 2014. 110 p.

Rojas, Alerso. CARACTERIZACIÓN DE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DEL BAGRE RAYADO (*Pseudoplatystoma magdaleniatum* sp. Buitrago, 2007) EN LA CUENCA DEL MAGDALENA (COLOMBIA). Tesis de grado en licenciatura en Ciencias Naturales. Universidad Surcolombiana. Neiva – Huila. 2014. 202p.

Arce-Zúñiga, J. et al., 2014. Determinación del tipo de desove y nivel de fecundidad del bagre rayado del Magdalena, *Pseudoplatystoma magdaleniatum* Buitrago Suárez y Burr, 2007 (Siluriformes: *Pimelodidae*). Rev. Biota Colombiana Volumen 15 N° 1. pp. 70-82. ISSN 0124-5376.

Proyectó	WILLIAMS ERNESTO GARCIA BETANCOURTH	
Revisó	CAROL LISSETH MEJIA PEREZ	

ANEXOS

A. Contenido de la entrevista a la comunidad del DRMI del Humedal San Silvestre.

ESTRUCTURACIÓN ENTREVISTA

Las siguientes preguntas ayudan a desarrollar una visión integral de los problemas ambientales y sociales que afectan al bagre rayado y a otras especies en el complejo de humedales San Silvestre, además de abordar la identificación de los impactos negativos sobre el bagre rayado y otras especies en las ciénagas, así como para analizar zonas críticas en términos de conectividad, estado del ecosistema y pesca intensiva.

1. Impactos Negativos sobre el Bagre Rayado y otras Especies

- ¿Cuáles son los principales factores que han contribuido al declive de las poblaciones de bagre rayado en la región?
- ¿Qué especies están más afectadas por la sobrepesca en esta área y por qué?
- ¿Cuáles son las principales amenazas ambientales que enfrentan las especies acuáticas de las ciénagas, además de la pesca intensiva?
- ¿De qué manera las prácticas agrícolas y ganaderas cercanas impactan el hábitat natural de estas especies?

2. Conectividad entre Ciénagas y el Ecosistema Fluvial

- ¿Cómo influye la conectividad de los sistemas hídricos entre las ciénagas y el río Magdalena en el ciclo de vida del bagre rayado?
- ¿Han notado interrupciones en la conectividad de los cuerpos de agua que afectan la migración o el hábitat de especies como el bagre rayado?
- ¿Existen esfuerzos de restauración o proyectos de conectividad en estas áreas? ¿Cuál es su efectividad hasta ahora?

3. Estado Actual del Ecosistema

- ¿Cuál es el estado de los ecosistemas en las ciénagas de esta región y cuáles son los indicadores de degradación más visibles?
- ¿Cómo ha afectado la sedimentación y la contaminación de las aguas al ecosistema local?
- ¿Qué medidas están en marcha para mejorar la calidad del agua y del suelo en las zonas afectadas?

4. Prácticas de Pesca y Presión sobre el Bagre Rayado

- ¿Qué tanto ha aumentado la pesca en los últimos años en estas zonas? ¿Existen datos de referencia?
- ¿Qué tan efectivo ha sido el uso de vedas y regulaciones para proteger al bagre rayado y otras especies en riesgo?
- ¿Se han implementado prácticas de pesca sostenible? ¿Cómo han respondido las comunidades locales a estas medidas?

5. Identificación de Zonas Críticas

- ¿Cuáles son las zonas más críticas en términos de conectividad, conservación de hábitat y presión de pesca?
- ¿Cuáles son las características ecológicas de estas zonas críticas? (tipo de vegetación, acceso a fuentes de agua limpia, diversidad de especies)
- ¿Existen planes o estrategias para proteger o restaurar estas zonas críticas? ¿Cuáles han sido los mayores desafíos en su implementación?

B. Contenido de la encuesta a la comunidad del DRMI del Humedal San Silvestre.

ENCUESTA SOBRE IMPACTOS NEGATIVOS EN EL BAGRE RAYADO Y OTRAS ESPECIES

Introducción

Esta encuesta busca recopilar información sobre los impactos negativos que afectan al Bagre Rayado (Pseudoplatystoma magdaleniatum) y otras especies en el Complejo de Ciénagas del DRMI Humedal San Silvestre. La información recolectada servirá para identificar zonas críticas y mejorar la gestión del ecosistema.

Información del Encuestado

- Nombre: _____
- Documento: _____
- Edad: _____
- Ocupación: _____
- Organización: _____
- Cargo: _____
- Tiempo de residencia en la zona: _____

Sección 1: Impactos en el Bagre Rayado y Otras Especies

1. ¿Con qué frecuencia pesca Bagre Rayado?
    - Nunca
    - Rara vez
    - A veces
    - Frecuentemente
2. ¿Ha notado cambios en la población de Bagre Rayado en los últimos años?
    - Sí, ha aumentado
    - Sí, ha disminuido
    - No ha cambiado
    - No lo sé
3. ¿Qué tamaño promedio tienen las capturas de Bagre Rayado que obtiene?
    - Menos de 1 kg
    - 1-3 kg
    - 3-5 kg
    - Más de 5 kg

4. ¿Cuáles considera que son las principales amenazas al Bagre Rayado? (Marque todas las que correspondan)
    - Sobrepesca
    - Contaminación del agua
    - Alteración del hábitat
    - Cambio climático
    - Especies invasoras
    - Otros (especifique):
      _____
      _____
      _____
5. ¿Ha observado impactos similares en otras especies de peces?
    - Sí
    - No
    - Si respondió "Sí", por favor indique cuáles:
      _____
      _____
      _____

Sección 2: Zonas Críticas y Estado del Ecosistema.

6. ¿En qué áreas del humedal ha notado una disminución en la población de peces? (Indique nombres de zonas o características geográficas)
    - _____
      _____
      _____

7. ¿Existen zonas que considere críticas para la conectividad de hábitats de peces?
    - Sí
    - No
    - Si respondió "Sí", por favor indique cuáles:
      _____
      _____
      _____
8. ¿Ha notado cambios en la calidad del agua en ciertas áreas?
    - Sí
    - No
    - Si respondió "Sí", ¿en qué zonas?:
      _____

_____
_____

9. ¿Considera que la pesca en su comunidad es sostenible?
    - Sí
    - No
    - No estoy seguro/a
10. ¿Qué prácticas de pesca se utilizan en su comunidad? (Marque todas las que correspondan)
    - Pesca artesanal
    - Pesca comercial
    - Uso de redes
    - Uso de trampas
    - Otros (especifique):
      _____
      _____
      _____

Sección 3: Comentarios Adicionales

11. ¿Tiene algún comentario adicional sobre el estado del Bagre Rayado, otras especies o el ecosistema?
    - _____
      _____
      _____
      _____

Agradecimiento.

Agradecemos su tiempo y colaboración. Su participación es fundamental para la conservación del Bagre Rayado y la salud del ecosistema en el Complejo de Ciénagas del DRMI Humedal San Silvestre.