

**XLI QUINCE (15) PLANES DE ACCIÓN AJUSTADOS
PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES PAISAJE, CON
SUS RESPECTIVOS PROGRAMAS DE MONITOREO**

BAGRE RAYADO



Elaborado por
Wildlife Conservation Society - WCS Colombia



2022 - 2024

XLI QUINCE PLANES DE ACCIÓN AJUSTADOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES PAISAJE, CON SUS RESPECTIVOS PROGRAMAS DE MONITOREO

BAGRE RAYADO

Equipo técnico WCS

Leonor Valenzuela

Ana María Herrera

Pilar Aguirre

Diana Hernández

Selene Torres

Ernesto Ome

Mara Contreras

Andrey Valencia Cedeño

Isabel Estrada

Equipo técnico Fundación Omacha

Syndy Martínez

Fernando Trujillo

Fernando Sierra

Camila Durán

Fotografías portada

Pato Salcedo

Coordinador General - PVS

Carlos A. Saavedra

Director Científico - WCS

Germán Forero

Directora General - WCS

Catalina Gutiérrez

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	7
PRESENTACIÓN	8
MARCO CONCEPTUAL	10
BAGRE RAYADO (<i>Pseudoplatysoma magdaleniensis</i>)	12
PAISAJE DE TRABAJO	14
AJUSTES EN EL MARCO DEL MANEJO ADAPTATIVO	16
1. Revisión de los resultados de los programas de seguimiento y monitoreo como insumo para el ajuste de planes de acción	17
2. Reuniones técnicas del equipo de WCS para la identificación de acciones y metas.....	17
3. Ajuste de los planes de acción y de los programas de monitoreo.	18
CONTEXTO Y AMENAZAS	18
Predicciones de cambio climático	18
Modelo conceptual	19
AFRONTANDO LOS RETOS	24
PROGRAMA DE MONITOREO	26
Indicadores de monitoreo del Bagre Rayado dentro del PVS.	29
Indicadores ecológicos de resultado:	29
Indicadores ecológicos de impacto	30
LITERATURA CITADA	31

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de los modelos conceptuales bajo la metodología de Estándares Abiertos para Práctica de la Conservación (CMP, 2020). Fuente: Modificado de CMP por WCS.	11
Figura 2. Desafíos sociales según el Estándar de las Soluciones basadas en Naturaleza (SbN), que son abordadas desde el Proyecto Vida Silvestre – PVS. Fuente: Modificado de UICN, (2020) por WCS.	12
Figura 3. Bagre rayado para la venta. Fuente: Fundación Humedales.	13
Figura 4. Representación geográfica del Paisaje del Magdalena Medio. Fuente: WCS.	15
Figura 5. Fotografías del Río San Juan del Carare (izquierda) y ciénaga San Juana (derecha) en el Complejo de Ciénagas Carare – San Juan. Fuente: WCS.	20
Figura 6. Modelo Conceptual del Bagre Rayado en el paisaje del Magdalena Medio, mostrando las amenazas directas (rectángulos rosados), los factores contribuyentes (rectángulos naranjas) y las estrategias (rombos amarillos).	22
Figura 7. Fotografías de pescadores bagreros. Fuente: Fundación Humedales. ...	24

Entregable XI del Plan de Sostenibilidad



LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores de resultado del Bagre rayado que contribuyen a los indicadores propuestos para el PVS a escala del paisaje. 28

Entregable XLI del desembolso I

RESUMEN EJECUTIVO

En diciembre del 2021 inició el CONVENIO ESPECIFICO No. 3045165 - 3045166 entre Ecopetrol, Wildlife Conservation Society - WCS y Fondo Acción para continuar con el desarrollo del **Proyecto Vida Silvestre - PVS**, el cual continuará trabajando en pro de la conservación de la biodiversidad y el incremento del bienestar humano en los paisajes de trabajo, buscando que las soluciones implementadas también contribuyan con la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático. Esta fase que va del 2021 al 2024 cuenta con tres alcances: 1. Promover e implementar acciones de restauración que ayuden a recuperar ecosistemas naturales, aumenten la conectividad y calidad del hábitat de las especies; 2. Proteger y recuperar las poblaciones de especies paisaje y sus hábitats, mejorando el bienestar de las comunidades y habitantes de los territorios; y 3. Desarrollar acciones de divulgación y supervisión técnica de las acciones de conservación de las especies en los paisajes.

Este documento hace parte del producto **XLI - Quince (15) planes de acción ajustados para la conservación de especies paisaje, con sus respectivos programas de monitoreo**, el cual se encuentra enmarcado dentro de las Acciones de manejo de especies amenazadas en paisajes de trabajo del PVS, perteneciente al segundo alcance. Específicamente este documento recopila la información sobre el contexto y amenazas actuales de la especie, identificando los cambios que se han dado gracias a las implementaciones y que se han podido evidenciar gracias al monitoreo. Teniendo en cuenta estos cambios, se han incorporado ajustes a las acciones a desarrollar durante el 2022-204. Sin embargo, debido a que el proyecto se desarrolla bajo un contexto de manejo adaptativo, es probable que sufra nuevos cambios una vez se socialice con las comunidades y se inicie su implementación.

PRESENTACIÓN

El **Proyecto Vida Silvestre (PVS)** es una iniciativa liderada por Ecopetrol S.A., Wildlife Conservation Society - WCS Colombia y Fondo Acción, ejecutada junto con organizaciones nacionales, cuyo objetivo es implementar programas de conservación de especies como estrategia para mantener los niveles de biodiversidad a escala de paisaje en la región del Magdalena medio, la cuenca del río Bita y el Piedemonte amazónico. En cada paisaje se seleccionaron cinco especies de fauna y flora a partir de un conjunto de especies propuesto por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) y Ecopetrol, utilizando el Software para Selección de Especies Paisaje versión 2.1 de WCS (Strindberg & Didier, 2006).

Con el fin de lograr el objetivo general de conservar 15 especies silvestres, 11 animales y 4 plantas en los tres paisajes, el PVS se ha construido y funciona a partir de seis elementos necesarios para implementar acciones de conservación efectivas e incidir en las prácticas productivas y la reconstrucción del tejido social para el beneficio del medio ambiente y de las comunidades locales: 1) una aproximación a escala del paisaje; 2) la asociación con múltiples organizaciones locales con experiencia y capacidad para desarrollar el trabajo; 3) una planificación detallada, realizada de forma participativa, 4) la inclusión de las comunidades en todas las fases y actividades del proyecto; 5) el desarrollo de un programa de monitoreo en distintos niveles, que permita evaluar el impacto de las intervenciones; y 6) un equipo de apoyo transversal que articula todos los elementos y organizaciones (equipo técnico y administrativo, SIG y comunicaciones).

Después de seis años de implementaciones en el paisaje del **Magdalena Medio**, y bajo acciones de manejo adaptativo, en el presente documento se reexamina el contexto socio-ambiental para determinar la relevancia de continuar con las acciones implementadas y/o proponer nuevas estrategias que contribuyan a la conservación de las especies y cada uno de los paisajes de interés. Para el desarrollo de este plan, se realizaron discusiones con las organizaciones ejecutoras después de finalizada la fase anterior, donde se revisaron los logros obtenidos, los cambios en el paisaje y se discutieron las estrategias que se deberían seguir en caso de continuidad del proyecto.



De igual manera, se realizaron sesiones de trabajo con todo el equipo técnico, incluyendo los diferentes componentes, biológico, social y productivo. Esta tercera fase del proyecto se está planificando para implementar durante los próximos tres años y seguirá estando liderada por Wildlife Conservation Society (WCS), Ecopetrol y Fondo Acción.

MARCO CONCEPTUAL

El PVS se lleva a cabo en tres paisajes de gran importancia biológica, socioeconómica y cultural, que mantienen poblaciones de especies importantes y únicas: los Llanos Orientales, el Magdalena Medio y el Piedemonte Andino amazónico. Estos paisajes, aunque presentan ecosistemas, contextos y amenazas diferentes, enfrentan grandes retos similares para la conservación de las especies, ecosistemas y el uso sostenible de los recursos naturales, como pobre ordenamiento territorial y ausencia de incentivos de conservación o para implementación de prácticas productivas sostenibles.

Para abordar estos retos en cada paisaje, el PVS se ha estructurado bajo dos marcos conceptuales complementarios, la **conservación basada en especies paisaje** (CEP) y las **soluciones basadas en la naturaleza** (SBN). Bajo la aproximación de especies paisaje, se busca conciliar la visión de especies con la de ecosistemas, mientras que bajo la de SBN, se busca que las estrategias sean integrales y permitan salvaguardar la biodiversidad, mejorar el bienestar humano y aumentar la resiliencia de los ecosistemas y la capacidad de las comunidades para afrontar los desafíos ambientales y sociales.

Teniendo en cuenta la CEP, cada paisaje cuenta con un conjunto de especies cuyas características biológicas, requerimientos espaciales e importancia para las comunidades humanas, permitan identificar y abordar actividades que están impactando la biodiversidad a escala de paisaje (Sanderson et al., 2002). Los cinco criterios utilizados para elegir el conjunto de especies paisaje fueron: requerimientos de área, heterogeneidad de hábitats, función ecológica, vulnerabilidad y significancia socioeconómica (ver detalles en Coppolillo et al., 2004). Para el Magdalena medio, este conjunto está formado por: La Marimonda o Choibo (*Ateles hybridus*), el Paujil de Pico Azul (*Crax alberti*), el árbol Carreto Colorado, el Manatí del Caribe (*Trichechus manatus*), y el Bagre Rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*).

La planificación de las acciones se ha venido realizando bajo SBN en un marco de manejo adaptativo, iniciando con la construcción de modelos conceptuales (Figura 1), bajo la metodología de Estándares Abiertos para Práctica de la Conservación (CMP, 2020), que

identifican las presiones a las poblaciones de cada especie, los factores sociales, económicos y culturales que contribuyen a estas presiones y las estrategias para mitigarlos en el paisaje, evaluando periódicamente el impacto de dichas estrategias sobre las especies, el paisaje y las comunidades humanas.

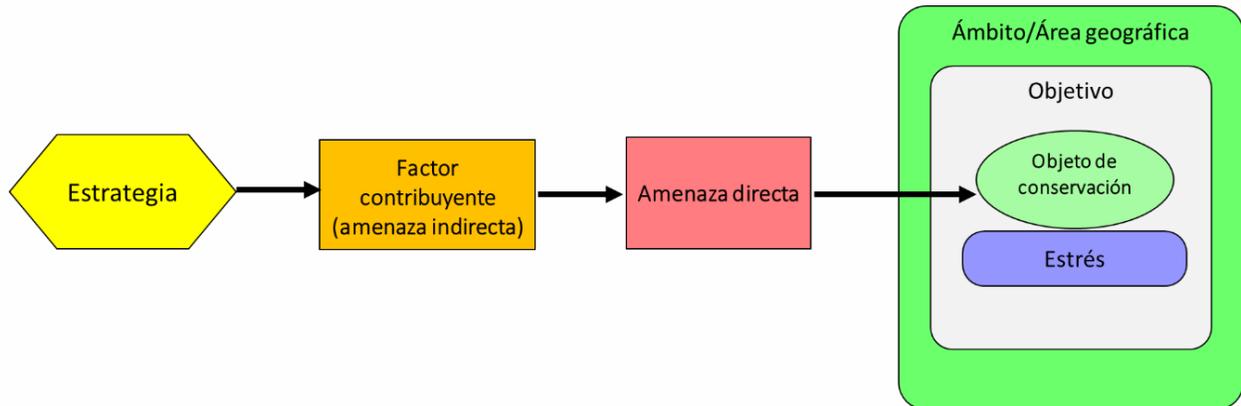


Figura 1. Estructura de los modelos conceptuales bajo la metodología de Estándares Abiertos para Práctica de la Conservación (CMP, 2020). Fuente: Modificado de CMP por WCS.

Este modelo de trabajo, busca que los organismos tengan los recursos necesarios y que los procesos ecológicos ocurran dentro de un espacio heterogéneo de usos, coexistiendo con los requerimientos económicos y culturales de las personas (Forero-Medina et al., 2021). En este sentido, las estrategias son contexto-dependientes y retroalimentadas a lo largo del proyecto, buscando proteger, gestionar y restaurar el medio ambiente, ofreciendo al mismo tiempo beneficios tangibles y sostenibles a las comunidades locales, buscando responder a algunos desafíos sociales en los territorios, como los son: la mitigación y adaptación al cambio climático, el desarrollo económico y social, la salud humana, la seguridad alimentaria, la seguridad del agua, y la degradación ambiental y pérdida de biodiversidad (Figura 2), permitiendo mejorar el bienestar humano y alcanzar a nivel local objetivos de desarrollo sostenible.



Figura 2. Desafíos sociales según el Estándar de las Soluciones basadas en Naturaleza (SbN), que son abordadas desde el Proyecto Vida Silvestre – PVS. Fuente: Modificado de UICN, (2020) por WCS.

BAGRE RAYADO (*Pseudoplatysoma magdaleniensis*)

El bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) es una especie de pez de la familia Pimelodidae, del orden Siluriformes. Se distingue de manera general por tener la cabeza deprimida con un proceso occipital largo que alcanza a unirse a las placas predorsales de la aleta dorsal y una larga fontanela en la región media del cráneo. La pigmentación del cuerpo es oscura dorsal y lateralmente sin delimitación evidente entre las zonas pálidas y las zonas grisáceas, con una serie de barras oscuras extendiéndose hasta la línea lateral y conectándose dorsalmente con las del lado opuesto (Buitrago-Suarez & Burr, 2007) (Figura 3).

En la cuenca del Magdalena se distribuye el bagre rayado (*P. magdaleniatum*), de donde es endémico (Arce, 2008; Fundación Bosques y Humedales – FBH, ECOPETROL S.A., Fundación Humedales & Universidad Surcolombiana., 2014), y está considerado en peligro crítico y constituye una de las especies de mayor importancia económica en la Región del Magdalena Medio, debido principalmente a su gran tamaño, que puede alcanzar hasta 1,50 m de longitud (Mojica et al., 2012). Vive en los cauces de los grandes ríos de la cuenca y en sus planicies de inundación. Se reproduce todo el año con dos

picos marcados en el máximo nivel de aguas: abril y septiembre - octubre, y realiza dos migraciones al año en los periodos de aguas bajas (Valderrama et al., 2011). Los machos alcanzan la madurez sexual a los 65 cm LE (Longitud estándar) y las hembras a los 89 cm y alcanzan hasta 70 Kg de peso (Dahl, 1971).



Figura 3. Bagre rayado para la venta. Fuente: Fundación Humedales.

El bagre rayado presenta una tasa de crecimiento comparativamente lenta y es una especie de migración mediana y longitudinal, condiciones que hacen que sea bastante vulnerable a la pesca (Arce, 2008; Hernández, 2008). Considerando la disminución en más de un 90% de las capturas de bagre rayado en las últimas tres décadas y un aumento del volumen de aprovechamiento de ejemplares jóvenes con tallas pequeñas, en 1982 se estableció la talla mínima de bagre en 80 LE (Longitud estándar) en la cuenca de los ríos Magdalena y Cauca (Resolución 490 de 1982, que modificó la Resolución 25 de 1971) (Mojica et al., 2012). Luego, en 1987 se estableció la aplicación de una veda de pesca

durante los meses de mayo y junio (INDERENA Acuerdo 016/1987, Resolución Ejecutiva Ministerio de Agricultura 057/1987), dicha medida de manejo fue modificada en 1996 por el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura – INPA (Resolución 242/1996) y ratificada por el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER¹ que implementó como acción de manejo el establecimiento de dos periodos de veda temporal de pesca para la especie (1 al 30 mayo y 15 septiembre al 15 de octubre de cada año), con los cuales se busca proteger el periodo reproductivo de *P. magdaleniatum* (Acuerdo 09 del 1996) (Fundación Bosques y Humedales – FBH, ECOPETROL S.A., Fundación Humedales & Universidad Surcolombiana., 2014).

PAISAJE DE TRABAJO

El área de trabajo del **Magdalena medio** abarca el Complejo de Ciénagas Carare – Barbacoas el cual fue seleccionado como el paisaje de trabajo de las cinco organizaciones involucradas en el *Proyecto Vida Silvestre para la Conservación de Especies en Áreas Estratégicas de Colombia*, con base en criterios como: 1) traslape de las áreas de distribución de las especies priorizadas en el proyecto, 2) interés de Parques Nacionales Naturales de Colombia en la declaratoria de áreas protegidas en la región, 3) prioridad de conservación de los ecosistemas presentes a nivel nacional por parte del Instituto Alexander von Humboldt, y 4) exclusión minera del área². Este paisaje se encuentra ubicado en el Magdalena Medio entre los departamentos de Antioquia y Santander en la zona del valle y las planicies aluviales (Figura 4)

El escenario de trabajo de las cinco organizaciones vinculadas al PVS en la región, se localiza entre los municipios de Yondó, en el departamento de Antioquia y Puerto Parra y Cimitarra en el departamento de Santander, y cuenta con un área de 253.612,8 ha, de las cuales, el 57,38% (145.514 ha) corresponde a territorios agrícolas y 5,26% a cuerpos de agua naturales y artificiales. Hace parte de la provincia hidrogeológica del medio

¹ INCODER en ese entonces era la autoridad pesquera, hoy esta función es desempeñada por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca- AUNAP

² Resolución 0761 del 12 de julio de 2013

magdalena, formada por lomeríos estructurales erosiónales, montañas fluvio gravitacionales y depósitos de llanuras y planicies aluviales; asociados al encuentro de aguas entre las cuencas Magdalena, San Juan y Carare. La vegetación característica es de bosque seco tropical (Bs-T) en diferentes etapas de sucesión y en las zonas inundables y ciénagas, ocurre flora típica de sistemas húmedos. Predomina el clima cálido y seco, con temperatura media anual de 28°C y precipitación promedio de 2.900 mm/año.

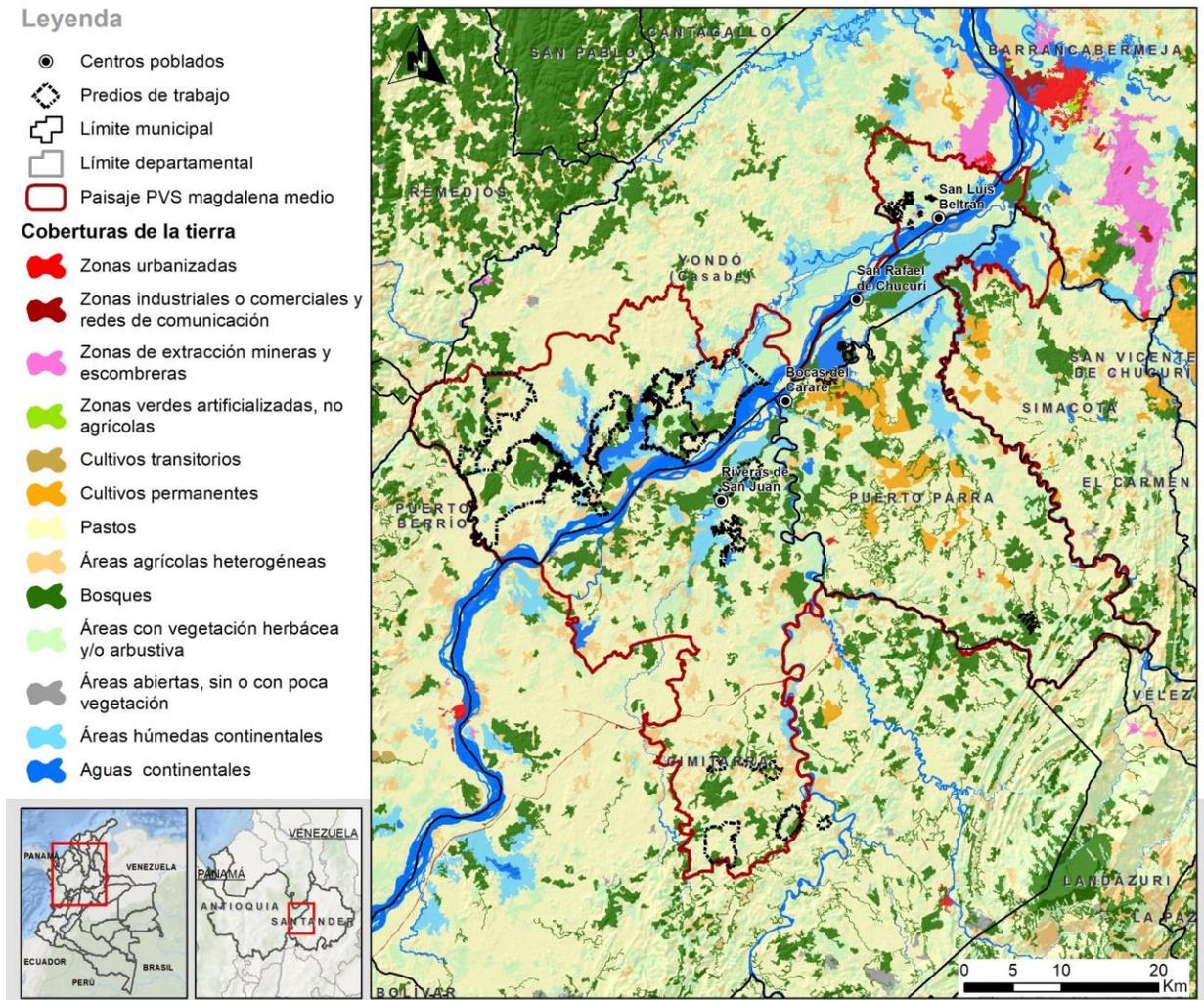


Figura 4. Representación geográfica del Paisaje del Magdalena Medio. Fuente: WCS.

En la región, en las áreas aledañas a los centros urbanos con población mayor o igual a 100 mil habitantes, se desarrollan actividades productivas o extractivas como ganadería, agricultura, minería y extracción petrolera; las cuales, han sido la causa de la pérdida de las 29.405 ha de bosques registrada entre 2000 y 2014 en el área de estudio³.

Según la clasificación del IDEAM (IDEAM et al., 2007), adaptada por WCS a escala 1:25.000, en el paisaje convergen el zonobioma húmedo tropical del Magdalena y Caribe, con dominancia de pastos (48,1% y 121.847 ha), seguido por bosques naturales (18% y 46.068 ha) y arbustales (4,49% y 11.393 ha), y el helobioma Magdalena y Caribe. De acuerdo con los criterios para el establecimiento de áreas de protección (Fundación ProAves, 2011), los bosques naturales y vegetación hidrófita continental del zonobioma tienen prioridad alta por contar con baja representatividad en el sistema de áreas protegidas, en tanto las aguas continentales naturales y bosques naturales del helobioma tienen prioridad media.

AJUSTES EN EL MARCO DEL MANEJO ADAPTATIVO

Dentro del Proyecto Vida Silvestre, se formuló un **plan de acción** para el paisaje de los llanos, el cual incluye la identificación de las diferentes problemáticas presentes y las acciones de conservación y/o manejo en el contexto del paisaje. Esto se desarrolló en el marco del *manejo adaptativo* siguiendo la Metodología de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (CMP, 2020). El manejo adaptativo incorpora la incertidumbre del sistema y el monitoreo como un proceso articulado a la toma de decisiones, permitiendo ajustar las acciones de conservación y/o manejo, medir la efectividad de las mismas a largo plazo y tomar la mejor decisión posible para la persistencia de la especie (Grant et al., 2013; Lyons et al., 2008; Williams & Brown, 2012). De esta manera, el manejo adaptativo permite aprender sobre el sistema a medida que éste es manejado mientras se avanza hacia el cumplimiento de los objetivos deseados.

³ Cálculos desarrollados a partir de datos de cambio de cobertura boscosa generados por Hansen et al. (2013) y consultados por WCS en 2018.

Bajo este contexto, para la construcción de este plan se siguió una ruta de tres pasos:

1. Revisión de los resultados de los programas de seguimiento y monitoreo como insumo para el ajuste de planes de acción

Como se mencionó anteriormente, bajo el marco del manejo adaptativo, es necesario poner a prueba los supuestos e hipótesis con respecto al impacto esperado de las acciones de conservación sobre la biodiversidad y el bienestar humano. Por esta razón dentro del proyecto se ha contado con varias temporadas de monitoreo que permitan dicha evaluación. Finalizada la segunda fase y con miras a una siguiente etapa, es necesario revisar los resultados del monitoreo para determinar la continuidad y modificaciones a las estrategias planteadas. Por esta razón a continuación se resumen los principales resultados.

Dichos resultados indican que las acciones realizadas han permitido incrementar la talla media del Bagre y el cumplimiento de los acuerdos de buenas prácticas pesqueras, incluyendo el respeto a la veda. De igual manera, han disminuido los efectos de la deforestación sobre las coberturas naturales permitiendo su mantenimiento a través de acuerdos y procesos de restauración y han permitido mantener o incrementar la representatividad de especies de flora importantes para la región y la ocupación de otras especies de fauna diferentes a las especies paisaje. En el ámbito humano, han conllevado al fortalecimiento organizacional y del tejido social, a la mejora de las capacidades para la producción de alimentos y al rescate de la cultura y la conservación de la biodiversidad, incrementando de esta manera la gobernanza en el territorio desde mecanismos de participación (Valenzuela et al., 2021). Con estos resultados en mente, se continuó con el siguiente paso.

2. Reuniones técnicas del equipo de WCS para la identificación de acciones y metas

Al finalizar la etapa anterior se realizaron reuniones técnicas con cada una de las organizaciones para evaluar los impactos de las acciones y la relevancia de continuar con las mismas. Con estos insumos, el equipo técnico de WCS, el cual incluye personas

asociadas al tema ecológico, social, productivo y administrativo tuvo varias sesiones de trabajo en las que se discutió y evaluó: 1) El cambio en el contexto socio ecológico, ya sea generado por el proyecto o por procesos externos al mismo. 2) Si es pertinente continuar con las acciones de conservación, teniendo en cuenta los resultados del monitoreo y el estado de desarrollo de los procesos asociados, identificando si se encuentran en una etapa que les permita continuar por si mismos o aún necesitan ser apoyados. 3) La necesidad de incluir nuevas acciones de conservación que respondan a los cambios identificados en el paisaje. 4) La pertinencia de continuar con el programa de monitoreo y la necesidad de ajustes al mismo.

3. Ajuste de los planes de acción y de los programas de monitoreo.

A partir de lo anterior, se realizaron los ajustes pertinentes, la revisión del contexto socio ecológico permitió actualizar el modelo conceptual; la revisión de la pertinencia de las estrategias ya implementadas y la evaluación de nuevas estrategias permitió ajustar la forma en la que se afrontaran los retos en esta nueva etapa y se evaluarán a través del programa de monitoreo.

CONTEXTO Y AMENAZAS

Predicciones de cambio climático

Dado que, en esta nueva fase se espera abordar de manera más directa el desafío de la mitigación y adaptación al cambio climático, buscando que tanto la biodiversidad como las comunidades humanas puedan suplir a largo plazo sus requerimientos, se partió por entender cuáles son los cambios esperados en términos climáticos para el paisaje de trabajo, identificando si existe variación espacial y temporal que pueda ser tomada en cuenta para la planificación e implementación de las estrategias.

En términos generales, para las áreas de trabajo en los Llanos orientales, para el 2040 bajo el promedio de los modelos CMIP5 se encuentran entre las zonas del país con mayor aumento de temperatura, entre 2° a 3° C, aunque contrario con lo que ocurre en los Llanos Orientales, estos cambios no son uniformes a lo largo del paisaje, concentrándose

en los alrededores de los cuerpos de agua, ríos y ciénagas. Los modelos no predicen cambios específicos en la precipitación, ya que el promedio estima entre un -9% y 10% de porcentaje de cambio de la precipitación total (IDEAM et al., 2015). Bajo las predicciones de cambio climático de los modelos CMIP6 para el periodo 2071-2100, se esperan aumentos de la temperatura entre 3.5° y 4 ° C a lo largo del año (Arias et al., 2021). Mientras que para la precipitación se esperan aumentos leves entre los meses de junio-agosto, con un mayor aumento entre marzo-mayo y una disminución fuerte entre septiembre-noviembre y menor para diciembre-febrero (Arias et al., 2021).

Estos resultados indican que probablemente la temporada seca se intensificará, afectando principalmente las fuentes hídricas. El principal problema de este cambio, es que el aumento de temperatura disminuye la cantidad de oxígeno disuelto en el agua. Dado que el oxígeno es necesario para todas las formas de vida, independientemente de los requerimientos de cada especie, una disminución del mismo puede afectar las tasas de mortalidad y el metabolismo de las especies acuáticas. Por ejemplo, para los Siluriformes, grupo al cual pertenece el bagre rayado, las altas temperaturas inhiben la síntesis de esteroides actuando como un amortiguador biológico en el proceso reproductivo, llevando a las gónadas a la regresión influyendo también en la actividad metabólica y el crecimiento de los peces (Munro et al., 1990). Con el aumento de la temperatura estos peces pueden sufrir estrés (alto cortisol), y presentar aumentos en las tasas de morbilidad y mortalidad (Lima et al., 2006). De igual manera, el manatí puede verse directamente afectado por estos cambios o indirectamente por los efectos sobre su alimento.

Modelo conceptual

Al inicio del PVS en marzo del 2014 se identificaron las relaciones de las amenazas directas e indirectas durante un taller conjunto, siguiendo la metodología de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (CMP, 2020). Esta identificación del contexto y situación de la especie en el paisaje permito generar un Modelo Conceptual e identificar las mejores estrategias para ayudar a disminuir las presiones y mejorar el estado de la tortuga charapa en el área de trabajo. Cabe destacar que dicho

modelo se ha venido revisando y ajustando teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos a lo largo del desarrollo del PVS (Figura 5).

El Complejo de Ciénagas Carare – Barbacoas incluyen parte del río Magdalena y comprende los municipios de Puerto Parra, Barrancabermeja y Cimitarra (Santander), Yondó y Puerto Berrío (Antioquia). Este paisaje posee un gran potencial para la implementación acciones para la conservación del bagre rayado (Figura 5), dado que es la especie de mayor valor comercial de la cuenca del Magdalena y que en la zona existen grupos de los pescadores que extraen principalmente bagre, razón por la cual se les conoce como “bagreros”.



Figura 5. Fotografías del Río San Juan del Carare (izquierda) y ciénaga San Juana (derecha) en el Complejo de Ciénagas Carare – San Juan. Fuente: WCS.

Dicho complejo no ha sido ajeno a las modificaciones antrópicas presentes en la región del Magdalena. La actual expansión de la frontera agrícola y ganadera, así como la minería y las represas e hidrovías, generan impactos negativos sobre el bagre, ya que degradan y fragmentan su hábitat y sus poblaciones, debido en otros, a la contaminación mediante metales pesados. A esto se suman, los efectos de cambios en el uso del suelo para la instalación de cultivos y potreros, así como, el drenaje y sedimentación de las ciénagas y el río. Por otra parte, el incremento de los cultivos comerciales permanentes como la palma africana y el eucalipto son incentivados por políticas estatales, y suponen



una amenaza para estos peces, sobre todo si se tiene en cuenta el ordenamiento territorial inadecuado, la falta de control y vigilancia y la pobre articulación entre los actores en distintas escalas geográficas (Figura 6).

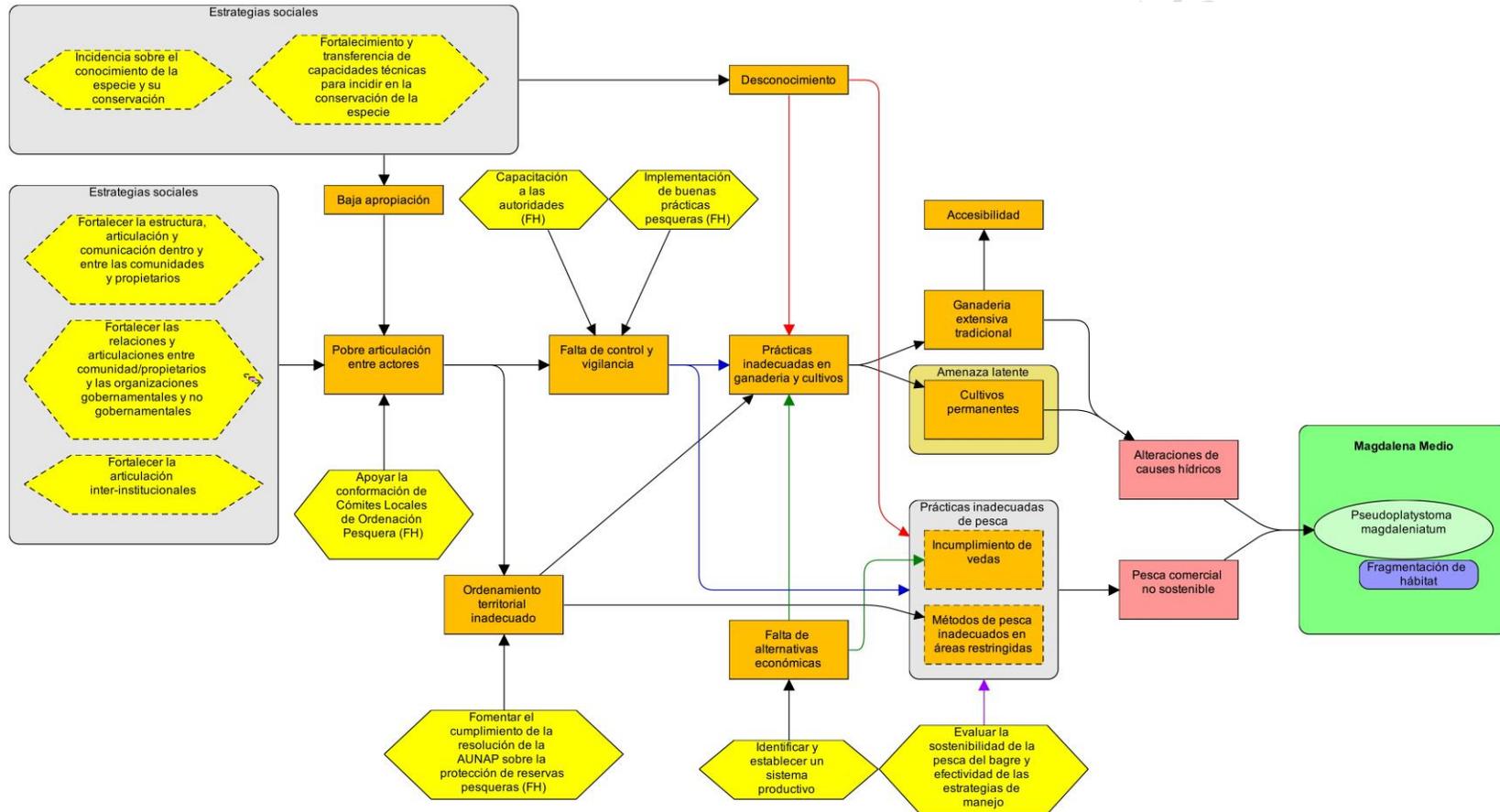


Figura 6. Modelo Conceptual del Bagre Rayado en el paisaje del Magdalena Medio, mostrando las amenazas directas (rectángulos rosados), los factores contribuyentes (rectángulos naranjas) y las estrategias (rombos amarillos).

La pesca comercial no sostenible en toda la región del Magdalena medio es una de las principales amenazas directas sobre el Bagre rayado (Figura 7). La no sostenibilidad se debe al incumplimiento de vedas y la aplicación de métodos de pesca inadecuados en áreas con restricciones (por ejemplo, el uso del chinchorro de 4 puntas, mallón de 6 puntas y porro de 4 puntas son de uso exclusivo en río), impulsadas por las reducidas oportunidades económicas y la demanda constante de fuentes alimenticias. Estas prácticas inadecuadas, como el uso de trasmallo se convierten en una amenaza para otras especies importantes como el Manatí, ya que constituyen una barrera para su movilidad, causando incluso la muerte de estos individuos. En el caso del Bagre, las poblaciones disminuidas son el resultado de la sobrepesca histórica de la especie y del efecto del cambio climático sobre la dinámica de las subriendas⁴. No obstante, como lo muestran los resultados de monitoreo en las áreas de trabajo del PVS, después de la firma e implementación de los acuerdos se observó entre el 2018-2020 un cumplimiento promedio del 84% de la veda y del 88% en respeto a zonas de pesca (Figura 7), a pesar de estar bajo duras circunstancias resultado de la pandemia por COVID19. El cumplimiento de las tallas mínimas de capturas (igual o mayores a 60 cm de longitud estándar) paso del 72.7% en la primera fase al 66.3% en la segunda fase. Sin embargo, la talla promedio de captura anual ha estado todos los años por encima de los 60 cm.

⁴ La subienda corresponde a un momento del año que coincide con la época de verano, en la cual los peces migratorios salen de las ciénagas estimulados por los cambios en el nivel de agua hacia el cauce principal del río aguas arriba, en búsqueda de aguas más frías, claras y oxigenadas. Este periodo de intensificación pesquera coincide con la madures sexual de los peces, los cuales desovan en épocas de lluvia, migrando aguas abajo (bajanza) para entrar a las ciénagas que son zonas de crianza.



Figura 7. Fotografías de pescadores bagreros. Fuente: Fundación Humedales.

AFRONTANDO LOS RETOS

A partir del modelo descrito desde el inicio del proyecto, se identificaron las estrategias de manejo y conservación que permitirán garantizar la persistencia de la especie en el paisaje. Las estrategias implementadas hasta la fecha han sido:

1. Consolidar los procesos comunitarios para asegurar el mantenimiento de las Buenas Prácticas Pesqueras BPP (uso de artes de pesca apropiadas, captura de tallas legales, respeto de épocas de veda, etc.), particularmente enfocadas en la conservación y uso sostenible del bagre rayado en el complejo cenagoso Carare - Chucurí.
2. Incluir a las comunidades de Barrancabermeja en los procesos comunitarios para el cumplimiento de buenas prácticas pesqueras (uso de artes de pesca apropiados, captura de tallas legales, respeto de épocas de veda, etc.) en el complejo cenagoso Carare-Barbacoas.
3. Fomentar el cumplimiento de la Resolución 0002221 de 2017 de la AUNAP con respecto a las áreas de reserva en el complejo cenagoso Carare -

Barbacoas a través de la generación de lineamientos para su manejo y la divulgación a nivel local y regional para el 2020. La Resolución 0002221 de 2017 de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), por la cual se establecen áreas exclusivas para la administración y manejo racional y sostenible del recurso pesquero en cuatro Ciénagas en área de influencia de San Rafael de Chucurí y Bocas del Carare, Magdalena Medio, busca proteger los cuerpos cenagosos identificados como estratégicos para la conservación del bagre rayado del Magdalena.

4. Fortalecer la estructura operativa de la Mesa del bagre para garantizar su sostenibilidad y favorecer su ampliación en el Magdalena medio.
5. Generar un modelo de pesquería para evaluar la sostenibilidad de la pesca del bagre y efectividad de las estrategias de manejo.
6. Identificar y establecer un sistema productivo sostenible enfocado en el bagre rayado del Magdalena Medio, que permita la estabilización económica de las comunidades pesqueras, y la conservación de la especie.

Teniendo en cuenta el éxito de estas estrategias, en esta fase 2022-2024, se espera expandirlas a nuevos territorios del paisaje y comenzar a trabajar de manera articulada con Cabildo Verde y los otros actores del territorio que tienen incidencia sobre las ciénagas, como palmeros y ganaderos. En este sentido, se plantean específicamente las siguientes estrategias:

1. Fortalecimiento de 3 nuevos núcleos de pesca: 1) Barbacoas-Totumo, 2) San Luis Beltrán-Opón y 3) El Llanito
2. Construcción de al menos tres (3) planes de manejo para la conservación de humedales en articulación con todos los actores claves asociados a ellos.
3. Implementación de acciones de manejo de humedales.

4. Acompañamiento al cumplimiento de (3) tres vedas del bagre del Magdalena medio.
5. Impulso al proyecto de comercialización de bagre en el Magdalena medio
6. Continuación de la Mesa del bagre fomentando la inclusión de nuevos pescadores y núcleos de pesca.
7. Desarrollo del Carnaval del bagre en Chucurí.
8. Continuar con el Monitoreo pesquero comunitario.
9. Continuar con el proceso de educación ambiental con instituciones educativas y a pescadores, incluyendo las zonas de expansión.

Cabe destacar que como todas estas acciones deben ser concertadas con las comunidades y propietarios de predios, es factible que haya modificaciones y ajustes a las mismas.

PROGRAMA DE MONITOREO

La propuesta actual de monitoreo para el Bagre rayado, se construyó con el fin de poder evaluar la hipótesis básica del PVS que es que las acciones de conservación implementadas para mejorar el estado de las especies-paisaje seleccionadas, contribuyen a mantener o mejorar a la mayoría de las especies ahí presentes. A esta escala de paisaje, el foco del monitoreo es la biodiversidad, definida como un sistema con estructura y composición particular, cuyo relacionamiento y procesos dan cuenta del funcionamiento ecológico (PNGIBSE, 2012). Es importante comprender que la biodiversidad no es un sistema aislado de los sistemas culturales humanos, ya que por un lado genera servicios ecosistémicos que repercuten en el bienestar humano (PNGIBSE, 2012), y por otro se ve afectada tanto positiva como negativamente por las actividades antrópicas en términos de estructura, composición y funcionamiento de la biodiversidad.

Bajo este esquema, para el programa de monitoreo del Bagre Rayado a escala de paisaje, se generaron indicadores de resultado que permiten identificar los efectos logrados a corto y mediano plazo a través de las estrategias implementadas (Tabla 1). Para estos indicadores, el cambio en los mismos se estima comparando el estado antes y después de la implementación, por lo cual permite medir el cambio en el mismo lugar de implementación a lo largo del tiempo. Por lo que es necesario identificar desde inicio el proyecto si existen acuerdos de conservación ya establecidos, procesos de restauración, áreas bajo manejo sostenible y/o procesos de capacitaciones y fortalecimiento comunitario en temas de conservación. De igual manera, antes de empezar las capacitaciones y fortalecimientos es necesario evaluar el estado de conocimiento inicial y posteriormente volverlo a medir para estimar el cambio.

Para evaluar si las acciones de conservación implementadas para mejorar el estado del Bagre rayado, contribuyen a mantener o mejorar la composición y estructura de la especie y de otras especies silvestres presentes en el paisaje, el funcionamiento ecológico y la relación con el sistema cultural humano, se generaron siete indicadores de impacto, 4 asociados a la estructura, composición y funcionamiento ecológico y 3 a la relación del sistema humano con la biodiversidad. Para los indicadores de impacto, la propuesta es realizar comparaciones cruzadas, es decir Con y Sin implementación - Antes y Después. Esta forma cruzada de comparación permite identificar si los cambios temporales en las áreas de implementación realmente difieren de los cambios esperados sin ninguna implementación, por lo que es más robusta en términos de los resultados que entrega y comprensión de la causalidad, sin embargo, también puede ser más costosa, pues implica levantamiento de información en más unidades de muestreo.

Tabla 1. Indicadores de resultado del Bagre rayado que contribuyen a los indicadores propuestos para el PVS a escala del paisaje.

Estrategia Implementada	Desafío Social SbN (UICN)	Indicador de Resultado PVS
Protección de hábitat y disminución de cacería	  <p>Seguridad del agua Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad</p>	Área bajo acuerdo y reservas a lo largo del proyecto
Medios de Vida Sostenibles	   <p>Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad Seguridad alimentaria Desarrollo económico y social</p>	N° de iniciativas productivas sostenibles impulsadas
Fortalecimiento Organizativo	  <p>Desarrollo económico y social Salud humana</p>	N° predios con iniciativas productivas
		N° de familias beneficiadas
Transferencia y fortalecimiento de capacidades	  <p>Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad Desarrollo económico y social</p>	N° de personas beneficiadas
		Asociaciones, grupos y juntas fortalecidas
		Grupos comunitarios creados y fortalecidos durante el PVS
Manejo de especies amenazadas	  <p>Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad Desarrollo económico y social</p>	Asociaciones creadas en el PVS
		N° de personas capacitadas en temas ambientales
Manejo de especies amenazadas	  <p>Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad Desarrollo económico y social</p>	N° de personas capacitadas en temas ambientales
		No. especies de fauna amenazadas protegidas en los paisajes

La propuesta actual es continuar con la medición de estos indicadores y complementarlos y ajustarlos teniendo en cuenta el producto “Marco conceptual para el monitoreo y seguimiento bajo el enfoque de SbN” que se realizará en esta fase del proyecto. De igual manera, se espera construir un indicador de bienestar que permita medir de manera más precisa y certera el efecto del proyecto sobre el bienestar de las comunidades humanas.

A continuación, se presenta los indicadores de monitoreo para el Bagre rayado:

Indicadores de monitoreo del Bagre Rayado dentro del PVS.

Dentro del Proyecto Vida Silvestre, se formula un Programa de Monitoreo para cada plan de conservación por especie y por paisaje, tomando en consideración los objetivos y acciones planificadas en cada caso. En los programas de monitoreo se plantea un conjunto de **indicadores ecológicos**, que se espera permitan identificar los *resultados* o efectos logrados a corto y mediano plazo, como consecuencia de las estrategias implementadas; e **indicadores de impacto**, en cuanto a los efectos a largo plazo sobre la especie y/o su hábitat y la comunidad.

Indicadores ecológicos de resultado:

Para los **indicadores ecológicos**, es decir aquellos asociados a las estrategias ecológicas, los indicadores de resultado permiten determinar la respuesta a corto plazo de la especie o su hábitat, con respecto a las acciones implementadas, en el marco del objetivo de conservación del proyecto.

1. Cambio en el porcentaje de área de intervención del proyecto con Acuerdos de Conservación ($\Delta\%$ AIPAC):

Este indicador permite cuantificar anualmente, el efecto del compromiso de las comunidades locales (y/o propietarios) para involucrarse en el cuidado y la conservación de las especies del PVS. Este involucra acuerdos sobre prácticas

productivas sostenibles, reforestación, enriquecimiento, aislamiento de corredores biológicos, creación de áreas protegidas y protección de área de playas y ciénagas

2. Cambio en el porcentaje de área de intervención del proyecto con acuerdos de zonificación para la declaratoria de zonas de reserva ($\Delta\%AIPAZ$):

Este indicador anual permite cuantificar el porcentaje de área de intervención de cada proyecto con acuerdos de zonificación para el buen manejo de las áreas y la eventual declaratoria de una figura de conservación de carácter privado (Reserva Natural de la Sociedad Civil, Distrito de Manejo Integrado o Servidumbre Ecológica).

3. Cambio en la proporción de unidades económicas que cumplen con los acuerdos de buenas prácticas pesqueras ($\Delta IBPP$):

Este indicador anual mide las Unidades Económicas de Pesca – UEP (o en algunos casos específicos se usan registros de pesca) en el área de intervención del proyecto que cumplen con los acuerdos de Buenas Prácticas Pesqueras – BPP en relación a las vedas, zonas de reserva de pesca, captura de tallas legales, uso de artes de pesca apropiados. El cambio en la proporción de las UEP que cumplen con los acuerdos de BPP, permite evaluar el establecimiento de acuerdos de manejo con actores locales y el grado de adopción de cada acuerdo de BPP en el complejo de ciénagas Carare – Barbacoas

Indicadores ecológicos de impacto

Los **indicadores de impacto** buscan evidenciar los efectos de estos resultados sobre las poblaciones de la especie residentes en el complejo cenagoso Carare-Barbacoas, respecto a: el hábitat disponible para el Bagre rayado, su tamaño y su ocupación en el área de intervención del proyecto entre otros.

4. Cambio en Talla Media del Bagre en el área de intervención del proyecto (Δ TMB):

Este indicador anual permite evaluar el estado de las poblaciones de bagre y su impacto con la actividad pesquera. El estado de las poblaciones de Bagre, se estima teniendo en cuenta la talla media del Bagre (longitud estándar - LS), dado que se espera que el tiempo de las acciones de conservación contribuyan a que la talla media del Bagre aumente y se establezca en una talla que asegure que los individuos han logrado reproducirse por lo menos una vez antes de ser capturado.

LITERATURA CITADA

- Arce, M. (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. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*, 21(123), 257-266. ISSN 0370-3908
- Arias, P. A., Ortega, G., Villegas, L. D., & Martínez, J. A. (2021). Colombian climatology in CMIP5/CMIP6 models: Persistent biases and improvements. *Revista Facultad de Ingeniería*, 100, 75-96. <https://doi.org/10.17533/udea.redin.20210525>
- Buitrago-Suarez, U. A., & Burr, B. M. (2007). Taxonomy of the catfish genus *Pseudoplatystoma* Bleeker (Siluriformes: Pimelodidae) with recognition of eight species. *Zootaxa*, 1512, 1-38. [papers3://publication/uuid/08D63A92-6A23-4866-9D35-1970026D41E9](https://doi.org/10.11646/zootaxa.1512.1.1)
- CMP. (2020). Open standards for the practice of conservation. *Conservation Measures Partnership, Version 4*.
- Coppolillo, P., Gomez, H., Maisels, F., & Wallace, R. (2004). Selection criteria for suites of landscape species as a basis for site-based conservation. *Biological Conservation*, 115(3), 419-430. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00159-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00159-9)
- Dahl, G. (1971). *Los peces del norte de Colombia*. Ministerio de Agricultura, Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA) Talleres

Litografía Arco.

- Forero-Medina, G., Valenzuela, L., & Saavedra-Rodríguez, C. A. (2021). Las especies paisaje como estrategia de conservación de la biodiversidad: evaluación cuantitativa de su efectividad. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 45(175), 555-569. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1252>
- Fundación Bosques y Humedales – FBH, ECOPETROL S.A., Fundación Humedales, A. N. de A. y P. –AUNAP, & Universidad Surcolombiana. (2014). *Propuesta para un Plan de Ordenación Pesquera del bagre rayado, Pseudoplatystoma magdaleniatum, en la cuenca Magdalena – Cauca. Documento de trabajo.*
- Fundación ProAves. (2011). *Protecting one of the last viable populations of the Critically Endangered Blue-billed Curassow in Colombia.*
- Grant, E. H. C., Zipkin, E. F., Nichols, J. D., & Campbell, J. P. (2013). A Strategy for Monitoring and Managing Declines in an Amphibian Community. *Conservation Biology*, 27(6), 1245-1253. <https://doi.org/10.1111/cobi.12137>
- 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 Acadenica Colombiana de Ciencias*, 32(123), 10.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I., Sinchi, & IIAP. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia.* Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto . <http://observatorio.epacartagena.gov.co/ftp-uploads/pub-ecosistemas-marinos-y-costeros.pdf>
- IDEAM, PNUD, MADS, DN, & CANCELLERÍA. (2015). Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 Herramientas Científica para los Tomadores de Decisione- Enfoque Nacional - Departamental: Tercera Comunicacion Nacional de Cambio Climatico. In *Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climatico.*

- Lima, L. C., Ribeiro, L. P., Malison, J. A., Barry, T. P., & Held, J. A. (2006). Effects of temperature on performance characteristics and the cortisol stress response of surubim *Pseudoplatystoma* sp. *Journal of the World Aquaculture Society*, 37(1), 89-95.
- Lyons, J. E., Runge, M. C., Laskowski, H. P., & Kendall, W. L. (2008). Monitoring in the Context of Structured Decision-Making and Adaptive Management. *Journal of Wildlife Management*, 72(8), 1683-1692. <https://doi.org/10.2193/2008-141>
- Mojica, J., Usma, J., Alvarez, R., & y Lasso, C. (Editores). (2012). Libro Rojo De Peces Dulciacuículas De Colombia. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. http://awsassets.panda.org/downloads/libro_rojo_peces_dulceacuicolas_de_colombia___dic_2012.pdf
- Munro, A. D., Scott, A. P., & LAM, T. J. (1990). *Reproduction seasonal in teleosts: environmental influences*.
- PNGIBSE. (2012). Plan de Acción en Biodiversidad de la PNGIBSE, Metas Aichi y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia: análisis y concordancia en el discurso entre metas propuestas para 2020. *Gestión y Ambiente*, 22(2), 207-234. http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32546/PNGIBSE_espanol_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sanderson, E. W., Redford, K. H., Vedder, A., Coppolillo, P. B., & Ward, S. E. (2002). A conceptual model for conservation planning based on landscape species requirements. *Landscape and Urban Planning*, 58(1), 41-56. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00231-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00231-6)
- Strindberg, S., & Didier, K. (2006). *A quick reference guide to the landscape species selection software Tech Manual 5. version 2.1*. Wildlife Conservation Society, Living Landscapes Program. Bronx, NY. https://rmportal.net/library/content/landscape_ecosystem_approach_species

_or_population_management/wcs-living-landscapes-program-technical-manuals-2006/LLPTechnicalManual5English.pdf/view

UICN. (2020). *Orientación para usar el Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco fácil de usar para la verificación, diseño y ampliación de las soluciones basadas en la naturaleza. Primera edición.* <https://doi.org/10.2305/iucn.ch.2020.09.es>

Valderrama, M., Jiménez-Segura, L., Alvarez-Leon, R., Gonzalez-Cañon, G., & Salas-Guzman, F. Hernández-Barrero, S. Zarate -Villareal, M. (2011). *Pseudoplatystoma magdaleniatum* (Siluriformes, Pimelodidae) Capítulo 7. In *Lasso, C.A., E. Agudelo Cordoba, L.F. Jimenez-Segura, H. Ramírez Gil, M. Morales-Betancur, R.E. Ajiaco-Martínez, F. de Paula Gutiérrez, J.S. Usma Oviedo, S.E. Muñoz Torres, A.I. Sanabria Ochoa (Editores) 2011. I Catalogo de los recursos pesqueros continen* (pp. 491–496).

Valenzuela, L., Herrera, A., Torres, S., Valencia, A., Orjuela, S., Buitrago, L., Espitia, M., Contreras, M., Zambrano, F., Saavedra, C., & Forero-Medina, G. (2021). *Informe final sobre resultados de monitoreo en los 3 paisajes. Proyecto Vida Silvestre.*

Williams, B. K., & Brown, E. D. (2012). *Adaptive Management: The U.S. Department of the Interior Applications Guide. Adaptive Management Working Group,*. U.S. Department of the Interior,. <https://www.doi.gov/sites/doi.gov/files/uploads/DOI-Adaptive-Management-Applications-Guide-WebOptimized.pdf>