

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 1

Neiva, 14 de Diciembre de 2017

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

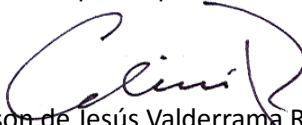
El suscrito:

Edison de Jesús Valderrama Ramírez, con C.C. No.79.524.819 de Bogotá, autor de la tesis y/o trabajo de grado, titulado “Aportes al manejo y ordenamiento del recurso pesquero para el sector de Neiva-Villavieja, en la cuenca alta del río magdalena”, presentado y aprobado en el año 2017 como requisito para optar al título de Magister en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos;

Autorizo al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Firma: 
Edison de Jesús Valderrama Ramírez
C.C. 79.524.819 de Bogotá

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: “Aportes al manejo y ordenamiento del recurso pesquero para el sector de Neiva-Villavieja, en la cuenca alta del río magdalena”

AUTOR:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Valderrama Ramírez	Edison de Jesús

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Olaya Amaya	Alfredo

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magister en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Maestría en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2017

NÚMERO DE PÁGINAS: 169

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías_X_ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general_X_ Grabados___
 Láminas___ Litografías___ Mapas_X_ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___
 Tablas o Cuadros_X

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: Office, pdf

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español	Inglés	Español	Inglés
1. Ecosistemas estratégicos	strategic ecosystems	5. Conocimiento tradicional	Traditional knowledge
2. Río Magdalena	Magdalena River	7. Enfoque ecosistémico	Ecosystem approach
3. Pesquería artesanal	Small-scale fishing	8. Departamento del Huila	Huila department
4. Gestión del recurso pesquero	Management fishing resource		

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3

RESUMEN DEL CONTENIDO:

La sostenibilidad del río Magdalena es motivo de preocupación nacional para autoridades y comunidades de pescadores debido a la baja disponibilidad de su recurso pesquero, por carencias en su gestión y manejo. Es así que el propósito de esta investigación fue proponer directrices para la gestión del recurso pesquero, analizando los elementos sociales-culturales, económicos y ambientales que determinan la dinámica pesquera en un sector de la cuenca alta del río Magdalena entre la desembocadura del río Arenoso y la desembocadura del río Cabrera en el departamento del Huila. A través de una estrategia de investigación participativa se estableció la percepción que los pescadores del departamento del Huila tienen sobre el río Magdalena y su recurso pesquero, los factores que determinan el cumplimiento o no sobre las normas que lo reglamentan, las relaciones entre sí, con las organizaciones locales, con las autoridades ambientales y con quienes controlan y reglamentan el uso del recurso.

También se identificaron las potencialidades y amenazas del y sobre el río en este sector dando como resultado la descripción de los factores que influyen negativamente sobre su actividad y permitiendo proponer un plan de manejo del recurso pesquero. Dicho plan se aterriza en un Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica POMCH para el Alto Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera, cuyos objetivos intentan recuperar y potenciar los criterios más importantes identificados, disminuyendo de las problemáticas que los afectan y atendiendo la recuperación de la oferta natural para la pesca artesanal y los conocimientos tradicionales.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The Magdalena River sustainability is at the same time a national concern for authorities and communities of fishermen due to the decrease in the availability of their fishing resource, due to the lack of management and river management. Thus, the purpose of this research was to propose guidelines for the management of the fishing resource, analyzing the social-cultural, economic and environmental elements that determine the fishing dynamics in a sector of the upper Magdalena River watershed between the mouth of the Arenoso River and the mouth of the Cabrera River in the department of Huila. Through a strategy of participatory research it was established the perception that the fishermen of the department of Huila have about the Magdalena River and its resources, the factors that determine compliance or not with the norms that regulate it, the relationships among

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3

themselves, with local organizations, with environmental authorities and that control and regulate the use of the resource.

The potentials and threats in this sector of the Upper Magdalena were also identified, resulting of this research strategy the fishermen identified some changes that negatively influence their activity. These results allowed us to propose a management plan for the fishery resource through an Ordering Plan and Watershed Management- POMCH for Upper Magdalena in the Arenoso-Cabrera section, whose objectives try to recover and promote the most important criteria identified, as well as the reduction of the problems that affect them, taking care of the recovery of the natural supply for artisanal fishing and traditional knowledge.

APROBACION DE LA TESIS

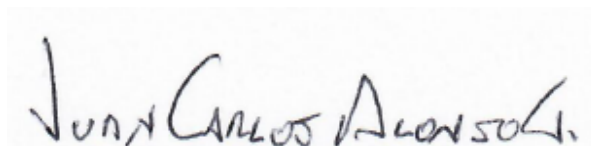
√ Nombre Jurado: MARIO SANCHEZ RAMÍREZ



MARIO SANCHEZ RAMIREZ
C.C. 19.066.682

Firma:

Nombre Jurado: JUAN CARLOS ALONSO



JUAN CARLOS ALONSO GONZALEZ
C.C. 79.307.850

Firma:

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

**APORTES AL MANEJO Y ORDENAMIENTO DEL RECURSO
PESQUERO PARA EL SECTOR DE NEIVA-VILLAVIEJA,
EN LA CUENCA ALTA DEL RIO MAGDALENA**

EDISON DE JESUS VALDERRAMA RAMÍREZ

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
MAESTRIA EN ECOLOGIA Y GESTIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS
NEIVA- HUILA
2017**

**APORTES AL MANEJO Y ORDENAMIENTO DEL RECURSO PESQUERO PARA EL
SECTOR DE NEIVA-VILLAVIEJA,
EN LA CUENCA ALTA DEL RIO MAGDALENA**

EDISON DE JESUS VALDERRAMA RAMÍREZ

Tesis de grado presentado a la
Facultad de Ingeniería como
requisito parcial para optar al
título de Magister en Ecología y
Gestión de Ecosistemas
Estratégicos

Director
ALFREDO OLAYA AMAYA, M.Sc.
Dr. En Ingeniería Área Recursos Hidráulicos

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
MAESTRIA EN ECOLOGIA Y GESTIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS
NEIVA- HUILA
2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

Ph.D. MARIO SÁNCHEZ
JURADO

Dr. Juan Carlos Alonso
JURADO

Dr. ALFREDO OLAYA AMAYA
Director

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi gratitud a

Dr. ALFREDO OLAYA AMAYA, maestro de la Universidad Surcolombiana por sus orientaciones, sugerencias y asesoría basadas en su amplio conocimiento de los valores de la región huilense.

FUNDACIÓN HUMEDALES, vanguardia de la investigación pesquera en Colombia por su confianza hacia esta propuesta de trabajo, su apoyo y paciencia en las diferentes etapas.

Ph.D. SANDRA HERNANDEZ BARRERO. Por sus valiosas apreciaciones y orientaciones en el tema pesquero.

Dr. JUAN CARLOS ALONSO. Por su confianza y apoyo, así como sus aportes y sugerencias en el tema pesquero.

Ph.D. MARIO SANCHEZ, maestro de la Universidad Surcolombiana por sus aportes, revisión y sugerencias dadas gracias a su experiencia y amplio conocimiento de la región.

Ing. NELSON ORTÍZ, Por el apoyo y sugerencias pertinentes en el diseño y análisis estadísticos.

Everardo Gómez y German Vargas Pescadores de Fortalecillas; Juan Carlos Ramírez y Victor Díaz pescadores de Aipe; Isaac Mosos y Sra. Marleny Ramírez pescadores de Villavieja, por su acogida, apreciaciones y orientaciones.

A SONIA ESPINOSA, por tu amor, apoyo y paciencia.

DEDICATORIA

A las comunidades de pescadores de Fortalecillas, Neiva, Aipe y Villavieja quienes de manera cordial y sin restricción me permitieron conocer su forma de vida y las angustias propias del día a día en el duro oficio de ser pescador del río Magdalena.

RESUMEN

Siendo el río Magdalena eje de desarrollo para el país, su cuenca baña las tres cordilleras sobre las cuales se encuentran las ciudades más importantes de Colombia (Mojica y Galvis, 2007) y es por esto que su sostenibilidad es a la vez motivo de preocupación nacional para autoridades y comunidades de pescadores debido a la disminución de la disponibilidad de su recurso pesquero, por la carencia en la gestión y en el manejo del río. Es así que el propósito de esta investigación fue proponer directrices para la gestión del recurso pesquero, analizando los elementos sociales-culturales, económicos y ambientales que determinan la dinámica pesquera en un sector de la cuenca alta del río Magdalena entre la desembocadura del río Arenoso y la desembocadura del río Cabrera en el departamento del Huila. A través de una estrategia de investigación participativa con grupos focales, observación participante, encuestas semiestructuradas y cartografía social se estableció la percepción que los grupos de pescadores de los municipios de Aipe, Neiva y Villavieja tienen sobre el río Magdalena y sus recursos, así como la dependencia parcial o total de los pescadores al recurso pesquero, los factores que determinan el cumplimiento o incumplimiento a las normas que lo reglamentan, las relaciones entre sí, con las organizaciones locales o comunitarias, con las autoridades ambientales y con aquellas que controlan y reglamentan el uso del recurso. También se identificaron las potencialidades y amenazas del y sobre el sistema pesquero en ese sector del Alto Magdalena. Como resultado de esta estrategia de investigación, los pescadores identificaron algunos cambios que influyen negativamente sobre su actividad: en el ciclo hídrico (caudales) que impiden la planeación adecuada de la actividad pesquera, en la apropiación de los valores culturales, aparición de prácticas indiscriminadas de pesca que limitan el acceso al recurso, así como eventos más allá de los temas pesqueros y al entorno socioeconómico del pescador como: contaminación, mala gestión y planificación, minería y deforestación, que hacen cada vez menos factible el desarrollo de la actividad pesquera de manera sostenible en el mediano y largo plazo. Estos resultados permitieron proponer un plan de manejo del recurso pesquero que va más allá de este hacia la solución definitiva de las problemáticas más apremiantes a través de un Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica POMCH para el Alto Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera, cuyos objetivos intentan recuperar y potenciar los criterios más importantes identificados, así como la disminución de las problemáticas que los afectan, atendiendo de manera especial la recuperación de la oferta natural para la pesca artesanal y los conocimientos tradicionales sobre la pesca.

Palabras clave: Río Magdalena, pesquería artesanal, gestión del recurso pesquero, enfoque ecosistémico, conocimiento tradicional.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	15
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.2 OBJETIVOS	17
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPACTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
2. MARCO REFERENCIAL	19
2.1 LA PESCA EN EL CONTEXTO DEL ALTO MAGDALENA	19
2.2 EL MANEJO DEL RECURSO PESQUERO	21
2.3 ENFOQUE ECOSISTEMICO DE LA PESCA	24
2.4 EL PAPEL DE LA ETNOBIOLOGIA Y EL SABER TRADICIONAL EN EL ESTUDIO DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS	26
2.5 NORMATIVIDAD PESQUERA Y DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS	28
3. METODOLOGÍA.....	30
3.1 ÁREA DE ESTUDIO	30
3.2 FASES Y MÉTODOS	32
3.2.1 FASE 1. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS PESCADORES DEL ALTO MAGDALENA EN EL TRAMO ARENOSO – CABRERA	33
3.2.2 FASE 2. EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO LOCAL DE LA PESCA POR LOS PESCADORES DEL ALTO MAGDALENA EN EL TRAMO ARENOSO – CABRERA	33
3.2.3 FASE 3. IDENTIFICACIÓN DE VALORES ECOLÓGICOS Y SOCIO-CULTURALES Y PROBLEMÁTICAS ASOCIADAS AL ECOSISTEMA RÍO MAGDALENA EN EL TRAMO ARENOSO – CABRERA.	35
3.2.4 FASE 4. ANÁLISIS DE PROSPECTIVA Y RETROSPECTIVA.....	37
3.2.5 FASE 5. DISEÑO DE PLAN BÁSICO PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE Y LA GESTIÓN DEL RECURSO PESQUERO	38
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1 EL PESCADOR Y LA PERCEPCIÓN DE SU ENTORNO.....	39
4.1.1 PERFIL SOCIOECONÓMICO DEL PESCADOR	39
4.1.1.1 Venta del pescado e Ingresos por la pesca	39
4.1.1.2 Propiedad de equipos y aparejos.	40

Pág.

4.1.1.3 Actividades complementarias a la pesca y experiencia del pescador ...	40
4.1.1.4 Seguridad social y nivel educativo.....	41
4.1.2 CONOCIMIENTO LOCAL DEL PESCADOR SOBRE EL RÍO Y EL RECURSO PESQUERO	42
4.1.2.1 Especies seleccionadas para el análisis de conocimiento local	42
4.1.2.2 Hábitats para la alimentación y reproducción de los peces	44
4.1.2.3 Conocimiento sobre los hábitos alimenticios de las especies.	52
4.1.2.4 Epocas de reproducción, de migración y de pesca	54
4.1.3 FACTORES DETERMINANTES PARA LA PESCA EN EL RÍO MAGDALENA	58
4.1.3.1 La jornada de pesca	58
4.1.3.2 El uso de aparejos (disponibilidad de la carnada)	60
4.1.3.3 Percepción sobre la actividad pesquera	61
4.1.3.4 Ciclo hídrico y condiciones climáticas para la pesca	63
4.2 ENFOQUE ECOSISTEMICO DE LA PESCA DEL RÍO MAGDALENA EN EL SECTOR RIO ARENOSO – RIO CABRERA	65
4.2.1 VALORES ESTRATÉGICOS DEL RÍO MAGDALENA EN EL TRAMO ARENOSO – CABRERA.....	65
4.2.1.1 Identificación y jerarquización de criterios ecológicos y socioculturales para el río Magdalena en el tramo Arenoso - Cabrera.....	65
4.2.1.2 Descripción de los criterios significativos para el río Magdalena en el tramo Arenoso - Cabrera	69
4.2.2 IDENTIFICACION, JERARQUIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE PROBLEMAS QUE AFECTAN AL ECOSISTEMA EN SU VALOR ESTRATEGICO	82
4.2.2.1 Identificación y jerarquización de problemas que afectan al río Magdalena en el tramo Arenoso - Cabrera	82
4.2.2.2 Descripción de problemas que afectan al río Magdalena en el tramo Arenoso - Cabrera	88
4.3 ANALISIS RETROSPECTIVO Y PROSPECTIVO. ESCENARIOS DE MANEJO	101
4.3.1. CARTOGRAFIA SOCIAL	101
4.3.2. ESCENARIO DE PASADO (Ep) 1988 – 2000.....	102

4.3.3. ESCENARIO ACTUAL O CONTEMPORANEO (Ea) 2000 – 2012	104
4.3.4. ESCENARIO DE FUTURO CON LAS TENDENCIAS ACTUALES O “DE LOS MISMOS CON LAS MISMAS” (Ef) 2012 – 2024	106
4.3.5. ESCENARIO DE FUTURO U OPTIMISTA (Eo) 2012 - 2024	108
4.3.6. ESCENARIO DE FUTURO PESIMISTA O CATASTRÓFICO (Ec) 2012 - 2024	110
4.3.7. ESCENARIO DE FUTURO GESTIONADO Y CONCERTADO (Eg) 2012 - 2024	110
4.4 PLAN BÁSICO PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE Y LA GESTIÓN DEL RECURSO PESQUERO Y DE LA PESQUERÍA	113
4.4.1 OBJETIVOS DEL PLAN	113
4.4.2 HIPÓTESIS	114
4.4.3 ESQUEMA FUNDAMENTAL DE PROGRAMAS Y PROYECTOS	116
4.4.4 PERFIL DE PROYECTO: “DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA (POMCA) RÍO MAGDALENA EN EL TRAMO ARENOSO-CABRERA COMO UN ECOSISTEMA ESTRATÉGICO DE LOS MUNICIPIOS DE PALERMO, NEIVA, RIVERA, RIVERA, TELLO, AIPE Y VILLAVIEJA DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA”	126
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	136
6. LITERATURA CITADA.....	139
7. ANEXOS	149

LISTADO DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Lista de especies de importancia comercial en el Alto Magdalena que se encuentran bajo criterios de amenaza de la UICN (Mojica <i>et al</i> , 2012).	21
Tabla 2. Censo de UEP (Unidades económicas de pesca) para el Alto Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera y número de encuestas seleccionadas	33
Tabla 3. Lugar de venta de la captura, destino de la venta e ingreso diario promedio según los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera	40
Tabla 4. Descripción de hábitats en el río Magdalena de acuerdo a los pescadores	44
Tabla 5. Frecuencia de los Hábitats reportados por los pescadores de Neiva, Aipe y Villavieja para las 6 especies de peces del Magdalena.	46
Tabla 6. Orden de importancia de los 9 hábitats del río Magdalena ecológica y biológicamente más importantes para los pescadores de Neiva, Aipe y Villavieja. Calculo a partir de los promedios del hábitat para las 6 especies.	47
Tabla 7. ANOVA para las medias (Número de hábitats) entre especies para los criterios de alimentación, reproducción y desove.	50
Tabla 8. Comparación de medias para las variables especie, sector, rango de edades y criterio (A, alimentación; R, reproducción; D, desove).	52
Tabla 9. Épocas de reproducción y migración de 4 especies migratorias de interés comercial en el río Magdalena de acuerdo a Lasso <i>et al</i> (2011).	55
Tabla 10. Valores por los cuales los pescadores consideran el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera como ecosistema importante o estratégico.	65
Tabla 11. Valores por los cuales funcionarios e investigadores consideran al río Magdalena en el tramo Arenoso- Cabrera como ecosistema importante o estratégico.	66
Tabla 12. Influencia-dependencia de los criterios y valores asociados al río Magdalena en el tramo Arenoso – Cabrera.	68
Tabla 13. Orden de importancia de los criterios identificados mediante encuestas y flujograma de influencia y dependencia.	69
Tabla 14. Comparativo del número de especies en la represa de Betania y Aguas abajo de esta en el río Magdalena (Hernández <i>et al</i> , 2014).	70
Tabla 15. Proceso de desertificación para los municipios en el norte del Huila	74
Tabla 16. Tamaño mínimo estimado de las cuencas abastecedoras de acueductos en el Norte del Huila (Tomado de GRUPO ARCO, 2008)	76

Tabla 17. Orden de importancia para los problemas Pi que disminuyen o afectan la importancia del río Magdalena en el tramo Arenoso- Cabrera como ecosistema importante o estratégico, según encuesta a pescadores..	82
Tabla 18. Orden de importancia para los problemas Pi que disminuyen o afectan la importancia del río Magdalena en el tramo Arenoso- Cabrera como ecosistema importante o estratégico, según encuesta a expertos..	83
Tabla 19. Influencia-dependencia de problemas asociados al río Magdalena en el tramo Arenoso- Cabrera	86
Tabla 20. Orden de frecuencia absoluta de los problemas identificados mediante encuestas y flujograma de influencia y dependencia.	87
Tabla 21. Objetivos del plan básico de manejo para el aprovechamiento sostenible y la gestión del recurso pesquero y la pesquería en el ecosistema río Magdalena en el tramo Arenoso-cabrera	113
Tabla 22. Hipótesis del plan básico de manejo para el aprovechamiento sostenible y la gestión del recurso pesquero y la pesquería en el ecosistema río Magdalena sobre el tramo Arenoso-Cabrera	114
Tabla 23. Lista de proyectos por hipótesis formuladas	116
Tabla 24. Programas y proyectos del plan de manejo preliminar	118
Tabla 25. Cronograma del plan de básico de manejo para el aprovechamiento sostenible y la gestión del recurso pesquero y la pesquería en el ecosistema río Magdalena en el tramo Arenoso-cabrera	120
Tabla 26. Priorización de proyectos según criterios ecológicos y socioculturales, problemas, objetivos e hipótesis	122
Tabla 27. Categorías para la priorización de proyectos en el tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena.....	125
Tabla 28. Síntesis de procesos para el plan de ordenamiento y manejo de cuenca hidrográfica del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera. Adaptado sobre la Guía de MinAmbiente (2014)..	128
Tabla 29. Cronograma de actividades del POMCA en La fase de aprestamiento	130
Tabla 30. Cronograma de actividades del POMCA en la fase de diagnóstico	131
Tabla 31. Cronograma de actividades del POMCA en la fase prospectiva	132
Tabla 32. Cronograma de actividades del POMCA en la fase de formulación	133

Tabla 33. Presupuesto del POMCA para las fases de aprestamiento y diagnóstico	135
Tabla 34. Presupuesto del POMCA para las fases de prospectiva y formulación	135
Tabla 35. Resumen del Presupuesto General del POMCA en todas sus fases	135

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. El área de estudio abarca los municipio de Aipe, Villavieja, Tello y Neiva (izq). Tramo del río Magdalena (der) entre los ríos Arenoso (Neiva) y Cabrera (Villavieja)	30
Figura 2. Promedio de caudales para los meses de estudio (represa de Betania). Valor promedio 345.2 m ³	31
Figura 3. Caudales mensuales promedio históricos y para el periodo 2012 en la estación de Puente Santander, latitud 0256 N - longitud 7518 W (datos proporcionados por el IDEAM, 2014)	32
Figura 4. Actividades diferentes a la pesca a las cuales se dedican los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera (Izq.). Actividades diferentes a la pesca a las cuales se dedican los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera por sector (der)	40
Figura 5. Distribución de frecuencias de la edad de los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera	41
Figura 6. Acceso a seguridad social de los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera	42
Figura 7. Nivel educativo de los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera	42
Figura 8. Especies ícticas seleccionadas para análisis de conocimiento local, a partir de grupo focal con pescadores.....	43
Figura 9. Algunos hábitats de reproducción o alimentación reconocidas en campo por los pescadores. A. Cabezones. B. Palizadas. C. Secaduras. D. Laderas. E. Honduras. F. Remansos	45
Figura 10. Frecuencia de hábitats reportados para Alimentación (A), Reproducción (R) y Desove (D) de cada especie según los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera. A. <i>Prochilodus magdalenae</i> B. <i>Pimelodus grosskopfii</i> C. <i>Hypostomus hondae</i> D. <i>Chaetostoma marginatum</i> E. <i>Leporinus muyscorum</i> F. <i>Ichthyocephalus longirostris</i>	48
Figura 11. Diagrama de cajas para el número de hábitats de alimentación según especie (izq) y número de hábitats de alimentación por sector (der), en el tramo Arenoso-Cabrera, cuenca alta del río Magdalena.	51

Figura 12. Porcentaje tipo de alimentación de cada especie reportado por los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera	53
Figura 13. Épocas de reproducción de cada especie según los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera. A. <i>Prochilodus magdalenae</i> B. <i>Pimelodus grosskopfii</i> C. <i>Leporinus muyscorum</i> e índice gonadosomatico (GSI) según estudio F. Humedales (Hernández <i>et al</i> , 2013)	56
Figura 14. Épocas de subienda para cada especie según los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera. A. <i>Prochilodus magdalenae</i> . B. <i>Pimelodus grosskopfii</i> . C. <i>Leporinus muyscorum</i> . D. <i>Ichthyoelephas longirostris</i>	57
Figura 15. Caracterización temporal (A. meses; B. días; C. horas del día) de la jornada de pesca según los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera	59
Figura 16. Artes de pesca utilizadas por los pescadores artesanales del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera	60
Figura 17. Motivación principal para el desarrollo del oficio de pescador por los pescadores artesanales del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera	62
Figura 18. Aprendizaje del oficio de pescador según los pescadores artesanales del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.	62
Figura 19. Percepción sobre el oficio de pescador según los pescadores artesanales del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.....	63
Figura 20. Comparativo Ciclo hídrico (aguas altas y aguas bajas) del río Magdalena según los pescadores artesanales del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera con los datos históricos y del año 2012 proporcionados por el IDEAM	64
Figura 21. Condiciones del río para la pesca de acuerdo a los pescadores artesanales del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.....	64
Figura 22. Flujograma de influencia – dependencia para criterios y valores asociados al río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.....	67
Figura 23. Flujograma de influencia – dependencia para los problemas que disminuyen o afectan los criterios y valores asociados al río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera	84
Figura 24. Análisis de causas de la deforestación en el departamento del Huila (Tomado de CAM, 2014).	95
Figura 25. Rendimiento relativo por recluta para el Bocachico (izq)y el Capaz (der) en el río Magdalena aguas abajo del embalse de Betania (tomado de Hernández, <i>et al</i> , 2014)	99
Figura 26. Escenario de pasado en el río Magdalena. Dibujo elaborado por Germán Vargas, pescador de Fortalecillas.....	102

	Pág.
Figura 27. Escenario de presente en el río Magdalena. Dibujo elaborado por Germán Vargas, pescador de Fortalecillas.....	104
Figura 28. Escenario de pasado vs presente en el río Magdalena. Dibujo elaborado por Germán Vargas, pescador de Fortalecillas.....	107

LISTADO DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. Formato de encuesta para la caracterización socioeconómica del pescador	143
ANEXO 2. Libreto del grupo focal con pescadores de los Municipios de Neiva, Aipe y Villavieja sobre la faena de pesca en el río Magdalena	144
ANEXO 3. Formato de encuesta sobre conocimiento local a los pescadores del río Magdalena en el tramo Neiva – Villavieja	147
ANEXO 4. Formato de encuesta a pescadores y expertos sobre valoración de criterios ecológicos y socioculturales del río Magdalena en el tramo Arenoso - Cabrera	149
ANEXO 5. Acta sobre el Grupo Focal dirigido a Pescadores de los municipios de Aipe, Neiva y Villavieja. Síntesis y conclusiones	150

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (2012), desde finales de los años noventa, la producción mundial de pesca de captura llegó a su límite luego de haber tenido un crecimiento sostenido durante 50 años (FAO, 2007, 2008, 2010 y 2012). En los últimos 10 años, la pesca de captura se ha estabilizado en torno a los 90 millones de toneladas año (FAO 2010), de los cuales para el 2011, el 87.3% correspondió a la captura marítima y el 12.7% a la captura continental (FAO, 2012). Aunque en la última década los promedios mundiales se hayan mantenido estables, esta tendencia ha sido favorecida en parte por el aumento en la pesca de captura continental, especialmente en el continente asiático (el 70% de la producción mundial proviene de estos países); no obstante los aportes asiáticos, decrece en la actualidad en otros continentes como en algunas regiones de Europa, Oceanía, África y Suramérica (FAO, 2012).

El estancamiento en la producción mundial por pesca de captura no ha sido impedimento para que el consumo per cápita de productos piscícolas esté en aumento. De los 9.9 Kg anuales que cada ser humano consumía en promedio en la década de los sesenta, se pasó a los 18.4 Kg en 2009, y está previsto que el consumo siga en aumento los próximos años (FAO, 2012). Este aumento en el consumo se ha sostenido gracias al aporte de la acuicultura, y dentro de ésta, la acuicultura continental ha pasado de una producción de 31.3 millones de toneladas/año en el 2006 a 44.3 millones de toneladas año en el 2011 (FAO, 2012), lo que significa un incremento del 41% en la producción acuícola continental en tan sólo 5 años.

Durante el año 2010, la pesca continental en América reportó una producción de 543,628 ton, el 4.8% del total mundial, y un descenso del 9.6% con respecto a la producción del año 2006 (FAO, 2012). La mayor parte de esta producción proviene de América Latina, los desembarcos en el año 2005 fueron de 546,000 toneladas que para la época correspondían al 5.7% de la captura continental mundial, incluida la acuicultura (Valbo-Jørgensen *et al*, 2008). La pesca continental en América Latina tiene poca importancia relativa, tan solo 2.7% de la producción pesquera mundial, sin embargo para algunos países representa una fracción importante de su producción total, tal es el caso de Colombia, donde la pesca continental aporta el 24% del total de sus capturas (FAO, 2007 en Valbo-Jørgensen *et al*, 2008). La contribución de Colombia a la pesca continental latinoamericana es del 5% (FAO, 2007, en Valbo-Jørgensen *et al*, 2008).

En el contexto colombiano la producción pesquera por captura marítima y continental en conjunto tiende a la baja, de acuerdo a la Corporación Colombia Internacional (2009), desde el año 2001 al 2009 la producción ha pasado de 129.463 ton a 62,587 ton, es decir un decrecimiento del 52% en 8 años. Por otro lado y siguiendo la tendencia mundial, la acuicultura en Colombia ha tenido un crecimiento sostenido, del año 2001 al 2009, aumentó el 146% (CCI, 2008 y CCI, 2009) y para el año 2009 la acuicultura aportó 77,941 ton que representaron el 56% de la producción pesquera

nacional, así como la pesca marítima aportó el 28% (39,652 ton) y la pesca continental el 16% (22,927 ton) (CCI, 2009).

El río Magdalena es el más importante de Colombia y ha sido históricamente la despensa para el centro del país, así como su eje de desarrollo; su cuenca abarca una extensión de 257,438 Km², y baña las tres cordilleras sobre las cuales se encuentran las ciudades más grandes del país incluyendo su capital (Galvis y Mojica, 2007). De acuerdo a la CCI (2009), el aporte que el río Magdalena hizo a la pesca continental nacional en el año 2009 fue de 11,664 ton, que es el 8.3% de la producción total nacional y el 50.8% de toda la pesca continental, sin embargo esta cifra muestra un descenso del 6.2% con respecto a la producción del 2008. Pese a esto los años 1997 y 2006 presentaron los valores más bajos en la producción, con 7,449 ton y 6,044 ton (CCI, 2009), representando este último, la producción más baja de la cuenca en su historia y menos del 10% de lo que ésta producía en sus años dorados. En su mejores años –década de los 70's-, de acuerdo a Galvis y Mojica (2007), la cuenca del Magdalena, llegó a producir el 60% de la pesca de consumo para el país con un promedio de 80,000 ton anuales. Originalmente la pesca en el río Magdalena se concentraba en peces de gran tamaño como *Pseudoplatystoma fasciatum* (Bagre rayado) y *Tarpon atlanticus* (sábalo) (Galvis y Mojica, 2007), pero actualmente, con la sobrepesca de grandes peces, principalmente *Prochilodus magdalenae* (Bocachico) con un 40% de la producción total en la cuenca.

Galvis y Mojica (2007) atribuyen varias causas al deterioro del recurso pesquero en el río Magdalena: desde la pérdida de hábitats por deterioro de la cuenca debido a la sedimentación por procesos de minería y expansión de tierras para la agricultura y la ganadería, pasando por el mejoramiento de los canales comerciales y aumento en el número de pescadores, hasta la contaminación por la descarga de desechos contaminantes de las grandes ciudades (Galvis y Mojica, 2007). El descenso en años recientes de las cifras de producción pesquera para la cuenca del Magdalena, según la CCI, es debido en parte a capturas por debajo de la TMLV (Talla Mínima Legal Vigente), siendo los casos más críticos el bagre rayado, el nicuro y la mojarra amarilla, así como el uso de artes de pesca ilegales como redes de enmalle en nylon monofilamento y atarrayas con ojos de malla menores a los reglamentados para la cuenca (CCI, 2009). Para el Alto Magdalena, estudios de impactos ambientales en esta parte de la cuenca (Olaya y Sánchez, 2000; Sánchez *et al*, 2001) describen las principales productos, funciones y beneficios del río Magdalena en el Huila dentro de los cuales la pesca de autoconsumo está en segundo orden de prioridad, después del agua para riego del sector agropecuario en primer orden (Olaya y Sánchez, 2000), reconociendo el significado de la producción de pesca de autoconsumo que constituye el principal medio de sustento de un segmento de la población ribereña (Olaya y Sánchez, 2000).

Así mismo, Olaya y Sánchez (2000), describen las principales amenazas y prejuicios, actividades antrópicas e impactos negativos y positivos que los huilenses perciben sobre el río, dentro de las cuales, el vertimiento de aguas residuales domésticas, agrícolas e industriales, la deforestación, el incremento de la sedimentación y la pérdida de la biodiversidad acuática, son las principales amenazas para el ecosistema y por lo tanto se proponen algunas acciones encaminadas a mitigar

estos impactos, mediante un Plan de Gestión Integrada encaminado a la recuperación y conservación del ecosistema del río (Olaya y Sánchez, 2000; Sánchez *et al*, 2001).

Este Plan de Gestión Integrada para el Alto río Magdalena, propuesto por Cormagdalena y la Universidad Surcolombiana, comprende 10 objetivos, dentro de los cuales uno de los más prioritarios es el de “Maximizar la conservación de la biodiversidad acuática del río Magdalena para el uso sostenible de sus recursos hidrobiológicos” (Olaya y Sánchez, 2000; Sánchez *et al*, 2001). Para el cumplimiento de dicho objetivo se propuso un programa de “investigación, divulgación y capacitación sobre recursos hídricos e hidrobiológicos del río Magdalena y sus afluentes”, dentro del cual se recomienda la actualización periódica de la producción de pesca artesanal y la ejecución de acciones de control de técnicas de pesca y capacitación a pescadores en prácticas de conservación y uso sostenible de los recursos (Olaya y Sánchez, 2000), así como investigación biológica y taxonómica sobre las especies ícticas, producción primaria, plancton y perifiton, labores que han sido adelantadas de manera intermitente por instituciones como la AUNAP (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca) en el tema de control y capacitación y la Fundación Humedales en el tema de ordenamiento del recurso en la Represa de Betania y de repoblamiento de especies.

1.2 OBJETIVOS

Objetivo general

Establecer los elementos sociales-culturales, económicos y ambientales que determinan (afectan positiva o negativamente) la dinámica pesquera en un sector de la cuenca alta del río Magdalena entre la desembocadura del río Arenoso y la desembocadura del río Cabrera en el departamento del Huila y proponer directrices para la gestión del recurso pesquero.

Objetivos específicos

1. Caracterizar la actividad pesquera y socio-cultural de los grupos o individuos con acceso al recurso pesquero.
2. Explorar el conocimiento tradicional de los pescadores sobre los peces, el río y la pesquería en general.
3. Identificar y describir los servicios ecosistémicos y oportunidades que provee el río Magdalena, así como las posibles amenazas y potencialidades que perciben los pescadores sobre este y sus recursos hidrobiológicos.
4. Establecer los puntos de encuentro y las discrepancias existentes entre las percepciones locales y el ordenamiento institucional.
5. Establecer escenarios de pasado, presente y futuro del río Magdalena y sus recursos hidrobiológicos.
6. Proponer un plan básico para el aprovechamiento sostenible y la gestión del recurso pesquero y de la pesquería.

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPACTOS DE LA INVESTIGACIÓN

La pesca continental enfrenta múltiples problemas que van desde la contaminación del ecosistema y mal manejo de cuencas, así como problemas sociales, económicos y culturales que inciden directa o indirectamente sobre los valores o servicios que provee el ecosistema. Es importante por ello entender la sostenibilidad de las pesquerías tropicales ya que brindan servicios ecosistémicos indispensables a los usuarios que las explotan. El más importante de ellos es la oferta de alimentos, mucho más de lo que sugiere el volumen de producción, de acuerdo a Valbo-Jørgensen (2008) “La mayoría del pescado capturado en aguas continentales es consumido localmente, ya sea dentro de la familia del pescador o es vendido en circunstancias informales en el comercio local. El pescado de origen continental ofrece una, y a veces la única, fuente de proteína de alta calidad accesible para las comunidades rurales y sectores más pobres. Adicionalmente, esta pesca tiene un valor cultural que no se puede convertir directamente en un valor económico” (Valbo-Jørgensen, 2008).

En resumen, es necesario obtener información de primera mano sobre los factores ambientales, sociales, económicos, participativos y normativos que afectan o amenazan la pesquería en el río Magdalena entre la desembocadura del río Arenoso y el río Cabrera. Sin esta base científica sobre el entendimiento de los pescadores acerca de su práctica y de su entorno, de los valores ecológicos o culturales que estos perciben del ecosistema, no es posible que los diferentes actores alcancen de manera objetiva puntos de encuentro para la ordenación y legitimación de formas de uso y manejo del recurso en la zona.

La presente propuesta de investigación hace parte de la puesta en marcha de un plan de ordenamiento del recurso pesquero en el embalse de Betania (Escobar *et al*, 2005) y sus áreas de influencia. El Plan de Ordenamiento Pesquero del Embalse de Betania (Escobar *et al*, 2005) recomienda la ejecución de un programa de repoblamiento pesquero dirigido a garantizar la seguridad alimentaria, el sostenimiento de la pesca comercial artesanal y la conservación del recurso pesquero, así como tener en cuenta los aspectos de manejo pesquero aguas arriba y aguas abajo de la represa, situación que se ha dificultado por la falta de información sobre las actuales dinámicas en cada uno de esos sectores; dinámicas relacionadas tanto con el recurso natural de los peces, como de los pescadores y sus familias que en algunas épocas del año dependen directamente del recurso pesquero que se extrae del canal principal del río Magdalena.

Aunque existe información preliminar sobre la actividad pesquera en el embalse de Betania (Escobar *et al*, 2005), las referencias a su área de influencia -aguas abajo del mismo- son escasas. De esta manera está muy adelantada la información en el embalse sobre su caracterización ambiental, de la pesca artesanal y de la acuicultura, así como sobre la administración y control del recurso pesquero, incluso sobre la caracterización económica, cadenas de producción, y estrategias de ordenamiento establecidos en el Plan de Ordenamiento Pesquero del Embalse de Betania POPA (Escobar *et al*, 2005), información que fue posteriormente ampliada por la Fundación Humedales (Hernández *et al*, 2008). León y Reyes (1999), hicieron aproximaciones a la

pesca en el Alto Magdalena (incluyendo la represa) en el departamento del Huila para identificar los canales de comercialización y caracterización de la pesquería, la situación socioeconómica de los pescadores y la captura (especies y aparejos).

Como un intento de llenar estos vacíos de información con respecto a la pesca artesanal aguas abajo del embalse de Betania, se diseñó una estrategia de investigación participativa para establecer la percepción que los grupos de pescadores tienen sobre el río y sus recursos, así como la dependencia parcial o total de los pescadores al recurso pesquero, los factores que determinan el cumplimiento o incumplimiento de las normas que lo reglamentan, las relaciones entre sí, con las organizaciones locales o comunitarias, con las autoridades ambientales y con aquellas que controlan y reglamentan el uso del recurso. También se establecieron las potencialidades y amenazas del y sobre el sistema pesquero en ese sector del Alto Magdalena. Finalmente, por medio de metodologías participativas y de cartografía social se definieron aquellas zonas de acceso al recurso pesquero y sus cambios en el tiempo, así como el de otras actividades productivas y recursos de la zona.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 LA PESCA EN EL CONTEXTO DEL ALTO MAGDALENA

En el Alto Magdalena -área de estudio de este proyecto- en el año 2008, la pesca de captura representó el 4% del total para el río con 461 ton, cuyo valor fue obtenido en los puertos de Yaguará y Hobo ubicados a orillas de la Represa de Betania (CCI, 2009). Para ese mismo año, la pesca en este sector se concentraba principalmente en cinco especies de cuatro familias, de las cuales la más representativa fue la *Cichlidae* (tilapias) con 2 especies, mojarra lora (*Oreochromis niloticus*) con el 87%, seguida de la mojarra roja (*Oreochromis* sp.) y el capaz (*Pimelodus grosskopfii*) (CCI, 2008). Los registros más recientes sobre la pesca aguas abajo de la represa fueron registrados en un estudio adelantado por Cormagdalena y la Universidad Surcolombiana (Sánchez *et al*, 2001), donde las mayores capturas anuales reportadas en dicho sector fueron de 36.8 ton de Capaz, 22.6 ton de Cucha (*Chaetostoma fisheri*), 19.9 ton de Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), 18.7 ton de Pataló (*Ichthyoelephas longirostris*), 10.9 ton de Peje (*Pseudopimelodus bufonius*) y 3.8 de Sardinata (*Astianax fasciatum*) y un total para el sector de 125.5 ton anuales. Comparativamente para ese año las especies más capturadas en el embalse de Betania, según el mismo estudio, fueron el Capaz 60.8 ton, la cucha 4.8 ton y la mojarra roja 5.9 ton y un total de 71.5 ton anuales para el sector (Sánchez *et al*, 2001).

La producción pesquera en el Alto Magdalena es exclusivamente artesanal y según los mismos pescadores se adquiere por tradición familiar (Sánchez *et al*, 2001). La unidad económica de pesca (UEP) está conformada por dos pescadores, una canoa y los aparejos que generalmente son una atarraya y con menos frecuencia el chile y el calandrio (Sánchez *et al*, 2001). Las condiciones socioeconómicas de los pescadores y sus familias son bastante precarias, pues estas personas

carecen en su mayoría de cobertura de seguridad social, poca o ninguna asesoría, ausencia de organización, escasa tecnología y deficiencia en la conservación y transporte del producto y adicionalmente, la rentabilidad se ve disminuida por el control que ejercen los intermediarios sobre el mercado (Sánchez *et al*, 2001).

Sumado a lo anterior y de manera similar a la situación de la cuenca Magdalénica en general (Galvis y Mojica, 2007), el deterioro ambiental en el Alto Magdalena se genera a través de impactos tales como la contaminación acuática, deterioro de los hábitats en zonas de protección, alteración del caudal (Sánchez *et al*, 2001), y aunque no se ha determinado un fenómeno de sobrepesca, se percibe una escasez de pescado que causa la captura frecuente de tallas mínimas inferiores a las reglamentadas (INPA, 1997 citado en Sánchez *et al*, 2001).

Otro hecho que marcó significativamente la dinámica pesquera en el Alto Magdalena fue la construcción de la Central Hidroeléctrica de Betania (CHB), que después de su construcción modificó las especies y la captura aguas arriba de esta, aumentando la producción y disminuyendo especies de subienda como el bocachico y el bagre y aumentando la captura de especies exóticas (Olaya *et al*, 1992). Cuando la CHB entró en operación, la captura en el embalse rondaban las 569.4 ton/año, producción mucho mayor a la reportada por la CCI, y para la fecha de establecimiento del embalse también la población de pescadores artesanales gracias al aumento de la producción, sin embargo las capturas por pescador disminuyeron considerablemente con relación a periodos anteriores a su construcción (Olaya *et al*, 1992). Aguas debajo de la represa entre esta y Neiva la pesca se identificó entonces como muy reducida, lo cual se atribuía al deterioro y los impactos causados al río por los cambios fluviales de la represa, el vertimiento de agroquímicos y aguas residuales (Olaya *et al*, 1992). La disminución de las pesquerías desde hace más de 30 años en la cuenca magdalénica fue consecuencia de su deterioro ambiental que aportó una influencia negativa en la pesca del Alto Magdalena evidenciada por la casi eliminación del fenómeno migratorio mucho antes de la construcción de la represa (Olaya *et al*, 1992).

El Instituto Alexander von Humboldt refiere que en los últimos diez años las amenazas a los peces dulceacuícolas se han acrecentado debido principalmente a la contaminación, la deforestación y la sobreexplotación pesquera (Mojica *et al*, 2012). Los recursos pesqueros y aún los peces dulceacuícolas, como otros recursos que proveen los ecosistemas acuáticos, son susceptibles de desaparición por cambios abruptos o permanentes de los ecosistemas, por usos no pesqueros y aún por pesca excesiva (FAO, 2010a). Pero a diferencia de otras entidades biológicas, la amenaza o desaparición de los peces dulceacuícolas es difícil de percibir a simple vista como advierte *El libro rojo de peces dulceacuícolas* en su última versión (Mojica *et al*, 2012), debido principalmente a la dificultad de determinar su distribución y áreas de ocupación exacta (Mojica *et al*, 2012).

Se calcula que en la cuenca Magdalénica en general (Magdalena-Cauca) hoy existen 40 especies para consumo agrupadas en 18 familias y 8 órdenes (Lasso *et al*, 2011) y en el Alto Magdalena se calcula que existen 41 especies –una de ellas introducida– agrupadas en 13 familias, y 5 órdenes, de las cuales 21 son de interés comercial o de consumo (Sánchez *et al*, 2000). Al hacer un cruce de las especies de importancia comercial en el Alto Magdalena y las que tienen algún riesgo de

amenaza o desaparición se encontró que de las 21 especies, 9 se encuentran bajo algún grado de amenaza según criterios de la UICN (Mojica *et al*, 2012), algunos de ellos En Peligro y En Peligro crítico (ver tabla 1).

Tabla 1. Lista de especies de importancia comercial en el Alto Magdalena que se encuentran bajo criterios de amenaza de la UICN (Mojica *et al*, 2012).

Nombre científico (común)	2002	2012
<i>Brycon moorei</i> (Sardinata)	de Vulnerable (A2c,d) – Nacional	En Peligro Crítico (A2c) – Regional
<i>Hypostomus hondae</i> (Corote)	Vulnerable (C1)	Casi Amenazada en 2012
<i>Ichthyoelephas longirostris</i> (Pataló)	En Peligro (A1d, A2d, B2c)	En Peligro (A2c) – Nacional y En Peligro Crítico (A2c) – Regional
<i>Leporinus muyscorum</i> (moino)		Vulnerable (A2d)
<i>Pimelodus grosskopfii</i> (capaz)		Vulnerable (A2d)
<i>Prochilodus magdalenae</i> (Bocachico)	En Peligro Crítico (A1d)	Vulnerable (A2c,d)
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i> (Bagre rayado)	En Peligro Crítico (A1d)	En Peligro Crítico (A1d)
<i>Salminus affinis</i> (Dorada)	Vulnerable (A1d, A2d)	Vulnerable (A2 c,d) - Nacional En Peligro (B1bii, B1ciii) – Regional
<i>Panaque cochliodon</i> (Coroncoro)		Vulnerable (A2d)

2.2 EL MANEJO DEL RECURSO PESQUERO

La pesca artesanal

De acuerdo con la normatividad colombiana (Decreto Reglamentario 2256 de 1991), la pesca artesanal por su finalidad está incluida dentro de las actividades definidas como pesca comercial que “se llevan a cabo para obtener beneficio económico” y es “la que realizan pescadores en forma individual u organizados en empresas, cooperativas u otras asociaciones, con su trabajo personal independiente, con aparejos propios de una actividad productiva de pequeña escala y mediante sistemas, artes y métodos menores de pesca”. Ya que los pescadores artesanales del Alto Magdalena se identifican como un grupo poseedor de una profesión (León y Reyes, 1999), esta se entiende no solamente por vivir de la pesca sino como la apropiación real de los medios de producción, el control de cómo pescar y de su arte de pesca (Paipilla, 1988, citado en León y Reyes, 1999).

A nivel global, la pesquería de pequeña escala o artesanal aporta más de la mitad de la captura de peces para consumo humano y la abrumadora mayoría de los pescadores a nivel mundial

pertenecen a este grupo (Berkes, 2008 en Pinedo y Soria eds., 2008). Según las cifras de la FAO, 95% de los pescadores del mundo están en los países en vías de desarrollo. La pesquería artesanal para el consumo es un elemento de mitigación de la pobreza en comunidades donde no existen otras alternativas de empleo o alimentarias, y es por ello que, asegurar el ordenamiento y la sostenibilidad del recurso garantiza en buena parte la seguridad alimentaria de estas poblaciones (Valbo-Jørgensen, et.al. 2008), y tenerla en cuenta en el ordenamiento de una región contribuye además a su crecimiento económico, especialmente en países en vías de desarrollo (Valbo-Jørgensen *et al*, 2008 y Carvalho *et al*, 2011). De hecho, la proporción de las poblaciones rurales (incluyendo mujeres y niños) que dependen de la pesca como una fuente total o parcial de empleo y alimentación diaria es bastante significativa especialmente en los estratos socioeconómicos más bajos y entre poblaciones indígenas. La falta de facilidades para conservar el producto y acceder a infraestructura para trasladar el pescado a través de largas distancias implica que la mayoría de la producción sea consumida dentro de la cuenca de donde proviene (Valbo-Jørgensen, et.al. 2008).

Frente al avance tecnológico y la modernización de la pesca industrializada, la pesquería artesanal o de pequeña escala es probablemente la mejor opción de uso sostenible de los recursos pesqueros teniendo en cuenta su alta capacidad de ocupación, distribución de ingresos y bajo consumo de energía (Carvalho *et al*, 2011), aun así, el nivel de atención y la asistencia hacia estas pesquerías es bajo por parte de la comunidad científica y entidades gubernamentales encargadas de las políticas de manejo (Carvalho *et al*, 2011). Por ello los objetivos en torno al manejo de este tipo de pesquerías deben ser enfocados al logro de objetivos sociales y ecológicos, como la igualdad en el acceso, la creación de alternativas económicas y promover la recuperación de los ecosistemas (Carvalho *et al*, 2011, FAO, 2012).

Gobernanza (gestión del recurso pesquero)

En cuanto al recurso pesquero, éste es considerado como un recurso auto-renovable, que manejado adecuadamente puede perdurar de manera ilimitada (Cadima, 2003). Un mal manejo de este recurso podría tener efectos directos sobre la seguridad alimentaria y el empleo de las comunidades ribereñas. Se entiende entonces la gestión pesquera como la mejor manera de aprovechar un recurso para una comunidad (Cadima E., 2003), por lo que este proceso requiere del conocimiento y planificación de los factores bióticos, ecológicos, sociales y económicos involucrados en la dinámica pesquera del sector en cuestión. Si esta gestión se acompaña de mecanismos participativos debido a los conocimientos de las comunidades con relación la ecología y biología de las especies, así como de los acuerdos internos para el control y la vigilancia de los recursos, la medidas a adoptar serán mas eficientes en su adopción y apropiación puesto que surgen de las mismas comunidades como se ha constatado en muchas innumerables pesquerías de agua dulce en Sudamérica (Pinedo y Soria, 2008).

El concepto de manejo

Se han hecho análisis muy precisos sobre la evolución de los conceptos de manejo y gestión de los recursos, como los de Berkes (2009) y Kolding y van Zwieten (2011), los cuales -explican estos

autores-, cómo el concepto de manejo (gestión) estuvo basado inicialmente en modelos ecológicos donde predominaba el “equilibrio del ecosistema” y cualquier perturbación sobre los mismos –incluyendo al hombre- puede alterar dicho equilibrio. Este concepto también llamado “tragedia de los comunes” o también “teoría de la propiedad común” que ocurre cuando los derechos de propiedad están ausentes y el acceso a un recurso está abierto, conllevó al control del esfuerzo pesquero como única manera de evitar la sobrepesca y en teoría, un agotamiento del recurso (Kolding y van Zwieten, 2011). Como enfoque predominante a mediados del siglo XX, este se orientó al control del esfuerzo para no sobrepasar la captura máxima sostenible o rendimiento máximo sostenible, que funcionaba muy bien para pesquerías industriales monoespecíficas, pero que no sirvió para la comprensión y menos aún para el manejo de las pesquerías de pequeña escala multiespecíficas (Kolding y van Zwieten, 2011 y Castello *et al*, 2007).

Aun así, varios países adaptaron estos conceptos en la investigación, definición y aplicación de medidas para controlar el esfuerzo pesquero en cuotas de captura, tamaños mínimos, épocas de veda y reservas para prohibición total o parcial de la pesca (Pauly *et al*, 1989, citado en Castello *et al*, 2007). Estos enfoques de gestión de arriba hacia abajo no mostraron resultados favorables para las pesquerías tropicales y de pequeña escala, pues no tienen en cuenta las particularidades de cada pesquería, como tampoco al ecosistema como matriz donde se desarrolla la pesca, ya que los esfuerzos se concentran en el manejo de las especies explotadas (Castello *et al*, 2007).

Nuevos enfoques se dieron a partir de los años 80's, haciendo mayor énfasis en las comunidades locales (Kolding y van Zwieten, 2011), en su capacidad de manejo del ecosistema basado en el conocimiento que tiene el pescador y la adaptación-aprendizaje a los cambios que se producen dentro del mismo y que se ha dado a conocer como manejo adaptativo (Berkes, 2008) o gestión adaptativa, o el aprendizaje mediante la práctica, que se formuló originalmente como una manera de lidiar con la incertidumbre y la complejidad, en lugar de las prescripciones de manejo conjunto (Berkes, 2009). Otro enfoque de abajo hacia arriba es el de co-manejo, o según Berkes (2009), el ejercicio del poder y la responsabilidad entre el gobierno y los usuarios locales de los recursos, a través de un acuerdo por el cual estas asociaciones pueden surgir. Este sistema resulta ser, según Pomeroy y Berkes (1997), un acuerdo de asociación con las capacidades e intereses de los pescadores locales y la comunidad, complementada por la capacidad del gobierno para proveer la legislación de normas, la resolución y observación de conflictos, y otras asistencias.

Este enfoque (el de co-manejo), de acuerdo con Carlsson y Berkes (2005) tiene el efecto de resaltar que el poder compartido es el resultado, y no el punto de partida del proceso. Este tipo de enfoque de la investigación podría utilizar los siguientes pasos (1) la definición del sistema socio-ecológico de acuerdo con el enfoque, (2) la cartografía de las tareas esenciales de gestión y los problemas que hay que resolver, (3) esclarecer los participantes en los procesos de resolución de problemas, (4) analizar los vínculos en el sistema, en particular a través de los niveles de la organización y el espacio geográfico, (5) la evaluación de necesidades de capacitación para mejorar las habilidades y capacidades de las personas y las instituciones a distintos niveles, y (6) que prescribe la manera de mejorar la política de decisiones y la solución de problemas (Carlsson y Berkes, 2005).

“Definir quién puede, más allá del que puede ser manejado” se ha convertido entonces en el punto central del manejo de recursos (Kolding y van Zwieten, 2011), es por eso que además de evaluar stocks pesqueros multiespecíficos, se hace necesario considerar las dimensiones sociales y económicas de las pesquerías hacia el restablecimiento de los servicios ecosistémicos que prestan las pesquerías a diferentes niveles (Castello *et al*, 2007).

2.3 ENFOQUE ECOSISTEMICO DE LA PESCA

En una definición estricta del concepto de ecosistema según el Convenio de Diversidad Biológica – CDB, se entiende como tal a “un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos, y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional” y del cual el hombre hace parte integral (Artículo 2, CDB). Se puede considerar el ecosistema y la acción humana en sus dimensiones socio-culturales como una unidad que el CDB tuvo en cuenta a la hora de establecer los principios que lo rigen y que permiten a los Estados diseñar y planificar el manejo de ecosistemas. Como estrategia política de conservación de la CDB, el enfoque por ecosistemas, surge “como estrategia de manejo integrado de la tierra, el agua y los recursos naturales, promoviendo la conservación y el uso sostenible de manera equitativa” y en el cual se reconoce a los seres humanos y su diversidad cultural como parte integral de los ecosistemas. La aplicabilidad del enfoque por ecosistemas (o enfoque ecosistémico), quedó instaurada a través de 12 principios -con comentarios y directrices- que se complementan e interrelacionan como una guía operativa que orienta su implementación como está consignado en la decisión V/6 de la Conferencia de las Partes (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2004).

A partir de la firma del Convenio de Diversidad Biológica, el término de servicio ecosistémico surge como un concepto ampliamente aceptado en la década de los '90 como una manera de desarrollar instrumentos más eficaces de gestión ambiental (Ferrer *et al*, 2012). Los servicios ecosistémicos se definen como “los beneficios obtenidos por la sociedad a partir de usos directos o indirectos provenientes de procesos naturales, ecológicos y físicos a largo plazo” (Constanza *et al*, en Armenteras Pascual y Morales Rivas, 2010). Si bien este concepto de los servicios ecosistémicos ha sido reconocido e implementado a partir de los '90, ya había sido desarrollado desde la ecología en la década de los '70 y '80 para destacar la dependencia del ser humano sobre los ecosistemas y la biodiversidad asociada a estos, advirtiendo que la intervención masiva de los seres humanos sobre los sistemas biofísicos socavaría la provisión de los beneficios obtenidos de estos a mediano y largo plazo (Ferrer *et al*, 2012).

La categorización de los servicios ecosistémicos proveídos por los ecosistemas para suplir las necesidades humanas de alimentación, abrigo, vivienda, energía, agua, entre otros ha sido conceptualizada desde diferentes ámbitos, pero siempre conservando el sentido conservacionista y de enfoque ecosistémico. Es así como a principios del siglo XXI surgen clasificaciones a partir de iniciativas internacionales como Evaluación del Milenio de la ONU (Millennium Ecosystem Assessment) y el proyecto The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) (Ferrer *et al*, 2012), así como propuestas como la creación de mercados de servicios ecosistémicos (por

ejemplo, los derechos de emisión negociables emanados del Convenio de Kyoto) o los pagos por servicios ambientales (Ferrer *et al*, 2012). De acuerdo a los criterios Millenium Ecosystem Assessment los servicios ecosistemicos pueden catalogarse como culturales, de provisión, de regulación o de soporte.

En Colombia, la conceptualización y clasificación de los servicios ecosistémicos ha surgido a partir de la experiencia de investigación en el desarrollo de una política acorde al contexto ambiental colombiano, como lo fue el marco del Proyecto Colectivo Ambiental del Plan Nacional de Desarrollo 1998 – 2002, el cual conceptualizo los términos de ecosistemas y areas estratégicas contempladas en la ley 99 de 1993; luego el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) formaliza el concepto de Ecosistemas Estratégicos como partes diferenciables del territorio donde se concentran funciones naturales de las cuales dependen, de manera especial y significativa, bienes y servicios ecológicos vitales para el mantenimiento de la sociedad y la naturaleza (Marquez, 2002).

Marquez (2002) agrupa las funciones ambientales de los ecosistemas en siete categorías:

- 1) Satisfacción de necesidades basicas: abastecimiento de agua,alimentos y energia.
- 2) Productividad económica: provisión oportuna de agua, energia y materias primas.
- 3) Prevención de riesgos: control de deslizamientos, inundaciones.
- 4) Relaciones políticas, sociales, culturales, históricas: cuencas internacionales y territoriales.
- 5) Mantenimiento de equilibrios ecológicos básicos: regulación clima e hidrología, conservación de biodiversidad.
- 6) Sumidero o vertedero de desechos: atmósfera planetaria, ríos que reciben aguas negras, botaderos de basura.
- 7) Proveedores de recursos naturales: principalmente pesca, maderas finas, extractos medicinales.

La importancia de un ecosistema estratégico se puede identificar a traves de varios métodos según Márquez (2002): el de cobertura vegetal, el de leyes de potencia, el de superposición de mapas usando Sistemas de Información Geográfica SIG y el de las áreas de interés crítico. El método de leyes de potencia se basa en indicadores cuantitativos (valores de importancia) de una funcion o componente dentro del ecosistema, en el cual se asume que el 20 por ciento de los componentes de un ecosistema proveen en 80 por ciento de las funciones ambientales (Marquez, 2002).

De manera regional, la Universidad Surcolombiana ha mostrado interes en identificar y describir los recursos y problemas ambientales de los principales ecosistemas del departamento del Huila, lo cual ha generado un buen número de publicaciones sobre algunos de los ecosistemas mas importantes de la región surcolombiana (Olaya y Sanchez, 2003a). Este esfuerzo de investigación y la experiencia ganada confluyo en el proyecto Significado Ecológico y Socio cultural de los

Ecosistemas Estratégicos de la Región Surcolombiana, liderado por el Grupo de Investigación en Ecosistemas Colombianos que expone las bases conceptuales para la valoración de los ecosistemas, identificando y seleccionando criterios ecológicos, económicos y socioculturales; identificando, valorando y clasificando los principales ecosistemas estratégicos del Huila (Olaya y Sanchez, 2003a). La metodología para la identificación y descripción de ecosistemas estratégicos en el sur de Colombia propone y emplea una clasificación de los servicios ambientales en 25 criterios socio culturales y ecológicos (Olaya y Sánchez, 2003a).

Una sociedad identifica unidades naturales que tienen significado para ella, a partir de relaciones existentes entre los ecosistemas y los grupos humanos, permitiendo categorizar un ecosistema como estratégico (Olaya y Sanchez, 2003a), cada cultura o grupo humano le da significado a los ecosistemas según las representaciones dadas en el marco de su cultura, de tal manera que para un mismo ecosistema pueden existir conjuntos de significados diferentes dependiendo de quien lo interprete, valore o describa (Olaya y Sanchez, 2003a).

Reconocer la importancia de un ecosistema orientando esfuerzos para su protección o administración es una estrategia adecuada para fortalecer y preservar la forma de vida de los grupos humanos que dependen de los servicios ambientales que proveen los sistemas biofísicos. No intervenir en el deterioro y transformación de estos ecosistemas puede llevar a la insatisfacción de necesidades básicas lo cual genera mayor costos de productividad a la sociedad generando pobreza (Marquez, 2002).

La FAO (2010b) en su propuesta para la aplicación de un Código de Conducta FAO para la Pesca Responsable sostiene que una ordenación de la pesca basada en el enfoque ecosistémico, debe tener una orientación hacia las dimensiones humanas de la pesca sobre indicadores socio culturales, económicos, políticos e institucionales, la cual “persigue equilibrar diversos objetivos sociales tomando en cuenta los conocimientos e incertidumbres relacionados con los elementos bióticos, abióticos y humanos de los ecosistemas y sus interacciones, aplicando a la pesca un enfoque integrado”.

2.4 EL PAPEL DE LA ETNOBIOLOGIA Y EL SABER TRADICIONAL EN EL ESTUDIO DE LOS RECURSOS HIDROBIOLOGICOS

En el transcurso de la historia, la especie humana ha logrado catalogar su conocimiento de la naturaleza (plantas y animales) a través de sus cosmovisiones y creencias populares, éste conocimiento fue registrado en la medida en que estas culturas desarrollaron la escritura (Martin, 2001). Las referencias más antiguas de la cultura occidental acerca de la fauna y la flora, datan de hace 2,300 años gracias a filósofos griegos como Aristóteles y Teofrasto, y posteriormente a Dioscórides y Plinio, quienes elaboraron documentos que registraban la flora y fauna del mundo conocido entonces; algunos de estos documentos incluían usos o formas de uso de las especies, especialmente en medicina (Martin, 2001). Otras culturas no occidentales como en China (siglo V), registraron los usos medicinales de las plantas a través de la indagación del conocimiento popular, mientras que en India (siglo VI), en Sri Lanka (siglo III) y en el Tíbet (siglo VII) aparecen registros

sobre la práctica de la medicina ayurvédica, también a partir de saberes populares (Martin, 2001). En América, el vasto conocimiento biológico de los Aztecas fue acumulado gracias a la conquista de los pueblos dominados bajo su condición de imperio mesoamericano y parte de éste fue registrado en el siglo XV por indígenas Aztecas en un libro conocido como el *Manuscrito Badiano* (Martin, 2001).

Con el decaimiento del imperio romano y en el transcurso de la edad media, muchos documentos romanos y griegos de la era antigua fueron destruidos, y por entonces los europeos fundaron sus conocimientos de plantas y animales sobre referencias antiguas como las mencionadas anteriormente, mientras que el conocimiento nuevo basado en saberes populares fue registrado durante esa época por escritores e intelectuales árabes -“moros”- en España (Martin, 2001).

El renacimiento europeo (a partir del siglo XVI), dio origen a nuevas aproximaciones al conocimiento tradicional, mediante los registros que exploradores hacían sobre el uso dado a las plantas en Europa, conocimiento que sirvió de base a Linneo y Darwin para la construcción de nuevos conceptos de gran importancia para el desarrollo de la biología (Martin, 2001). Posteriormente, los investigadores comenzaron a interesarse en diferentes campos originando diferentes disciplinas que fragmentaron la investigación dando inicio al reduccionismo en las ciencias (Martin, 2001). El surgimiento de la etnobotánica, la etnobiología y la etnoecología a finales del siglo XIX coincide con el desarrollo en diferentes campos de las ciencias humanas y las ciencias naturales, en un momento en el que los naturalistas abandonan la descripción de los fenómenos naturales, en parte apoyada por la percepción de la población local para enfocarse en una rigurosa metodología experimental (Martin, 2001).

Así, la etnobiología como ciencia surge en el año de 1860 cuando el término comenzó a ser utilizado por los científicos (Clement, 1998) y a partir de entonces, según Clement, se divide el desarrollo de la disciplina en tres etapas: período preclásico (1860-1953) dedicado a la recolección de datos sobre usos de las plantas y los animales; el período clásico (1954-1980), en el cual se llevan a cabo estudios con una tendencia a la clasificación etnobiológica; y postclásico (1980 al presente) caracterizado por la formación de sociedades etnobiológicas y por su enfoque hacia la gestión y el manejo de plantas y animales (Clement, 1998). El término etnobiología fue introducido por primera vez en 1935 como el estudio de las interacciones reciprocas entre las personas y los organismos biológicos en su ambiente natural (Clement, 1998 y Martin, 2001) o como la ciencia que considera los saberes naturales de las sociedades, en la cual sus miembros describen, nombran, clasifican y explican entre otros, los objetos naturales (Camacho García, 2013). Recientemente, en la búsqueda de un acercamiento a la relación entre los pescadores artesanales y las especies ícticas, surge la etnoictiología como herramienta en la elaboración de planes de manejo de los recursos pesqueros (Begossi *et al*, 2002, citado en Camacho García, 2013) y a la investigación pesquera (Camacho García, 2013).

Hasta ahora hemos hablado de la etnobiología como ciencia sin definir su objeto de estudio. En este sentido se entendería que la etnobiología trata sobre los conocimientos tradicionales

detentados por las poblaciones locales sobre los organismos biológicos. De acuerdo con el Consejo Internacional para la Ciencia (International Council for Science, ICSU), el conocimiento tradicional es: “un cuerpo acumulativo de conocimientos, saber hacer, prácticas y representaciones mantenidos y desarrollados por los pueblos con una historia prolongada de interacción con el entorno natural” (Fernandes Barros y Albuquerque, 2005). Estos conocimientos pueden variar dentro de una misma comunidad, dado por diferencias de edad, sexo, ocupación, educación, condición social o zona de residencia y, entender estas diferencias ayuda en el entendimiento de las prácticas ecológicas de una región o localidad (Martin, 2001). Al tener un grupo de personas con similares condiciones socioeconómicas, culturales y de género, como son los pescadores del Alto Magdalena, esto permitirá definir con un alto grado de certeza la percepción y prácticas que tienen sobre el río y sus recursos.

Hay textos que hacen uso del término “local” para referirse a los conocimientos de las comunidades, siendo diferente al término “tradicional”. Para diferenciar conceptos Gary Martin (2001) hace una definición de ambos términos: el adjetivo “local” –de acuerdo al autor- “es un término cargado de valores más o menos amplio, indica culturas que se encuentran en una parte específica del mundo. Se utiliza comúnmente para referirse a las personas, ya sea residentes de larga duración o los recién llegados (rurales o urbanos), que viven de la tierra y conocen los recursos biológicos en su entorno”. Tradicional, por su parte, “se refiere a estilos de vida establecidos, prácticas y creencias que guían la continuidad cultural y la innovación, una definición que reconoce que las tradiciones están siempre en un proceso de adaptación y cambio”.

La pesca artesanal en el Alto Magdalena está representada actualmente por pescadores tradicionales que han utilizado el río como eje de su forma de vida y a la vez sustento a través de la pesca. Con base en los conceptos desarrollados anteriormente, detrás del manejo del río y la práctica pesquera por parte de este grupo, existe un conocimiento implícito sobre las especies (clasificación, biología) y sobre el ecosistema (ciclos hidrológicos, interacciones ecosistémicas) que son tenidos en cuenta es este estudio como apoyo para el análisis de gestión del recurso.

2.5 NORMATIVIDAD PESQUERA Y DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS

Para la FAO (1998) las políticas relacionadas con la propiedad y el acceso a los recursos dan buenos resultados cuando la autoridad encargada defina quienes y por cuánto tiempo pueden mantener sus derechos de acceso a las zonas de pesca, imponga restricciones respecto de los artes de pesca y formule reglamentos que limiten el uso de artes y métodos de pesca que causen daño a las poblaciones ícticas o a sus hábitats, teniendo en cuenta las necesidades de las comunidades pesqueras (FAO, 1998).

La normatividad vigente en Colombia para la regulación y control de la pesca se concentra en cuatro aspectos: 1) el establecimiento de períodos de veda para algunas especies, 2) la definición de tallas mínimas para las especies de mayor importancia comercial y reglamentación de la actividad pesquera, 3) el establecimiento de áreas de manejo o exclusivas para la pesca artesanal y

4) el control a la comercialización y a la captura de algunas especies (Muñoz Torres y Sanabria Ochoa, 2011).

Aunque a nivel nacional la pesca se rige por el Estatuto General de Pesca - Ley 13 de 1990, reglamentada por el Decreto 2256 de 1991-, en el sector de interés la normatividad que aplica es bastante amplia y en muchos casos anterior a la ley 13: Resolución N° 999 de 1969 del Inderena, que hace referencia al uso de artes y aparejos en el río Magdalena; las Resoluciones N° 57 del 15 abril de 1987 del Inderena y N° 00242 del 15 abril de 1996 del INPA que define la veda para el bagre rayado; las Resoluciones N° 0764 de 1970 y N° 025 de 1971 del Inderena, que definen artes de pesca y tallas mínimas de otras especies de la cuenca; las Resoluciones N° 0267 de 1971 y N° 0595 de 1978 del Inderena que modifican la anterior (Resolución N° 025 de 1971); la Resolución N° 0268 de 1971 del Inderena que permite el uso de chinchorro en el río Magdalena; la Resolución N° 1442 de 1979 del Inderena que regula el uso de trasmallo en ciénagas; la Resolución N° 0430 de 1982, Inderena que modifica la resolución N° 0595 de 1978; y más recientemente el acuerdo 00005 del 24 febrero de 1993 promulgado por el INPA que permite el uso de artes y aparejos de pesca en las cuencas de los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge.

Cabe resaltar que en la nueva ley de seguridad ciudadana que modifica el Código Penal, a través del artículo 38 (antes artículo 335 del código penal) se sanciona con prisión y multa a quienes incumplan la normatividad vigente o afecten de alguna manera la supervivencia y/o bienestar de los recursos hidrobiológicos. La mayor parte de esta normatividad esta desactualizada y necesita de la generación de nuevo conocimiento para la expedición o actualización de estas normas por parte de la autoridad pesquera (Lasso y Morales, 2011). Por ejemplo, muchas de estas normas han sido promulgadas para la totalidad de la cuenca sin tener en cuenta aspectos geomorfológicos, biológicos y ecológicos particulares en cada sector. En el caso del Acuerdo 00005 del 24 febrero de 1993 por el cual “se autoriza el uso de algunos artes y aparejos de pesca en las cuencas de los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge”, refiriéndose entre otros, al uso de redes agalleras (redes lisas) para la totalidad de la cuenca del Magdalena. Este acuerdo considera la amplitud del río en la cuenca media y baja, sin embargo este aparejo se utiliza aguas arriba de la Dorada (Caldas), que es el límite establecido entre las cuencas media y alta, donde las condiciones geomorfológicas del río cambian, incluso se utilizan en las zonas de pesca entre Neiva y Villavieja (Carlos Useche - AUNAP, comunicación personal).

Tampoco existen en el país criterios definidos o una categorización orientada a diferenciar los recursos de fauna y flora hidrobiológica y el recurso pesquero, aspecto que genera conflictos de responsabilidades y competencias entre las diferentes autoridades y entidades responsables de la conservación y protección de la diversidad biológica, así como de la regulación y fomento de la pesca (Carlos Useche, funcionario de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, comunicación personal, 2013; Sanabria y Muñoz, 2010), asunto que tiene su origen en la separación de competencias del antiguo Inderena en los actuales Incoder-AUNAP y el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. No obstante, actualmente se adelantan propuestas para categorizar y establecer diferencias entre ambos (Sanabria y Muñoz, 2010; Lasso y Morales, 2011),

haciendo énfasis en el uso de pesca para delimitar los recursos pesqueros de los hidrobiológicos, aunque los pesqueros estén por definición dentro de los hidrobiológicos (Lasso y Morales, 2011). Por el momento, en Colombia, la Ley 13 de 1990 define como recursos hidrobiológicos a “todos los organismos pertenecientes a los reinos animal y vegetal que tienen su ciclo de vida total dentro del medio acuático”. La misma norma señala que se entiende como recursos pesqueros “aquella parte de los recursos hidrobiológicos susceptible de ser extraída o efectivamente extraída, sin que se afecte su capacidad de renovación, con fines de consumo, procesamiento, estudio u obtención de cualquier otro beneficio” (Sanabria y Muñoz, 2010).

3. METODOLOGÍA

3.1 ÁREA DE ESTUDIO

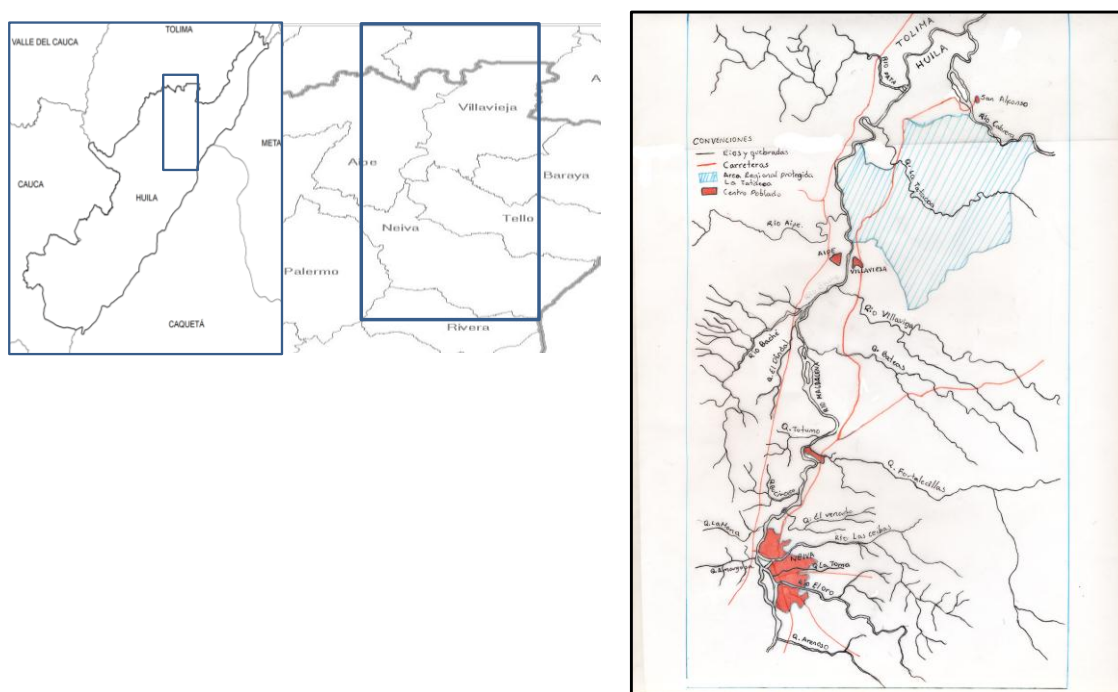


Figura 1. El área de estudio abarca los municipios de Aipe, Villavieja, Tello y Neiva (izq). Tramo del río Magdalena (der) entre los ríos Arenoso (Neiva) y Cabrera (Villavieja).

El tramo del río Magdalena comprendido entre las desembocaduras del río Arenoso y el río Cabrera, hace parte de la cuenca alta del río Magdalena ubicada en el departamento del Huila. Este segmento de la cuenca pasa por una zona muy amplia de llanuras aluviales cercanas al Municipio de Neiva y otros municipios del norte del Huila, luego de un recorrido que parte en el Macizo Central Colombiano en la Cordillera Central a través de profundos cañones para ingresar a la represa de Betania, que transforma radicalmente el régimen fluvial y que divide la cuenca alta del Magdalena en dos secciones (Sánchez *et al*, 2001): antes de la desembocadura del río Páez con un caudal promedio de 223 m³/s (HIDROTEC-CAM, 1996 citado en Sánchez *et al*, 2001) y en

inmediaciones de Neiva con un caudal de 482 m³/s (Marín, 1992 citado en Sánchez *et al*, 2001) influenciada por la regulación ejercida por el embalse (Sánchez *et al*, 2001).

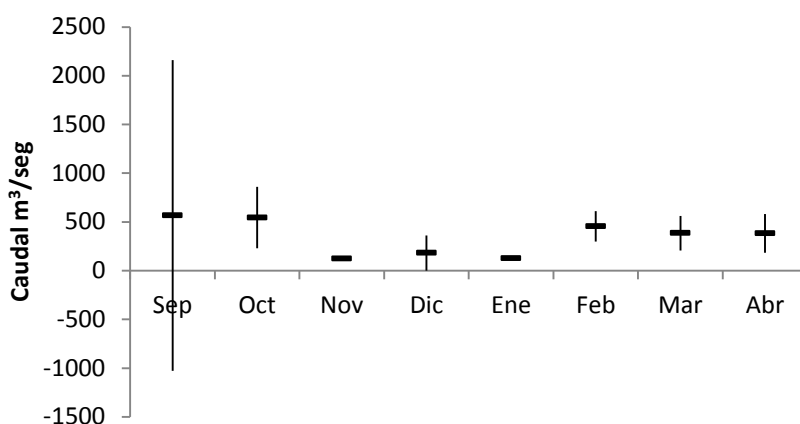


Figura 2. Promedio de caudales para los meses de estudio entre septiembre de 2012 y abril de 2013 en la represa de Betania. Valor promedio 345.2 m³/s (Fuente, Hernández *et al*, 2013).

De esta manera, las características geográficas y ecológicas de ambas secciones cambian notoriamente, lo que influye sobre las especies, que anterior a la construcción del embalse interactuaban entre ambas secciones (Sánchez *et al*, 2001). La figura 2 muestra el caudal promedio del embalse entre septiembre de 2012 y abril de 2013 (Hernández *et al*, 2013) mostrando las mayores fluctuaciones de caudal en los meses de septiembre y octubre. El valor medio mensual de caudal para el año 2012 en la estación de Puente Santander fue de 516 m³/s (IDEAM, 2014), este caudal es influenciado por la regulación del embalse de Betania, con unos meses con valores altos entre enero y abril y con un descenso a partir de este último hasta el mes de diciembre (figura 3) cuando vuelve a ascender. La distribución atípica del caudal durante el año 2012 pudo verse también influenciada por altas precipitaciones a comienzo de año debido al fenómeno de la Niña y disminución de las precipitaciones desde mediados de ese año a causa del comienzo del fenómeno del niño. Históricamente el río Magdalena tiene dos periodos de fluctuación con picos de aumento del caudal (aguas altas), el primero entre los meses de marzo a julio y el segundo entre los meses de octubre y noviembre, durante los demás meses el río presenta dos periodos de aguas bajas (disminución del caudal) entre diciembre y febrero el primero y entre agosto y septiembre el segundo (véase Figura 3).

Los valores de precipitación para el sector de estudio se encuentran alrededor de los 1.000 mm en un régimen bimodal de lluvias, el primero comprendido entre los meses de marzo a junio y el segundo entre los meses de octubre a diciembre. Las condiciones de temperatura promedian los 24°C en la zona inmediata al río. Los valores de evaporación para la zona correspondiente al valle del río Magdalena puede llegar en periodos secos a los 1.400 mm (Sánchez *et al*, 2001).

El valle del río Magdalena en los tres municipios (Neiva, Aipe y Villavieja) entre la vertiente Oriental de la Cordillera Central y la vertiente Occidental de la Cordillera Oriental de Colombia a través de los cuales corre el tramo del río Magdalena comprendido entre la desembocadura del río

Arenoso y la desembocadura del río Cabrera, se caracteriza climáticamente de acuerdo a la clasificación de Holdridge bosque seco tropical (bs-T). La precipitación a la altura de San Alfonso y Villavieja, se caracteriza por una distribución bimodal con mayores picos de pluviosidad entre los meses de marzo- abril y octubre-noviembre, con una temperatura media anual de 28.5 °C.

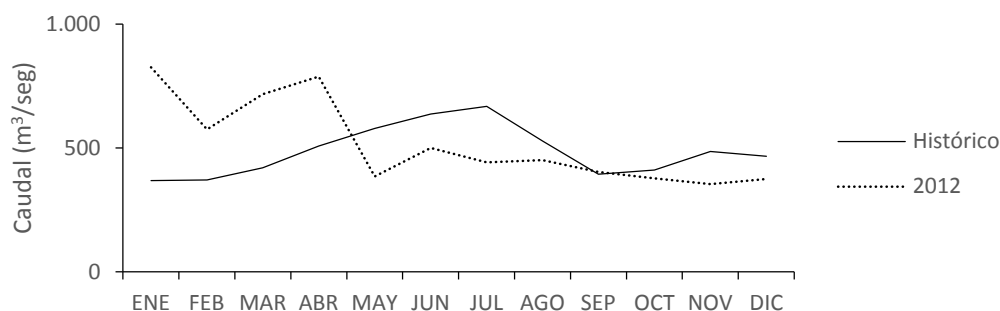


Figura 3. Caudales mensuales promedio históricos y para el periodo 2012 en la estación de Puente Santander, latitud 0256 N - longitud 7518 W (datos proporcionados a solicitud por el IDEAM a través del Sistema de información nacional ambiental, 2014).

3.2 FASES Y MÉTODOS

El enfoque metodológico de esta investigación tuvo en cuenta la participación de diferentes actores para establecer sus percepciones, enfoques y puntos de vista sobre el tema pesquero y del manejo de la pesquería como tal, lo cual de acuerdo con la FAO puede generar un sentido de propiedad respecto al proceso, aumentando las posibilidades de conseguir resultados exitosos y duraderos (FAO, 2010). Los métodos participativos de investigación están orientados a la planificación y realización del proceso de investigación con aquellas personas cuya forma de vida y acciones se encuentran bajo estudio (Bergold y Thomas, 2012). Por lo tanto, el objetivo de las preguntas de investigación es que estas se desarrollen a partir de la convergencia de dos perspectivas: la de la ciencia y la de la práctica y, en el mejor de los casos, ambas partes se beneficien del proceso de investigación (Bergold y Thomas, 2012). Para aproximarse al conocimiento y la percepción que tiene el pescador y demás actores dentro del contexto pesquero, se proponen algunas estrategias metodológicas que acorde a los objetivos planteados buscan un diálogo de saberes para la resolución de las preguntas de investigación planteadas.

Determinación del tamaño muestral. Número de UEP (Unidad Económica de Pesca) encuestadas.

Con base en un censo de pescadores llevado a cabo previamente en la zona de estudio por la Fundación Humedales, se aplicaron encuestas estructuradas y semiestructuradas a 40 UEP seleccionadas al azar. El número de pescadores se tomó a partir del cálculo de tamaño mínimo

muestral (TMM) del censo total¹ de 87 UEP ($\alpha = 0,05$), discriminado de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 2. Censo de UEP (Unidades económicas de pesca) para el Alto Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera y número de encuestas seleccionadas

Sector	Censo UEP	TMM (encuestas)
Fortalecillas	37	19*
Aipe	15	8
Neiva	13	7*
Villavieja	20	10
Total=	85	43

* En el caso de estos sectores solamente se lograron hacer 18 y 5 encuestas respectivamente en relación a las 19 y 7 del tamaño mínimo muestral, por falta de disponibilidad o ausencia de los encuestados. Esto significa que se hicieron 40 encuestas en total

3.2.1 FASE 1. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS PESCADORES DEL ALTO MAGDALENA EN EL TRAMO ARENOSO – CABRERA.

Con el fin de obtener un perfil socio-económico del pescador se diseñó una **encuesta estructurada**² -Encuesta de caracterización socioeconómica del pescador- (Anexo 1), dirigida a las UEP en los diferentes sectores identificados en que se concentran las actividades de embarque y desembarque, así como los sitios de reunión tradicionales como comercios, reportados en otros estudios como el de León y Reyes (1999). En éstas se preguntó sobre aparejos y propiedad de los mismos, número de personas que conforman la UEP, tiempo de experiencia del pescador, nivel educativo, esfuerzo pesquero mensual, captura promedio mensual, otras actividades, tiempo de permanencia en la zona, capacitación y acceso a servicios de salud prestacionales.

3.2.2 FASE 2. EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO LOCAL DE LA PESCA POR LOS PESCADORES DEL ALTO MAGDALENA EN EL TRAMO ARENOSO – CABRERA.

A partir de los resultados obtenidos en la Fase 1 y del grupo focal, se diseñó una encuesta semiestructurada para describir al pescador, el conocimiento local sobre la pesquería, los peces y

¹ El censo total de pescadores en el Huila, aguas abajo del embalse de Betania, de acuerdo a la Fundación Humedales es de 137 pescadores, de los cuales 114 son permanentes (Fundación Humedales, 2013).

² Donde se hacen una serie de preguntas muy precisas, bajo un esquema de entrevista y que deben tener los atributos de cuantificación y representatividad (Russell, 1996).

el río, así como la faena de pesca y las técnicas involucradas; y bajo su análisis se puedan obtener patrones que sirven para la toma de decisiones en cuanto al manejo del recurso, identificando previamente variables importantes a través de la planeación y desarrollo del grupo focal.

Grupo focal

Los grupos focales son una técnica de recolección de datos mediante una entrevista grupal semiestructurada, la cual gira alrededor de una temática propuesta por el investigador. El propósito principal del grupo focal es hacer que surjan actitudes, sentimientos, creencias, experiencias y reacciones en los participantes que no sería fácil de lograr con otros métodos. Además, comparados con la entrevista individual, los grupos focales permiten obtener una multiplicidad de miradas y procesos emocionales dentro del contexto del grupo (Gibb, 1997 citado en Escobar y Bonilla-Jiménez, 2009). El propósito de esta técnica participativa, en este caso es el de identificar variables importantes para la búsqueda y captura de peces por parte de los pescadores, y de esta manera, poder materializar la secuencia metodológica a seguir a través de las encuestas semiestructuradas que se emplearán para la caracterización del conocimiento local de los pescadores y de la faena de pesca como tal.

En los estudios pesqueros se han hecho aproximaciones metodológicas de este tipo (grupo focal) para detectar variables de interés en el manejo del recurso, ya sea sobre la faena de pesca o la transmisión de conocimientos (Grant y Berkes, 2007). De esta manera se diseñó un libretto (Anexo 2) para el desarrollo del grupo focal basado en las recomendaciones del Centro de Estudios de Opinión de la Universidad de Antioquia - CEO (Aigner, 2002), el cual contiene objetivos, hipótesis de investigación, presentación y preguntas que fueron compartidas con los participantes del grupo: pescadores de los sectores de Aipe, Villavieja y Fortalecillas que asistieron a la reunión. Estos participantes resultaron de la planificación de la actividad, en la cual se visitaron los sitios de desembarque de Villavieja, Aipe, Neiva y Fortalecillas para establecer contacto con algunos pescadores que pudieran aportar información relevante para la investigación.

Finalmente se realizaron dos grupos focales que permitieron conocer la tendencia de uso del recurso pesquero en el río Magdalena, tramo Arenoso-cabrera:

El primer grupo focal realizado tuvo como objetivo “Informar acerca de los propósitos del estudio e identificar variables importantes para la búsqueda y captura de peces por parte de los pescadores”. En este grupo se pudo identificar algunas variables de estudio necesarias para la elaboración de las encuestas estructuradas y semiestructuradas.

En el segundo grupo focal se propuso “identificar pautas para el control y la vigilancia por parte de los pescadores” como objetivo principal, logrando conocer de primera mano el entendimiento de los asistentes sobre la normativa pesquera así como entender algunas conductas relacionadas al manejo bajo las siguientes hipótesis: “El pescador del Alto Magdalena entiende el objeto y los alcances de la normatividad existente para regulación del recurso pesquero. Los pescadores como

grupo tienen patrones de conducta en cuanto al manejo del recurso y proponen estrategias de ordenamiento”.

Encuesta semiestructurada

A partir de los resultados obtenidos a través del análisis del primer grupo focal (Anexo 2), surgieron orientaciones para el diseño de una **encuesta semiestructurada** – Encuesta de conocimiento local-(ver Anexo 3) para obtener elementos de evaluación del estado de conocimiento sobre el río y las 6 especies descritas o elegidas en el grupo focal, así mismo complementó la información sobre la Unidad Económica de Pesca (UEP) y sobre la percepción de los pescadores en relación a su actividad y sobre las problemáticas del río. Además, esta encuesta complementó la información sobre el conocimiento de los pescadores para la búsqueda y captura de peces en el Alto Magdalena así como sobre ecología y biología de los peces y la dinámica del río (ciclo hidrológico). Las encuestas se hicieron con pescadores de cada sector identificado a lo largo del tramo del río.

Observación participante

El acompañamiento a algunas faenas de pesca durante las cuales el investigador observa y hace preguntas al pescador sobre ésta, es útil para contrastar la información obtenida en las encuestas y de esta manera llenar vacíos de información como el recorrido de los pescadores, la dinámica de trabajo de la UEP, la forma de empleo de los aparejos de pesca, la identificación de hábitats, entre otros.

Análisis de información

Para el análisis de las variables: especies, sectores y ciclo hidrológico (ítem 4.1) se hizo estadística descriptiva comparando entre variables. Para preguntas que involucraban ciclo hidrológico o épocas del año (meses) los encuestados tenían la posibilidad de responder más de una opción, por ejemplo, más de un mes por encuestado, de esta manera la opinión de todos los encuestados se acumula en cada mes dando como resultado el comportamiento de la variable para el año completo (véase Anexo 3). Para el análisis de hábitats se hicieron promedios del número de hábitats (en los criterios de alimentación, reproducción y desove) reportados por pescador para cada especie en cada sector y análisis de varianza para el número de hábitats entre especies y sectores y se hicieron comparaciones entre las medias para el número de hábitats comparando los sectores de estudio y especies por el método de box-and-whisker con ayuda del paquete estadístico de libre acceso R Commander (R core team, 2013).

3.2.3 FASE 3. IDENTIFICACIÓN DE VALORES ECOLÓGICOS Y SOCIO-CULTURALES Y PROBLEMÁTICAS ASOCIADAS AL ECOSISTEMA RÍO MAGDALENA EN EL TRAMO ARENOSO – CABRERA.

Los criterios fueron identificados y jerarquizados por dos métodos: aplicación de encuesta semiestructurada a pescadores y expertos, y diagrama de influencia-dependencia.

Encuestas semiestructuradas a pescadores y expertos

Para conocer los valores o criterios ecológicos y socioculturales que los pescadores perciben sobre el ecosistema y sobre su actividad pesquera, así como los problemas que más afectan estos criterios, se diseñó una segunda encuesta semiestructurada – Encuesta de valores ecológicos y socioculturales- (Anexo 4). Las encuestas semiestructuradas sobre criterios ecológicos y socioculturales y problemáticas, se diseñaron y analizaron tomando como referencia la metodología propuesta por el Grupo ECOSURC (Olaya, 2008).

En esta encuesta los pescadores de los municipios de Neiva, Aipe y Villavieja mencionaron los dos criterios ecológicos y socioculturales que según ellos son importantes para reconocer y valorar el río Magdalena como ecosistema estratégico en el departamento del Huila. De acuerdo con esto, los pescadores reconocieron y valoraron este ecosistema priorizando criterios, demostrándose el grado de importancia que los pescadores asignaron a cada uno. Se les preguntó además sobre los dos problemas que más afectan o disminuyen cada criterio o valor mencionado y que priorizaran el más importante de resolver para ellos, mencionando para cada uno, una posible solución. Respecto a cada criterio elegido y a cada problema mencionado se hizo un análisis de acumulación de frecuencias priorizado y no priorizado (Olaya, 2008). Después del orden obtenido por acumulación de frecuencia, se le asignó un valor de ponderación a cada criterio o problema y finalmente se sumaron los valores ponderados para cada criterio o problema priorizado y no priorizado.

Con el fin de fortalecer el diagnóstico sobre valores y criterios dados por los pescadores y de establecer puntos de encuentro y discrepancias existentes entre las percepciones locales y el ordenamiento institucional, se aplicó la encuesta semiestructurada -Encuesta de valores ecológicos y socioculturales-a expertos en el tema ambiental o pesquero, como investigadores o funcionarios, cuyo objeto de estudio o trabajo estuviese relacionado con el río Magdalena y sus recursos en el sector mencionado (Anexo 4). La información sobre criterios o valores importantes, así como de los problemas aportada por los expertos, fue ponderada y jerarquizada de igual manera a la encuesta para los pescadores.

Los criterios y problemas identificados a través de las encuestas a pescadores y expertos fueron nuevamente ponderados y sumados para ser jerarquizados de mayor a menor orden de importancia, obteniendo 10 criterios preseleccionados por el método de encuestas.

Análisis de Influencia- dependencia

Con este método se realizó la identificación y jerarquización de criterios ecológicos y socioculturales para el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera mediante el método de

flujograma de influencia-dependencia. La construcción del diagrama de flujo se fundamentó en establecer las relaciones de influencia y dependencia teniendo como referente los 10 criterios mencionados por pescadores y expertos. Los criterios fueron jerarquizados obteniendo la influencia directa o indirecta que tiene cada uno de ellos sobre los demás. Los criterios jerarquizados mediante este método fueron ponderados según su mayor número de relaciones de influencia sobre los otros para consolidar los resultados obtenidos mediante los dos métodos. Finalmente se seleccionaron los siete criterios con mayor puntaje teniendo en cuenta el orden de jerarquización (Olaya, 2013b).

El flujograma de problemas permitió jerarquizar por el mismo método ya comentado los 16 problemas identificados y ponderados por el método de encuestas. A través de este método se seleccionaron los siete problemas con mayor influencia de acuerdo al orden de jerarquización. Una vez hecha la clasificación teniendo en cuenta las encuestas y el diagrama de influencia-dependencia, se escogen los problemas jerarquizados entre el 1^{er} y 7° orden de importancia.

Revisión de información secundaria

Para lograr hacer una aproximación detallada a la valoración de los criterios seleccionados posteriormente priorizados, se hizo una extensa revisión de literatura para lograr definir los criterios socioculturales mas importantes, así como los problemas que los afectan negativamente que fueran referentes en cada caso sino para el sector, al menos para la cuenca del Magdalena en mención o el Departamento del Huila y los Municipios dentro del área de estudio: Neiva, Aipe, Villavieja y Tello.

3.2.4 FASE 4. ANÁLISIS DE PROSPECTIVA Y RETROSPECTIVA

Cartografía social

Con el propósito de identificar la percepción sobre tendencias de manejo del recurso hídrico e hidrobiológico que provee el río Magdalena en el sector de estudio, se pidió a los pescadores elaborar dos mapas en diferentes períodos de tiempo (pasado y actual) que mostraran la forma cómo ha cambiado el valor de los criterios, así como de los problemas identificados. La elaboración de estos mapas fue delegada por los pescadores en uno de ellos (Germán Vargas, pescador de Fortalecillas), debido a su experiencia y antigüedad en la zona.

Por medio de revisión bibliográfica y de cartografía social, se analizó el contexto de manejo de la pesca en el Alto Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera en 6 escenarios en el tiempo (Olaya, 2013b), los cuales se describen a continuación:

1. Escenario de pasado (E_p) del año 1980 al año 2000, comprendiendo la variación dinámica del valor de los 7 criterios y 7 problemas identificados anteriormente. Durante este periodo ocurre la construcción y entrada en funcionamiento de la represa de Betania.

2. Escenario actual o contemporáneo (E_a), del año 2000 al año 2012, comprendiendo la variación dinámica del valor de los 7 criterios y 7 problemas identificados anteriormente.
3. Escenario de futuro de tendencias actuales o “de los mismos con las mismas” (E_f), del año 2013 al año 2024, comprendiendo la variación dinámica del valor de los 7 criterios y problemas identificados anteriormente, bajo las condiciones actuales de manejo en el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.
4. Escenario de futuro optimista (E_o), del año 2013 al año 2024, comprendiendo la variación dinámica del valor de los 7 criterios y 7 problemas identificados anteriormente, bajo una tendencia en donde todas las cosas ocurren positivamente.
5. Escenario de futuro pesimista o catastrófico (E_c), del año 2013 al año 2024, comprendiendo la variación dinámica del valor de los 7 criterios y 7 problemas identificados anteriormente, bajo una tendencia fatal o trágica de los valores estratégicos y servicios ambientales del ecosistema y de las consecuencias catastróficas de los problemas identificados para este lapso de tiempo en el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.
6. Escenario de futuro gestionado y concertado (E_g), del año 2013 al año 2024, comprendiendo la variación dinámica del valor de los 7 criterios y 7 problemas identificados anteriormente, a partir de la aplicación de un plan de gestión formulado y concertado para el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

3.2.5 FASE 5. DISEÑO DE PLAN BÁSICO PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE Y LA GESTIÓN DEL RECURSO PESQUERO.

Después de analizar toda la información generada en la investigación y para atender los problemas identificados se diseña el Plan Básico para el Aprovechamiento Sostenible y la Gestión del Recurso Pesquero y de la Pesquería. Esto a partir de los ocho criterios ecológicos y socio culturales seleccionados entre el 1° y el 7° orden jerárquico final se seleccionaron los 10 problemas en entre el 1° y el 7° orden jerárquico final que al ser minimizados se podrá maximizar el valor ecológico de los criterios y proponer estrategias para el aprovechamiento y gestión sostenible del recurso pesquero. Dichas estrategias se precisan mediante objetivos, hipótesis, programas y proyectos. En el diseño del Plan básico se surten 5 etapas secuenciales de acuerdo a la metodología sugerida por Olaya (2013b):

1. A partir de los siete criterios y los siete problemas seleccionados, y teniendo en cuenta el escenario de futuro gestionado y concertado, se formularon cinco objetivos (O_n) del plan básico de manejo, de tal manera que, en conjunto, se consideren en su totalidad tales criterios y problemas.
2. Se propusieron cinco hipótesis (H_i) en concordancia con los objetivos (O_n) que indicarán de manera genérica los programas, proyectos y acciones que se deben ejecutar para cumplir los objetivos presentados.

3. Para cada hipótesis, se propuso el nombre de los proyectos con los cuales se cumplirá de manera significativa la correspondiente hipótesis H_r y con los cuales se pretende maximizar los criterios y minimizar los problemas respectivos.

4. En total se propusieron de cuatro a siete proyectos por hipótesis, 26 en total que fueron distribuidos en 6 programas agrupados de acuerdo a su afinidad temática o complementariedad. Finalmente se propuso un cronograma para la ejecución de cada proyecto.

5. A continuación se jerarquizaron los 26 proyectos aplicables al tramo Arenoso-cabrera del río Magdalena, clasificados por orden de prioridad. De tal manera que el primer orden corresponde a los proyectos que tengan el mayor número de cualidades representadas en criterios ecológicos y socioculturales (Ci), problemas (Pj), objetivo (Oy) e hipótesis (Hz) seleccionados para dicho tramo del río Magdalena. Luego los proyectos del mismo orden se agruparon en categorías de mayor a menor prioridad.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 EL PESCADOR Y LA PERCEPCIÓN DE SU ENTORNO

4.1.1 PERFIL SOCIOECONÓMICO DEL PESCADOR

4.1.1.1 Venta del pescado e Ingresos por la pesca

El análisis de la encuesta socioeconómica a 40 Unidades Económicas de Pesca (UEP) (véase numeral 3.2) muestra que el pescador prefiere como sitio de venta de su producto en orden: el puerto de desembarco en Neiva (53.2%), su pueblo de origen (34.7%), en el cual los pescadores de Neiva, Villavieja, Fortalecillas y Aipe tienen preferencias para vender sus productos en el propio lugar de procedencia ya sea en las galerías o en la calle, y la galería de Surabastos en Neiva (12,1%). Se reconoce que existe un sesgo en los datos, puesto que los pescadores de Neiva reportaron la venta de su producto en el desembarcadero de Neiva, pero a la vez su producto podría catalogarse como vendido en su propia localidad (pueblo). En cuanto al destino de la venta, algunos pescadores prefieren vender sus productos al intermediario (47.3%) para salir rápidamente del pescado, ya que la venta directa al consumidor requiere de tiempo que se puede emplear para la reparación de mallas y en la misma faena de pesca; otros prefieren venderle directamente al consumidor (52.7%) porque de esa manera obtienen una mayor ganancia (véase Tabla 3).

Se destaca la poca diferencia entre la percepción de los valores de ingreso diario promedio para cada zona (véase tabla 3), y el cual está alrededor de los \$28,692 -ingreso neto diario-, teniendo en cuenta que es un valor aproximado por el pescador para la pesca durante el año. Estos valores son un 28% inferiores a los reportados recientemente por la Fundación Humedales (Véase tabla 3) para los 4 municipios, según la cual aguas abajo de la represa los ingresos de las UEPs son mucho

mayores a los reportados en el mismo estudio para UEPs en el embalse y aguas arriba de este (Hernández *et al*, 2013). Esta diferencia entre los valores tomados directamente por pesca (Hernández *et al*, 2013) y los percibidos por los pescadores da luces sobre las jornadas de pesca que no quedan registradas en los monitoreos, puesto que los pescadores no reportan pesca debido a un “día malo”, el cual puede ocurrir por diferentes causas, las cuales se discuten más adelante en los numerales 4.1.2 y 4.1.3, como son por ejemplo las crecientes, las fluctuaciones imprevistas de los niveles de caudal, el aumento de las UEP sobre el río, entre otros.

Tabla 3. Lugar de venta de la captura, destino de la venta e ingreso diario promedio según los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso - Cabrera.

Localidad	n	Lugar de venta			¿A quién le vende?		Ingreso diario promedio*	Ganancia diaria por pesca (Hernández <i>et al</i> , 2013)
		Puerto en Neiva %	Galería %	Pueblo %	Intermediario %	Consumidor %		
Villavieja	10	20.0	0.0	80.0	36.4	63.6	\$28,846	\$129,705
Aipe	8	50.0	12.5	37.5	55.6	44.4	\$29,937	\$65,626
Fortalecillas	17	42.9	35.7	21.4	47.4	52.6	\$28,444	\$175,518
Neiva	5	100.0	0.0	0.0	50	50	\$27,542	\$106,341
Total / Promedio	40	53.2	12.1	34.7	47.3	52.7	\$28,692	\$119,298

*en cada zona según resultados del estudio.

4.1.1.2 Propiedad de equipos y aparejos.

El 85% de los pescadores son propietarios de la canoa, mientras el 5% pagan arriendo o las prestan el 10%. En cuanto a la propiedad de los aparejos el 98% de los pescadores son propietarios de los mismos, pues las mallas se dañan frecuentemente y hay que repararlas constantemente por lo que ellos prefieren comprarlas y hacer el mantenimiento por su propia cuenta. El pescador tradicional del Alto Magdalena es una persona autónoma que siente orgullo de su actividad, de tal manera que es importante para ellos la propiedad de sus elementos de trabajo (canoa y aparejos) que le permiten precisamente esa independencia a la hora de retomar o no su jornada de pesca de acuerdo a las condiciones del río.

4.1.1.3 Actividades complementarias a la pesca y experiencia del pescador

La Figura 4 muestra que el 36% de los pescadores se dedican únicamente a la pesca, es decir que son pescadores de tiempo completo, sin embargo hay grupos que comparten el tiempo de labores en pesca con otras actividades, con el fin de obtener el sustento diario; el 28% de ellos se dedican además a actividades como empleados en construcción, vigilancia privada u otras actividades de prestación de servicios, el 10% a la agricultura ya sea en tierra propia o como jornaleros, el 18% en actividades de minería de oro³ y el 8% restante a actividades de comercio informal o como tenderos de su propio negocio familiar.

³Minería artesanal practicada por los pescadores y/o mineros sobre el río Magdalena.

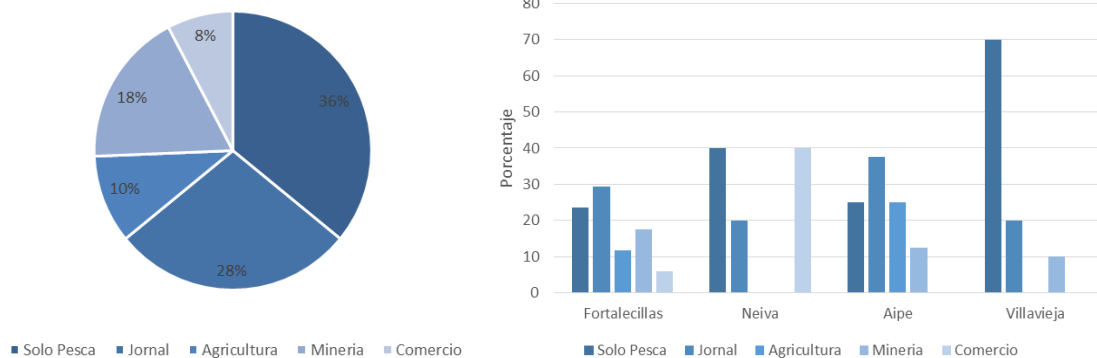


Figura 4. Actividades diferentes a la pesca a las cuales se dedican los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera (Izq.). Actividades diferentes a la pesca a las cuales se dedican los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera por sector (der).

Discriminando las actividades complementarias por sectores, los pescadores de Villavieja son quienes tienen más dedicación exclusiva a la pesca acompañado de actividades de jornaleo y minería, en Fortalecillas y Aipe reparten su tiempo en otras actividades como agricultura, minería y comercio, y especialmente en trabajo de jornaleo en construcción; en el sector de Neiva se acompaña la actividad pesquera principalmente con trabajo remunerado y comercio informal, principalmente como intermediarios en la venta de pescado en el puerto de Neiva (Véase figura 4).

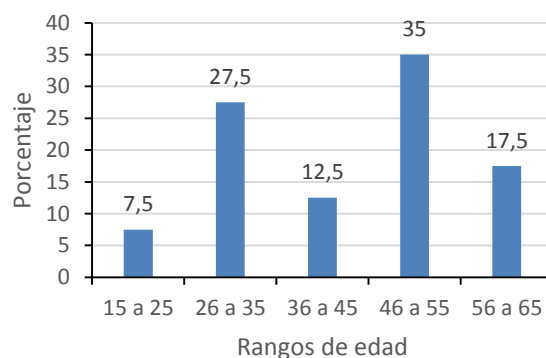


Figura 5. Distribución de frecuencias de la edad de los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

El rango de edad de la población de pescadores va desde los 15 a los 65 años, pero en su gran mayoría se agrupan en los categorías de edades de 26 a 35 años (27.5%) y de 46 a 55 años (35.0%) (Figura 5). Esta distribución de las edades en este grupo social, en la cual el grupo entre los 36 y 45 años participa minoritariamente de la actividad, refleja que muchos de los pescadores en esta

edad pueden estar dedicándose a otras actividades, pues se encuentran en la edad de mayor productividad laboral.

4.1.1.4 Seguridad social y nivel educativo

La cobertura en seguridad social de los pescadores ha mejorado con respecto al año 1999 (León y Reyes, 1999) cuando entonces solamente el 50% de los pescadores tenían cobertura en seguridad social y en la actualidad el 95% de los pescadores se encuentran vinculados al Sisbén y el 7,5% en el régimen contributivo para atención de salud (EPS), sin embargo hoy el 2,5% contribuye al pago de pensión por el alto grado de informalidad de la actividad; y gracias a la asistencia al sistema educativo por sus hijos, el 45% de las familias tiene acceso al subsidio de Familias en Acción (véase figura 6).

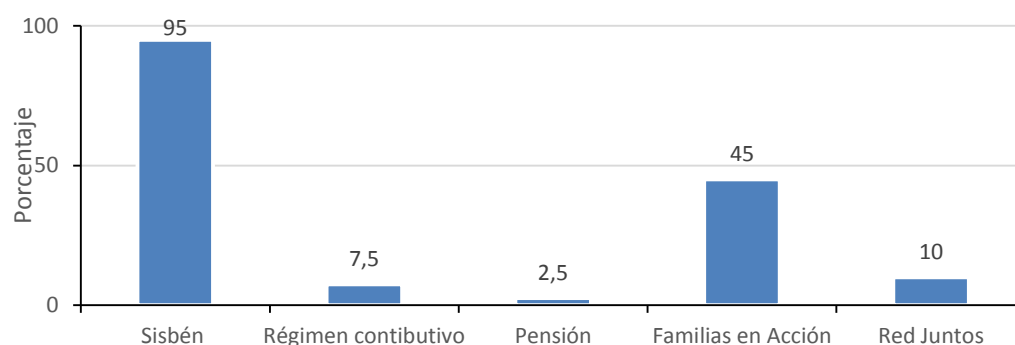


Figura 6. Acceso a seguridad social de los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

El porcentaje de analfabetismo en 1999 era de 30% (León y Reyes, 1.999) por lo cual la cifra actual (7%) muestra una mejoría ostensible en el nivel educativo de los pescadores, no obstante el nivel de escolaridad sigue siendo bajo, pues la mayoría de los pescadores apenas logran completar el grado 1° o 2° de escolaridad (42%), mientras que el 20% de ellos logra terminar la educación básica primaria, el 13% completó el bachillerato y el 18% no lo terminó (véase figura 7).

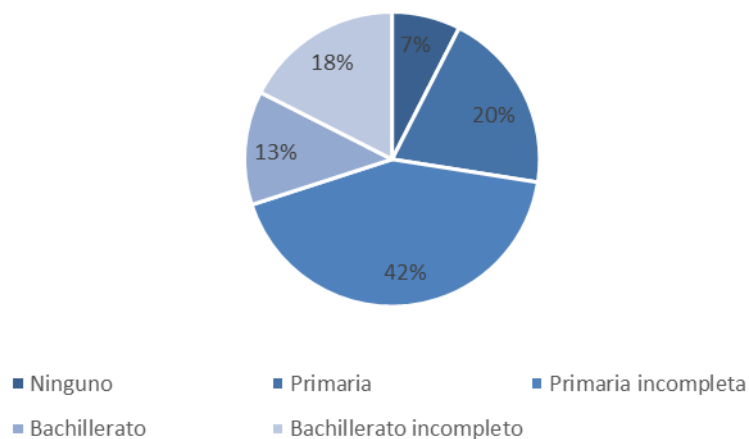


Figura 7. Nivel educativo de los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

4.1.2 CONOCIMIENTO LOCAL DEL PESCADOR SOBRE EL RÍO Y SU RECURSO PESQUERO

4.1.2.1 Especies seleccionadas para el análisis de conocimiento local

A continuación se discuten los resultados obtenidos sobre el conocimiento que tiene el pescador relacionado con la biología y la ecología de seis especies seleccionadas por los pescadores durante el grupo focal de identificación de variables. De acuerdo con el grupo de participantes, las especies más importantes para ellos debido a la captura son el bocachico (*Prochilodus magdalenae*), capaz (*Pimelodus grosskopfii*), corote (*Hypostomus hondae*), cucha (*Chaetostoma marginatum*), pataló (*Ichthyolephas longirostris*) y moino (*Leporinus muyscorum*) (véase figura 8). Los participantes reconocieron que algunas de estas especies tienen importancia comercial, pero que de alguna manera algunas de ellas ya no están disponibles, ni en la cantidad, ni en las tallas que se conseguían anteriormente (ver anexo 3).



Prochilodus magdalenae
Bocachico



Pimelodus grosskopfii
Capaz



Hypostomus hondae
Corote



Chaetostoma marginatum
Cucha



Leporinus muyscorum
Moino



Ichthyolephas longirostris
Pataló

Figura 8. Especies ícticas seleccionadas para análisis de conocimiento local, a partir de grupo focal con pescadores.

Durante el trabajo con el grupo focal, los pescadores también dieron cuenta de la abundancia de algunas especies en el pasado y la facilidad relativa con que era posible capturarlos, tal es el caso del nicuro (*Pimelodus blochii*) y la cucha. De manera aislada hicieron mención a los cambios en las preferencias de los consumidores por ciertos tipos de pescado, como el moino que según ellos anteriormente le consideraban carroñero y por ese hábito era rechazado por la gente, pero que ahora lo acepta y lo consume sin problema. Así mismo mencionan las preferencias de los consumidores por especies como la dorada (*Brycon moorei*) y la sardinata (*Salminus affinis*) pero que ya no se consiguen. Finalmente mencionan la desaparición de algunas especies como el “cahauei” – una especie de cucha “de ojos azules”-.

Los conocimientos sobre la ictiofauna le permiten al pescador desarrollar su actividad mediante la búsqueda y captura del recurso y que, en dado caso, permitirá orientar la sostenibilidad de la actividad a través de las prácticas de manejo del recurso descritas en el numeral 4.1.3.

4.1.2.2 Hábitats para la alimentación y reproducción de los peces

Con ayuda del grupo focal con pescadores y a través de las encuestas se identificaron 14 hábitats (véase tabla 4) que de acuerdo a los pescadores son lugares de alimentación, de reproducción y de desove de las especies. Estos hábitats se describen en la tabla 4 en términos de los propios pescadores.

Tabla 4. Descripción de hábitats en el río Magdalena de acuerdo a los pescadores de Neiva, Aipe y Villavieja.

Hábitat	Descripción
Cabezones	Zonas someras del río donde hay rocas o piedras por donde el agua pasa por encima de estas.
Palizadas	Lugares donde se acumulan grandes palos arrastrados por la corriente del río.
Caídas (rápidos)	Zonas donde la corriente del río es más veloz a causa de una pendiente más pronunciada.
Chupones	Lugares donde el río forma remolinos.
Remansos	Zonas del río donde el agua fluye lentamente.
Honduras	Las zonas más profundas del río.
Secaduras	Playas o zonas de aguas someras.
Ciénagas	Lagunas estacionales que se inundan a causa del desborde del cauce. Se encuentran en la cuenca baja del río en la Costa Atlántica.
Peñones/pedregales	Zonas donde predominan peñascos o cantos rodados como sustrato del río.
Laderas	Lugares u orillas donde hay barrancos.
Resacas	Material vegetal que arrastra el río y que se deposita en canales anegados o en las orillas.
Quebradas	Afluentes principales y secundarios del río Magdalena.
Barrales	Lugares donde predomina el lodo como sustrato del río.
Cuevas	Lugares debajo de peñascos o huecos en laderas donde se esconden algunas especies de peces como la cucha.



Figura 9. Algunos hábitats de reproducción o alimentación reconocidas en campo por los pescadores. a. Cabezones. b. Palizadas. c. Secaduras. d. Laderas. e. Honduras. f. Remansos.

Los hábitats que más reconocen los encuestados son los relacionados con la alimentación de las especies, en total 13 hábitats de los cuales los más importantes son en su orden peñones/pedregales, palizadas, caídas (rápidos), remansos, honduras, secaduras, cabezones, y

chupones; mientras que para reproducción y desove se identificaron 12 hábitats de los cuales fueron más frecuentemente mencionados en su orden los Peñones/pedregales, Ciénagas, Palizadas, Honduras, Remansos, caídas (rápidos), cabezones (véase tabla 5).

Tabla 5. Frecuencia de los Hábitats reportados por los pescadores de Neiva, Aipe y Villavieja para las 6 especies de peces del Magdalena.

Especie	cabezones			caídas (rápidos)			Palizadas			Chupones			Peñones/ pedregales		
	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A
Bocachico	0	1	13	0	0	14	7	5	21	0	0	8	5	3	24
Capaz	2	2	6	2	2	13	5	3	10	2	2	6	4	2	14
Corote	2	0	3	2	0	7	16	16	27	2	0	3	23	20	31
Cucha	2	0	3	2	0	10	6	6	19	2	0	2	35	32	35
Mohino	3	1	15	4	1	19	8	8	23	3	1	16	8	6	17
Pataló	1	3	9	2	5	31	3	2	9	0	1	1	8	7	15
TOTAL	1,7	1,2	8,2	2,0	1,3	15,7	7,5	6,7	18,2	1,5	0,7	6,0	13,8	11,7	22,7
Especie	Remansos			Honduras			Secaduras			Ciénagas			Laderas		
	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A
Bocachico	2	3	20	2	1	10	0	0	13	21	23	3	0	0	0
Capaz	3	3	20	8	5	28	3	2	8	12	17	2	0	0	2
Corote	2	0	6	7	5	8	2	0	10	2	0	2	0	0	0
Cucha	2	0	2	4	2	4	2	0	11	1	0	3	0	0	0
Mohino	5	3	31	7	5	24	3	1	16	18	18	5	0	0	0
Pataló	0	1	4	3	4	7	0	1	5	10	11	1	0	0	0
TOTAL	2,3	1,7	13,8	5,2	3,7	13,5	1,7	0,7	10,5	10,7	11,5	2,7	0,0	0,0	0,3
Especie	Resacas			Quebradas			Barrales			Cuevas					
	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A
Bocachico	0	0	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0			
Capaz	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Corote	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0			
Cucha	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	4	0			
Mohino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Pataló	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL	0,2	0,3	1,5	0,5	0,5	0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,8	0,0			

En orden de importancia los 9 hábitats ecológica y biológicamente más importantes para los pescadores son en su orden: peñones/pedregales, palizadas, ciénagas, honduras, caídas (rápidos), remansos, secaduras, cabezones, chupones. Hay que aclarar que las ciénagas no hacen parte del ecosistema en el tramo en estudio, sino que más bien se encuentran a más de 500 Km de distancia en una amplia región del país conocida como el medio y bajo Magdalena, la cual tiene una gran extensión de estos ecosistemas reconocidos como zonas de cría y/o alimentación de especies

migratorias como el bocachico, la dorada (*Brycon sinuensis*) o el salmón (*Salminus affinis*), entre otros (Lasso *et al*, 2011).

Tabla 6. Orden de importancia de los 9 hábitats del río Magdalena ecológica y biológicamente más importantes para los pescadores de Neiva, Aipe y Villavieja. Calculo a partir de los promedios del hábitat para las 6 especies.

Hábitat	Alimentación	Reproducción	Desove	Total	Orden de importancia
Peñones/pedregales	22,7	11,7	13,8	48,2	1
Palizadas	18,2	6,7	7,5	32,3	2
Ciénagas	2,7	11,5	10,7	24,8	3
Honduras	13,5	3,7	5,2	22,3	4
caídas (rápidos)	15,7	1,3	2	19	5
Remansos	13,8	1,7	2,3	17,8	6
Secaduras	10,5	0,7	1,7	12,8	7
cabezones	8,2	1,2	1,7	11	8
Chupones	6	0,7	1,5	8,2	9
Resacas	1,5	0,3	0,2	2	10
Quebradas	0,2	0,5	0,5	1,2	11
Cuevas	0	0,8	0,3	1,2	11
Laderas	0,3	0	0	0,3	12
Barriales	0,2	0	0	0,2	13

Con relación a las especies en particular, el bocachico es según los pescadores una de las especies que más hábitats utiliza para alimentación (11 en total) especialmente peñones/pedregales, remansos y palizadas; sin embargo la gran mayoría se refiere al hábitat de ciénaga como el lugar donde esta especie se reproduce y en menor proporción, las palizadas y los remansos (véase Figura 10). Se sabe que el bocachico utiliza las zonas de ciénagas principalmente para alimentación y engorde durante la época de aguas altas, migrando hacia los ríos para reproducirse (Maldonado-Ocampo *et al*, 2005 y Lasso *et al*, 2011).

El capaz registra también 11 hábitats para alimentación según lo reportado por los pescadores, entre los cuales los más mencionados fueron las honduras, los remansos, los peñones/pedregales, las caídas (rápidos) y las palizadas. En cuanto a la reproducción y desove de la especie los encuestados reportan 10 hábitats, de los cuales se destacan las ciénagas, honduras y remansos, relacionando su alimentación y reproducción con zonas profundas y lentas del río. La literatura reporta la presencia de esta especie en ciénagas poco profundas (Jiménez *et al*, 2009 en Lasso *et al*, 2011), y que se alimenta en zonas de desembocadura de los ríos (Lasso *et al*, 2011).

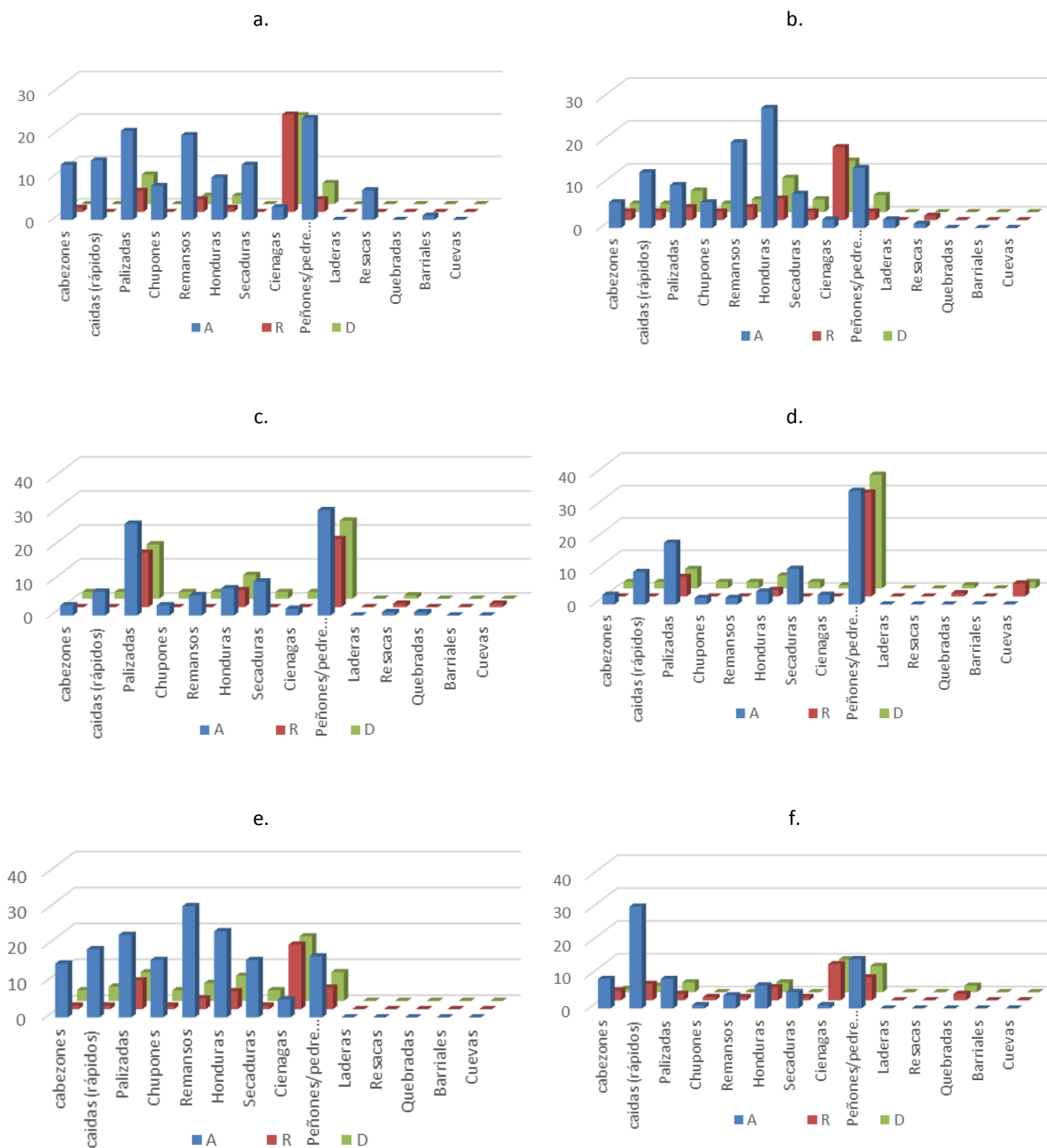


Figura 10. Frecuencia de hábitats reportados para Alimentación (A), Reproducción (R) y Desove (D) de cada especie según los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera. a. *Prochilodus magdalenae*. b. *Pimelodus grosskopfii*. c. *Hypostomus hondae*. d. *Chaetostoma marginatum*. e. *Leporinus muyscorum*. f. *Ichthyoelephas longirostris*.

Para el corote y la cucha se reportan un número similar de hábitats para alimentación: 11 y 9 respectivamente, según los pescadores. De estos, entre los que más mencionaron están los peñones/pedregales, los remansos y las palizadas para el corote; y los peñones/pedregales y las

palizadas para el caso de la cucha (véase figura 10). En cuanto a reproducción y desove, la respuesta es más precisa para estas dos especies, pues refieren los peñones/pedregales y las palizadas como hábitat de la cucha para reproducción y desove, mientras que para la cucha refieren principalmente los peñones/pedregales. De acuerdo a Lasso *et al* (2011) la cucha se encuentra en aguas torrentes sin contaminación por vertimientos orgánicos ni químicos, prefiere sustratos rocosos o con gravas gruesas. Aunque el género *Hypostomus* tiene preferencias diferenciales de hábitats, aguas más o menos corrientosas según la especie, éstas evitan las zonas de remanso o pozos y prefieren sustratos duros conformados principalmente por gravas y rocas (Lasso *et al*, 2011).

En cuanto al moino, los pescadores reportan 9 hábitats para alimentación de la especie, de los cuales los más mencionados son los cabezones, las caídas (rápidos), las palizadas, los chupones, remansos, las honduras, las secaduras y los peñones/pedregales, asociados a sitios profundos y con poca corriente. En cuanto a reproducción y desove refieren los mismos hábitats, sin embargo aclaran que el principal sitio de reproducción y desove de la especie son las ciénagas. De acuerdo a Maldonado y colaboradores (2011), en la cuenca del río Atrato, a menudo se les encuentra en corrientes moderadas, prefiriendo las aguas un poco claras y los fondos con piedras y arena. Además la especie ha sido reportada en ciénagas bien conservadas asociadas a macrófitas acuáticas (Jiménez *et al*, 2009, en Lasso *et al*, 2011).

Finalmente, en cuanto a alimentación del pataló, este es asociado por los pescadores a hábitats con corrientes rápidas (caídas/rápidos) y con sustratos pedregosos (peñones/pedregales), aunque se reportan en total 9 hábitats. En cuanto a su reproducción y desove, los pescadores refieren 10 hábitats diferentes, de los cuales las ciénagas, los peñones/pedregales y pequeñas quebradas son los más mencionados. Esta especie prefiere los ríos y quebradas relativamente pequeños y rápidos de aguas claras (Lasso *et al*, 2005 y Dahl, 1971 citados en Lasso *et al*, 2011), aunque requiere aguas limpias y frescas de quebradas con fuertes corrientes en el piedemonte, cerca de la zona plana; se ubica en los sitios denominados chorros, en donde predominan las rocas, gravas gruesas o empalizadas (Ortega-Lara *et al*, 1999 y 2002, citado en Maldonado *et al*, 2005).

Los pescadores mencionaron una de las medias más altas (3.35) para el número de hábitats de alimentación para el bocachico, mientras que tiene los valores más bajos para reproducción (1.09) y para desove (1.19), demostrando estos valores la familiaridad del pescador hacia la especie en cuanto a sus hábitos alimenticios gracias a la búsqueda diaria en los sitios de pesca como se presenta en la tabla 7 (véase).

La media para el número de hábitats de alimentación del capaz es de 2.75 hábitats, mientras que para reproducción (1.77) y para desove (2.05) es un poco menor. El corote y la cucha y registran valores medios similares de hábitats de alimentación con 2,48 y 2,23 respectivamente; y un poco menos sobre los hábitats de reproducción (1,39 y 1,26), así como los hábitats para desove (1,94 y 1,62).

De las seis especies, el moino es la especie de la cual los pescadores reportan mayor valor medio de hábitats para alimentación (4.26) y desove (2.27), mas no para reproducción (1.57); mientras que el pataló, tiene valores medios de 2.23 hábitats para alimentación, 1.67 hábitats para reproducción y 1.33 hábitats para desove.

Independiente de los valores obtenidos para las medias de alimentación, reproducción y desove en cada una de las especies, es importante destacar los valores altos de desviación estándar que indican un posible sesgo de los datos por un factor desconocido que tendría que profundizarse, pues de hecho, algunos pescadores referían hasta 9 hábitats en cada factor (alimentación, desove y reproducción) de tal manera que es difícil precisar si esa persona dio su respuesta basada en conocimiento.

Tabla 7. ANOVA para las medias (Número de hábitats) de 6 especies para los criterios de alimentación, reproducción y desove.

Criterio	Especie	Media	DS	Datos: n	Datos: NA*
Alimentación $F = 4.654$ $P < 0.001$	bocachico	3,35	2,46	40	0
	Capaz	2,75	2,35	40	0
	Corote	2,48	1,96	40	0
	Cucha	2,23	1,72	40	0
	Moino	4,26	3,35	39	1
	Pataló	2,23	1,55	39	1
Reproducción $F = 1.248$ $P = 0.289$	bocachico	1,09	0,29	33	7
	Capaz	1,77	2,20	22	18
	Corote	1,39	0,50	31	9
	Cucha	1,26	0,51	35	5
	Moino	1,57	1,57	28	12
	Pataló	1,67	1,66	24	16
Desove $F = 1.574$ $P = 0.17$	bocachico	1,19	0,48	31	9
	capaz	2,05	2,26	20	20
	corote	1,94	1,95	31	9
	cucha	1,62	1,72	37	3
	moino	2,27	2,57	26	14
	pataló	1,33	0,56	24	16

* DS: desviación estándar; NA: datos faltantes.

El análisis de varianza demuestra que existen diferencias en el conocimiento de los pescadores sobre los hábitats para alimentación por especies ($P < 0.001$), siendo este criterio el mejor reconocido por los pescadores en cuanto a las diferentes especies, ya que también la mayor parte de los encuestados, diferencian el comportamiento alimenticio de las especies en los hábitats frecuentado por éstas (véase tabla 7).

En vista de que el criterio de alimentación es el más reconocido entre los pescadores al hacer la comparación entre medias para el número de hábitats por el método de box-and-wiskher (véase Figura 11), la primera observación que resalta es que la mediana entre estos se aproxima a 2, siendo este valor el más comúnmente reportado para las especies por los pescadores en cuanto a hábitats de alimentación (véase figura 11). En segundo lugar aunque no hay diferencia entre las medianas, la tendencia de los datos hacia los cuartiles 3 y 4 en algunas especies, explica en parte la diferencia encontrada en el análisis de varianza. Por el contrario en la comparación entre sectores (Aipe, Fortalecillas, Neiva y Villavieja) los cuartiles de cada grupo presentan una distribución similar.

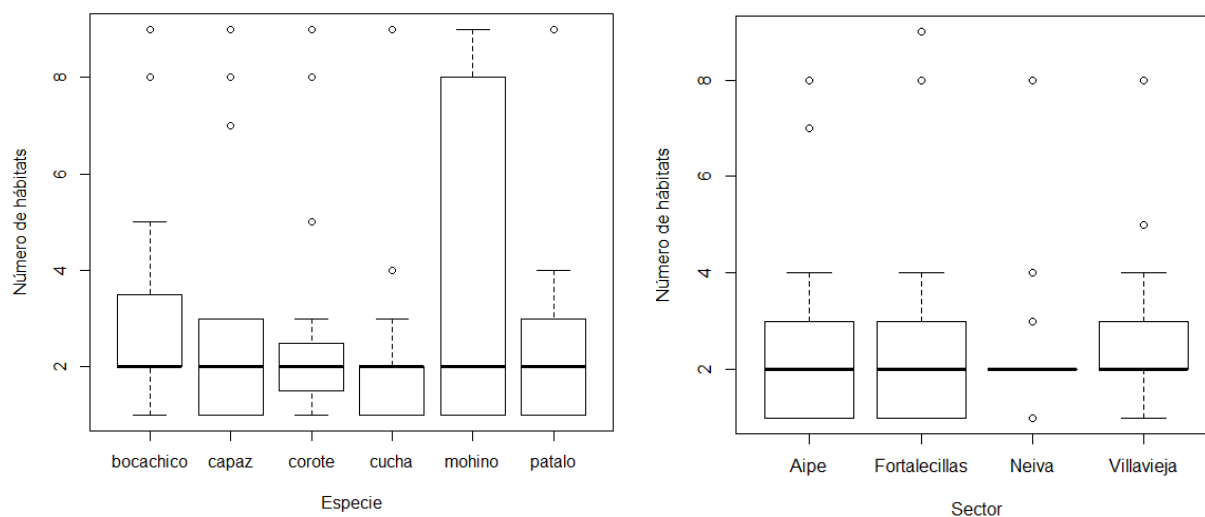


Figura 11. Diagrama de cajas para el número de hábitats de alimentación según especie (izq) y número de hábitats de alimentación por sector (der), en el tramo Arenoso-Cabrera, cuenca alta del río Magdalena.

En cuanto a reproducción y desove ($P = 0.289$ y $P = 0.17$ respectivamente) no existe diferencia estadística entre las medias de las especies para estos dos criterios (véase tabla 8). Aunque los pescadores identifican claramente los hábitats de reproducción y desove de las especies como por ejemplo la cucha y el corote, no hay consenso en el número de hábitats para las seis especies en cuanto a estos criterios.

El número de hábitats medio para los criterios alimentación, reproducción y desove, presenta diferencias teniendo en cuenta el total de especies ($P < 0.001$), así como para la media del número de hábitats de alimentación del bocachico y el moino ($P < 0.001$), especies mejor valoradas por los pescadores en cuanto a la cantidad de hábitats que ocupan (véase tabla 8). Estadísticamente los criterios alimentación, reproducción y desove, están bien diferenciados, debido a que existen diferencias significativas en el número de hábitats entre estos criterios, las cuales se deben en parte al buen conocimiento de los pescadores sobre los hábitats de alimentación frente al desconocimiento de los hábitats de reproducción y desove. Esta diferencia pudiera estar relacionada con la alteración paulatina del ciclo hidrológico, interrupción de la migración de algunas especies y la erosión del conocimiento tradicional, eventos que deben ser comprobados con estudios en campo, ya que este estudio no tenía dicho alcance.

Teniendo en cuenta los cuatro sectores evaluados, no se encontraron diferencias entre las medias de número de hábitats de alimentación para el total de especies ($P = 0.853$), ni para el número de hábitats de alimentación del bocachico ($P = 0.946$) (véase tabla 8). La edad tampoco marca una diferencia de conocimiento por la experiencia pues el encuentro diario con sus compañeros de faena y el diálogo entre ellos, así como la relativa cercanía de los 4 sectores, hace que el conocimiento respecto a los hábitats de las especies sea uniforme.

Tabla 8. Comparación de medias para las variables especie, sector, rango de edades y criterio (A, alimentación; R, reproducción; D, desove).

Variable	Valor F	Valor P	Rechaza ($H_0 < 0.001$)
Número de hábitats de alimentación según especie	4.65	<0.001	Si
Número de Hábitats de reproducción según especie	1.248	0.289	No
Número de hábitats de desove según especie	1.574	0.17	No
Número de hábitats de alimentación según sector	0.262	0.853	No
Número de hábitats de alimentación de bocachico según sector	0.123	0.946	No
Número de hábitats según criterios (A, R, D)*	33.67	< 0.001	Si
Número de hábitats del bocachico según criterios (A, R, D)	24.84	< 0.001	Si
Número de hábitats del moino según criterios (A, R, D)	9.002	< 0.001	Si
Número de hábitats para alimentación del bocachico según rango de edades	1.387	0.238	No
Número de hábitats para alimentación del moino según rango de edades	0.994	0.466	No

* A: alimentación; R: reproducción; D: desove.

4.1.2.3 Conocimiento sobre los hábitos alimenticios de las especies.

Para los pescadores, los hábitos alimenticios de las especies son más evidentes que los hábitats de estas. En la figura 12 se muestra específicamente cómo más del 70% de los pescadores piensan que el capaz y el moino son omnívoros (semillas, insectos, peces y carroña), aseguran que estas especies tiene una dieta bastante amplia, pues “se les puede capturar utilizando varios tipos de carnada”, lo cual consiste en insectos y peces, sin embargo el 17,5% y el 10% de los pescadores creen que la dieta del capaz es exclusivamente de peces y carroña respectivamente, mientras que el 12,8% y el 15,4% de los pescadores lo creen así para el moino. Los pescadores se refieren a este tipo de especies como “animales que comen de todo” o que “comen lo que se atraviere”, en cuanto al moino hay la creencia generalizada de que es un animal sucio por sus hábitos carroñeros.

Los bajos porcentajes de la dieta carroñera de estos animales parten del hecho de que algunos pescadores aseguran haber visto individuos alimentándose en sitios donde se acumulan basuras que trae el río. Estas dos especies suelen ser de hábitos más bien omnívoros y en el caso del moino con tendencia a la herbivoría (Lasso *et al*, 2011), para el caso del capaz éste tiene tendencia a la

carnivoría con capacidad para consumir carroña y desechos (Masso, 1978, citado en Lasso *et al*, 2011).

En cuanto al bocachico y el pataló también hay coincidencias en la percepción de los pescadores por la alimentación de estas especies. La mayoría de encuestados piensan que se alimentan del barro del fondo del río y en menor proporción están quienes creen que estos peces se alimentan de lama de las rocas (perifíton) ⁴, así como de lama y barro a la vez. También en menor proporción están las opiniones de que la dieta de estas especies se compone a la vez de barro, lama y palo. Estos términos indican el grado de observación de los pescadores sobre los hábitos alimenticios de las especies que pescan, ya sea por observación directa, por observación de los contenidos estomacales, o por el tipo de carnada que utilizan para capturarlos.

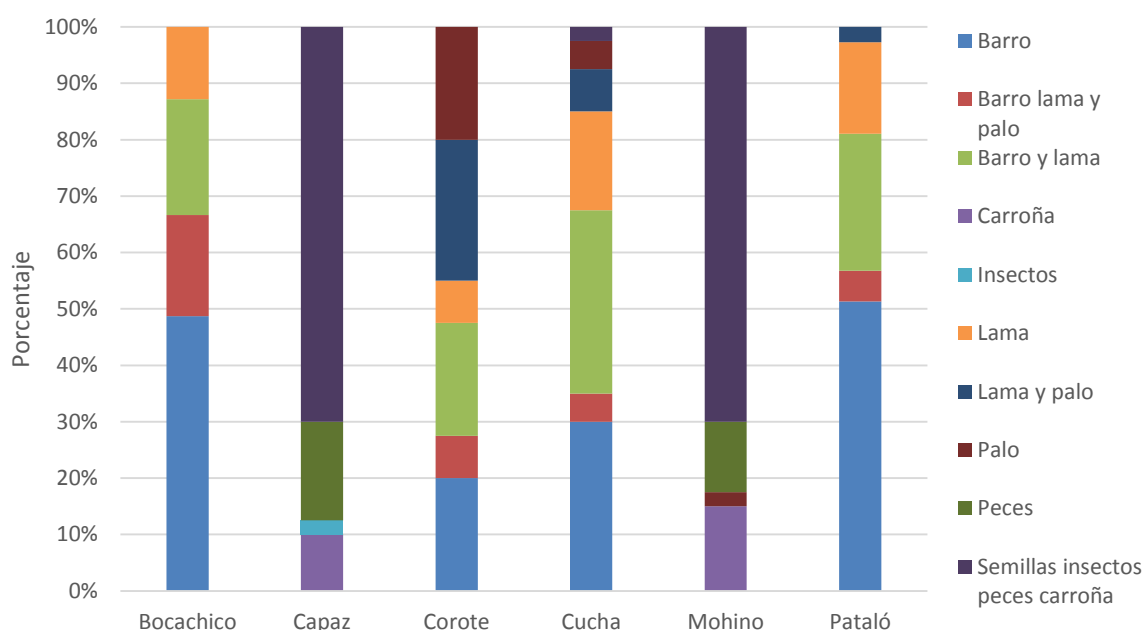


Figura 12. Porcentaje tipo de alimentación de cada especie reportado por los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

De acuerdo con los pescadores el corote y la cucha tienen hábitos alimenticios similares a los del bocachico y el pataló, sin embargo, las identifican como especies de fondo, que buscan las palizadas y las rocas como hábitats y lugares de alimentación.

Según el estudio, la dieta de estas dos especies consiste principalmente de barro, palos podridos o lama adherida a rocas o palos; así mismo un buen porcentaje de los pescadores menciona una dieta combinada de barro-lama, barro-palo, lama-palo, o barro-lama-palo. Cuando los pescadores se refieren al “barro”, este se entiende como el detritus o materia orgánica en descomposición

⁴ Perifíton: Comunidad compleja de microbiota (algas, bacterias, hongos, animales, detritos orgánicos e inorgánicos) adherida a un sustrato, el que puede ser orgánico o inorgánico, vivo o muerto.

que se deposita en el fondo y es mencionado por Maldonado y colaboradores (2005) como fuente de alimento para el bocachico, el pataló y el corote, mientras que Lasso *et al* (2011) hace mención del consumo de detritus por *Chaetostoma* sp. (cucha); en cuanto al término “lama” se entiende como el perifiton o algas que crecen sobre rocas o palos sumergidos y se encuentra referido como fuente de alimento para las cuatro especies (Maldonado *et al*, 2005 y Lasso *et al*, 2011). La única especie reportada en la literatura asociada al consumo (raspado) de troncos sumergidos es el corote (Lasso *et al*, 2011), que coincide con el 20% de los pescadores quienes afirman que esta especie se alimenta exclusivamente de palos sumergidos (véase figura 12). Estos datos destacan el conocimiento de los pescadores sobre los hábitos alimenticios de los peces de captura y el valor que éste tiene en la toma de decisiones en cuanto al manejo del recurso.

4.1.2.4 Épocas de reproducción, de migración y de pesca

¿Por qué épocas de reproducción, de migración y de pesca dentro de un mismo análisis? Las épocas de pesca resultan estar muy relacionadas con el tránsito de las especies por el río, y de manera lógica el pescador toma decisiones en cuanto a su aprovechamiento por la disponibilidad estacional o permanente del recurso. De esta manera cuando hay “subienda” o “bajanza” (migración) de una especie por el río hacia sus zonas de reproducción, desove o alimentación, el paso de esta por las zonas de pesca ocasiona su aprovechamiento por parte del pescador, por lo que puede esperarse una relación entre las épocas de pesca con la de migración de las especies.

Parece haber un desconocimiento bastante evidente de los pescadores en cuanto a las épocas de reproducción de las 6 especies, como lo demuestra la alta proporción de respuestas que afirman no saber sobre esta materia -entre el 55% y el 65% según la especie, exceptuando lo referente a especies como el corote y la cucha pues solamente el 20% y el 28% de los pescadores respectivamente, dicen no saber sobre las épocas de reproducción de cada una, aunque la mayoría de los pescadores -80% y 72% respectivamente- mencionan épocas tradicionales de “enhuevamiento” de las hembras de cucha y corote, especialmente hacia el mes de agosto. Según los pescadores “la hembra busca las cuevas debajo de los peñones para criar” o a veces “se encuentra al macho cuidando los huevos”. En la literatura consultada existe poca información disponible sobre las épocas de reproducción de estas especies. El Catálogo de recursos pesqueros de Lasso *et al* (2011) hace algunas referencias y citas sobre las épocas de reproducción y migración de algunas de las especies de interés en esta investigación (véase tabla 9).

En un estudio llevado a cabo por la Fundación Humedales, se calculó el índice gonadosomático⁵ (GSI) para algunas especies, entre estas el bocachico, el capaz y el moino, con base en su aptitud migratoria (Hernández *et al*, 2013). Comparando este índice con las épocas de reproducción reportadas por los pescadores, parece haber coincidencias en los picos del índice y los picos de las épocas de reproducción reportados para el bocachico, concretamente en abril y en agosto; no es

⁵Este índice se basa en la relación entre el peso de la gónada (Wg) y el peso total del animal (Wt) y el cual permite de acuerdo con el registro de las curvas a lo largo del tiempo establecer los períodos reproductivos de la especie.

así con el capaz y el moino, en los cuales parece no haber coincidencias entre las épocas de reproducción mencionadas por los pescadores y el índice gonadosomático (véase figura 13).

Este desconocimiento sobre las épocas reproductivas contrasta con el conocimiento de las épocas de pesca para cada una de las especies. Entre el 97,5% y 92,5% de los encuestados manifiestan saber algo al respecto, siendo el capaz y el bocachico las dos especies más reconocidas (97,5%) y el moino y el pataló las menos reconocidas (92,5%).

Tabla 9. Épocas de reproducción y migración de 4 especies migratorias de interés comercial en el río Magdalena de acuerdo a Lasso *et al* (2011).

Nombre	Época de:		Citado en
	Reproducción	Migración	
Capaz	De octubre a marzo.	En aguas descendentes, de agosto a septiembre y de diciembre a enero.	Cala 1996 y Villa-Navarro 1999 citados en Lasso <i>et al</i> , 2011.
Moino	En aguas descendentes, de agosto a septiembre y de diciembre a enero.	2 Migraciones cortas en aguas descendentes de agosto a septiembre y de diciembre a enero.	Jiménez-Segura, 2008 y Usma <i>et al</i> , 2009 citados en Lasso <i>et al</i> , 2011.
Pataló	En períodos Aguas ascendentes.	No migra. Desciende a los grandes ríos en aguas bajas.	Dahl, 1971 citado en Lasso <i>et al</i> , 2011.
Bocachico	En época de crecientes, Enero, junio y de septiembre a octubre.	2 migraciones de diciembre a febrero y de julio a agosto. Y bajanza en septiembre.	Olaya <i>et al</i> , 2001 y Jiménez-Segura 2007 citados en Lasso <i>et al</i> , 2011.

Muchos pescadores identificaron un tiempo específico para describir tanto la época de reproducción como la de pesca, de esta manera algunos mencionaron uno o algunos meses en particular, pero así como tenían la posibilidad de mencionar todos los meses del año, algunos también respondían “se pesca todo el año”, es decir, evidenciando que su pesca es constante sin destacarse una época en particular.

De esta manera se puede explicar cómo una alta proporción de los pescadores mencionan el mes de agosto no solo como el mes más importante para la reproducción de las especies sino uno de los más importantes para la pesca, un factor que puede ser preocupante y relacionado con la tendencia de consumo de pescados con huevos, especialmente durante ese mes (Véase Figuras 13 y 14). Otra época importante para la pesca, especialmente para el bocachico y el capaz, puede ser a comienzo de año, específicamente los meses de enero, febrero y marzo debido en parte a una de las migraciones en el año que se da para las dos especies. Cabe anotar que el período reproductivo del bocachico estimado de acuerdo con los registros de índice gonadosomático en la zona de estudio, tiene dos grandes picos de máxima madurez gonadal siendo éstos abril y agosto

y uno pequeño en diciembre y para el capaz en febrero y junio (Hernández, *et al*, 2013). Teniendo en cuenta estas dos especies, aparte las más importantes en términos de capturas, hay dos épocas claramente definidas biológicamente que determinan las épocas de reproducción, relacionado con las épocas de pesca, a saber, los periodos comprendidos entre abril-mayo-junio y julio-agosto-septiembre, con mayor intensidad en los meses de abril y agosto.

Para los pescadores, la principal época de pesca está especialmente dada hacia el mes de agosto en el caso del pataló, y en el caso del corote y la cucha entre los meses de julio a octubre, con un pico máximo en el mes de agosto. Esta época larga de pesca de las últimas dos especies coincide y está relacionada con las épocas de aguas bajas durante la cuales es más fácil encontrar y capturar a la especie.

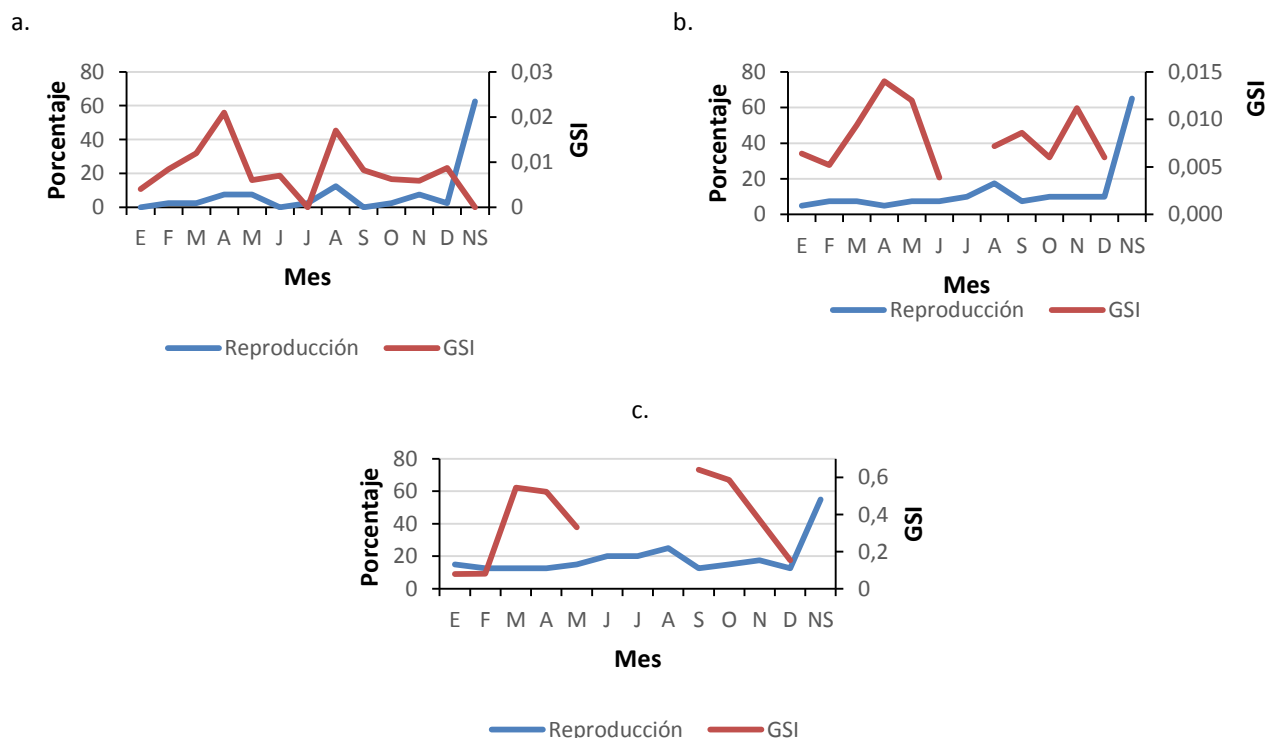


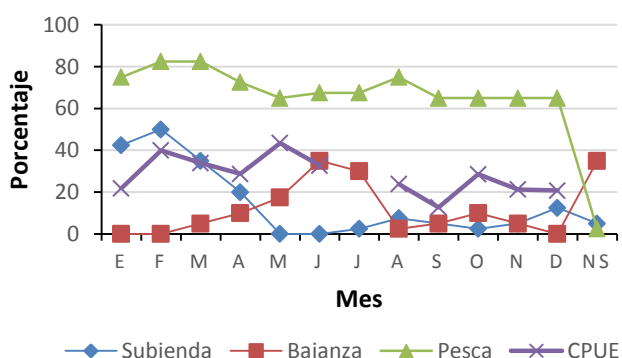
Figura 13. Épocas de reproducción de cada especie según los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera. a. *Prochilodus magdalenae* b. *Pimelodus grosskopfii* c. *Leporinus muyscorum* e índice gonadosomatico (GSI) según estudio F. Humedales (Fuente: Hernández *et al*, 2013).

Al comparar la tendencia de los datos de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)⁶ reportados por Hernández y colaboradores (2013) con lo reportado por los pescadores respecto a la época de pesca, se muestran incrementos en la captura de algunas especies en los meses de enero, febrero y marzo como es el caso del bocachico y la cucha. Otras mostraban incrementos en septiembre y entre los meses de noviembre y de diciembre (moino) que coincide con la percepción de los

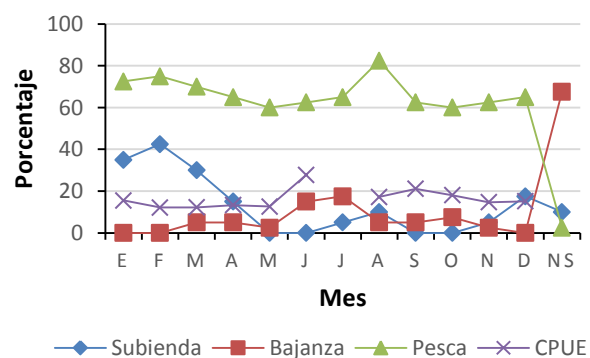
⁶ La CPUE o Captura por unidad de esfuerzo diaria, es una medida tomada de las capturas diarias de pesca en kilogramos hechas por las Unidades Económicas de Pesca (Kg/UEP/día) (Hernández *et al*, 2013).

pescadores en cuanto a la época de pesca que no tiene períodos del año demasiado marcados. Se puede decir con esto que al comparar la tendencia de la CPUE y la tendencia de las épocas de pesca de acuerdo a los encuestados, se encuentra que éstas se asemejan bastante en especies como la cucha, el moino, el corote, el pataló y en parte el bocachico y que difieren en cuanto al capaz (véase figura 14). Los pescadores asocian las épocas de migración a las épocas en las cuales los peces suben o bajan por el río relacionándolos con épocas de pesca, especialmente en el caso del bocachico y el capaz. Especies como la cucha y el corote no fueron mencionadas como especies migratorias debido principalmente según ellos a su poca movilidad y al tipo de hábitats que frecuenta. Especie de las cuales hay desconocimiento manifiesto sobre sus movimientos migratorios es el pataló y el moino, sin embargo, algunos relacionan la migración de estas especies, con la del bocachico y el capaz, es decir que migran de igual manera que estos. De otra parte, algunos manifiestan que el pataló no hace subienda por el río, sino que más bien es una especie que proviene de ríos tributarios como el Páez y que hace migraciones cortas al río principal.

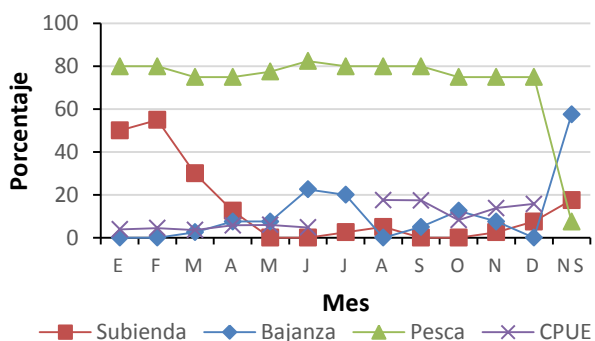
a.



b.



c.



d.

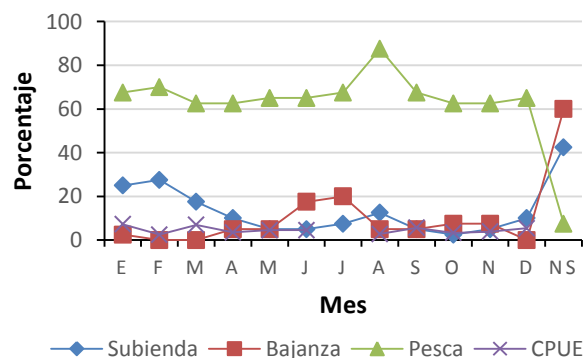


Figura 14. Épocas de subienda para cada especie según los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera. a. *Prochilodus magdalenae* b. *Pimelodus grosskopfii* c. *Leporinus muyscorum* d. *Ichthyoelephas longirostris*.

El bocachico, el capaz y el moino son especies que los pescadores relacionan con fenómenos migratorios en los meses de febrero a marzo en una primera gran migración, llamada subienda y

en agosto una segunda más pequeña, llamada mitaca. De acuerdo con la literatura, el bocachico en el bajo Magdalena suele migrar especialmente en las épocas de aguas bajas con fines reproductivos: la primera entre diciembre y febrero (subienda), seguida de una época reproductiva en aguas ascendentes en la cual la especie baja por el río, y una segunda entre julio y agosto (mitaca) luego de la cual hay una segunda nueva temporada de reproducción y bajanza (Maldonado *et al*, 2011).

A diferencia del bocachico, el capaz realiza migraciones no solo reproductivas sino tróficas, relacionadas con las épocas de aguas bajas (Maldonado *et al*, 2011). Villaneda (1977) citado por Lasso *et al* (2005) considera que los desoves de esta especie se presentan en la parte alta de la cuenca del río Magdalena, coincidiendo con opiniones de los pescadores que esta especie sube permanentemente y que incluso trata infructuosamente de ascender por las compuertas de la represa.

Respecto a las épocas de bajanza, estas son más difíciles de identificar por los pescadores indistintamente de la especie. Según los pescadores, exceptuando el bocachico y el capaz, no se ven migrar las especies río abajo, salvo en ocasiones excepcionales huyendo de grandes y/o súbitas crecidas del río.

El pescador frente estas cuestiones relacionan el ciclo hídrico del río con épocas de pesca, abundancia de especies, migraciones y épocas de reproducción cuando aún no estaba presente la represa. De esta manera relacionan por ejemplo las épocas de sequía (febrero, marzo a abril) con la subienda del capaz y la cucha, y las épocas de creciente (junio-julio) con la pesca de especies como el peje y la veda de cucha la cual “creaba” o “desovaba” en las “palizadas”, entonces: “la producción del año siguiente quedaba asegurada”. También relacionan la interrupción de las migraciones de algunas especies como el capaz y el pataló al río Páez a donde “iban a descansar”. Hoy en día afirman ellos que estos ciclos biológicos han sido rotos o alterados por la interrupción del caudal y la consiguiente alteración del ciclo hídrico.

4.1.3 FACTORES DETERMINANTES PARA LA PESCA EN EL RÍO MAGDALENA

4.1.3.1 La jornada de pesca

La mayor parte de los pescadores trabajan durante todo el año, sin embargo los meses de mayor actividad pesquera de acuerdo a los pescadores son los meses de enero a marzo y los meses de julio a septiembre, al igual que el mes de noviembre (véase Figura 15, sección A). Este comportamiento a lo largo del año se complementa con las principales épocas de pesca de las especies más capturadas, como son el bocachico, el capaz, la cucha y el corote (Figura 14), así como refleja la percepción sobre la captura de parte del pescador, es decir, la percepción que tiene el pescador de las épocas más productivas para la pesca en el río pero que actualmente se ha ido perdiendo a causa de la alteración del ciclo hidrológico.

La pesca en la cuenca alta del río Magdalena, en el tramo Arenoso-Cabrera, es una actividad que implica un gran esfuerzo de parte de quienes la practican, pues en promedio los pescadores están en el río 11 horas al día y una alta proporción de ellos salen al río entre 5 y 6 días a la semana. El día domingo la mayor parte de los pescadores descansan (véase figura 15, sección B).

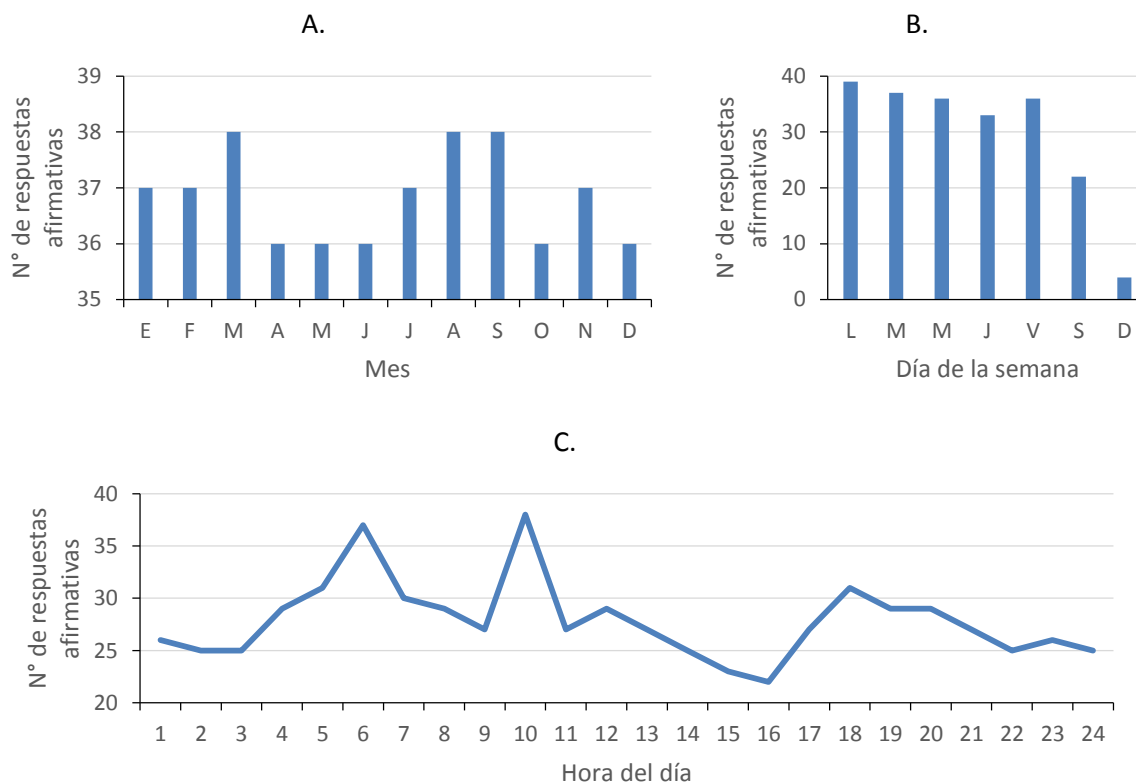


Figura 15. Caracterización temporal (A. meses; B. días; C. horas del día) de la jornada de pesca según los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

El pescador del río Magdalena en el tramo mencionado tiene tres momentos (turnos) en los cuales sale a pescar, el primero es en la madrugada entre las 5 y 6 de la mañana hasta pasado el mediodía o hasta las 5 ó 6 de la tarde, según el estado de la pesca “el día está bueno o malo” o de acuerdo al estado del río “claro o sucio”. El segundo momento es más corto, algunos deciden salir antes del medio día entre las 10 a.m. y las 12 m hasta la tarde a las 5 p.m. y las 6 p.m. o incluso bien entrada la noche hasta las 8 p.m. ó 9 p.m. El momento más importante para los pescadores es en la noche en la cual suelen salir entre las 5 p.m. y las 8 p.m. hasta la 1 a.m. ó 2 a.m. y algunos deciden “rancharse” hasta las 5 a.m. ó 6 a.m. Este patrón de pesca tiene muchos factores que no pudieron ser analizados, pero que pueden ser válidos para un estudio posterior, pues de estos depende la forma de trabajar del pescador. En primer lugar la cantidad de pescadores en un momento dado del río, el cual condiciona la decisión de no salir a pescar para una UEP, pues en determinadas momentos del día entre las 5 a.m. y las 7 a.m.; a las 10 a.m. y un tercero de las 6 p.m. a las 8 p.m. del día permanecen más pescadores en el río –“horas pico”-, dificultando el acceso al recurso por competencia y generando roces entre UEP. Otro factor puede ser los comportamientos alimenticios de los peces, que hacen que algunos pescadores experimentados

decidan salir a determinadas horas del día como por ejemplo al amanecer o el ocaso, también entre las 5 a.m. y las 7 a.m.; y entre las 6 p.m. y las 8 p.m.

4.1.3.2 El uso de aparejos (disponibilidad de la carnada)

La figura 16 muestra que el 97.4% de los pescadores utilizan atarraya como medio para pescar, método que alternan con el uso de la malla hondera o chinchorro de monofilamento (79.5% de los pescadores). Este tipo de aparejo es utilizado por los pescadores extendido a lo ancho del río y en el cual uno de los extremos es llevado en canoa por un pescador y el otro extremo es llevado a pie por la orilla o en otra canoa, además el aparejo suele abarcar todo el cauce del río hasta el fondo del mismo.

Otros aparejos son utilizados en menor proporción por los pescadores quienes reconocen el uso del anzuelo (35.9% de los pescadores), el chile (10.3% de los pescadores), y el calandrio (5.1% de los pescadores). Hernández y colaboradores (2013) reportan para la misma fecha y zona de estudio que son la atarraya (65.0%) y la combinación de malla y atarraya (22.1%) los artes de pesca más utilizados en las capturas.

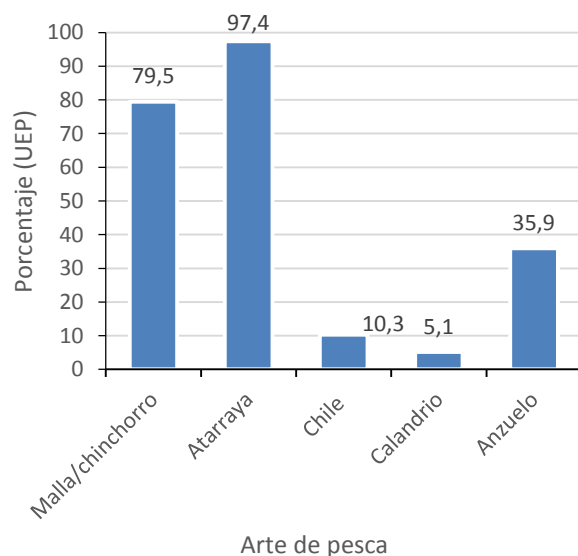


Figura 16. Artes de pesca utilizadas por los pescadores artesanales del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

La proporción en el uso de artes de pesca ha variado notablemente en los últimos 12 años, pues estudios anteriores como el de León y Reyes (1999) refieren el uso de atarraya como arte de pesca preponderante (82.3%), así como el uso del chile (8.8%) y del calandrio (8.8%) para el sector aguas abajo de la represa de Betania, este último tipo de arte no fue reportado en este estudio. En un estudio realizado por Sánchez y colaboradores (2001) se describe la pesca en el Alto Magdalena como una actividad netamente artesanal, la cual se hace en canoas con las cuales se hacen

trayectos río abajo generalmente desde Neiva hasta el norte de Huila que implican desplazamientos terrestres (Sánchez *et al*, 2001), aspectos que actualmente parecen no haber cambiado, excepto por la aparición y cada vez más frecuente uso de la malla hondera o chinchorro. La proporción en el uso de aparejos ha cambiado sustancialmente para el sector de estudio en un tiempo relativamente corto, factor que puede influir notablemente en las capturas cada vez menores –como los mismos pescadores lo manifiestan- que se refleja en una disminución de la rentabilidad y en un aumento del esfuerzo y los conflictos por las zonas de pesca – aumento de recorridos-. La malla hondera o chinchorro como arte de pesca fue poco empleada en el pasado y desde hace unos 10 años los pescadores comenzaron a utilizarla y hoy su uso se ha vuelto indiscriminado y generalizado, tanto, que la mayor parte (79.5% según encuestas) de los pescadores la utilizan como forma de compensación en vista de que los demás métodos no logran obtener lo suficiente para el diario.

4.1.3.3 Percepción sobre la actividad pesquera

El pescador del Alto Magdalena en el tramo Arenoso–Cabrera percibe su actividad como un oficio digno de desempeñar, que además tiene un trasfondo de identidad por la transmisión de conocimientos de padre a hijo –herencia del oficio-, pero que desafortunadamente debido a la situación de marginalidad de este grupo de personas, las pocas oportunidades de empleo existentes y al bajo nivel de escolaridad y capacitación de los pescadores, fuerza a que ellos busquen en la pesca una fuente de ingresos para ellos y sus familias. Esta situación hace que el pescador ejerza mayor presión sobre el recurso debido al aumento en el número de pescadores y al uso indiscriminado de mallas o chinchorros. De esta manera, los pescadores mencionan que el motivo por el cual ingresaron al oficio fue porque lo vieron como una actividad económica de último recurso al no haber otras opciones de empleo, pues el 53,8% de los mismos ingresa al oficio por esta causa como se aprecia en la figura 17, mientras que solamente el 33% lo hace por tradición familiar o porque le parece rentable (17,9%). Decir que la pesca es una actividad tradicional en el Alto Magdalena no es una falsedad pues el 68% de los pescadores aprenden su oficio de padres o familiares pescadores, mientras que el 32% lo hacen de otros pescadores (Figura 18), sin embargo es cierto por lo visto anteriormente, que el uso de nuevos métodos de pesca y el desconocimiento de algunos aspectos biológicos y ecológicos de las especies, así como el abandono de artes tradicionales de pesca demuestra una erosión en la transmisión y asimilación de ese conocimiento, por factores que aún se desconocen.

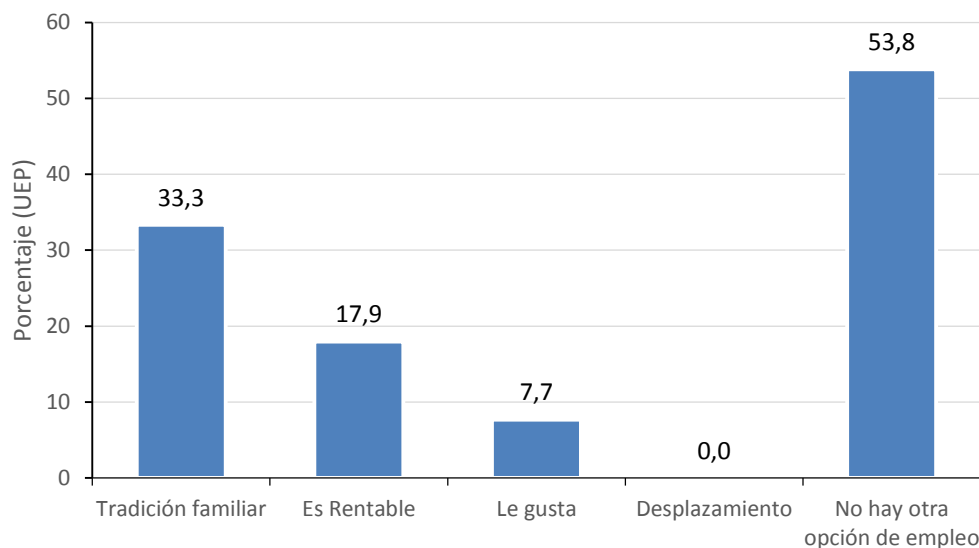


Figura 17. Motivación principal para el desarrollo del oficio de pescador por los pescadores artesanales del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

El 45% de los pescadores ve su oficio como una actividad difícil de realizar y cada vez menos rentable, así mismo lo perciben como un oficio poco reconocido (5%) y peligroso (2%) (Véase figura 19). El 45% de los pescadores reconoce cómo su oficio cada vez más se torna peligroso para su salud e integridad, pues manifiestan que se les va desplazando a causa de la invasión de las riberas por parte de hacendados o empresas agrícolas que no les permiten “rancharse” –acampar en la ribera del río para descansar o escapar a las crecidas; así mismo la “persecución” y dificultad de vender su pescado en un lugar propio y directamente al consumidor y la desconfianza generada en los consumidores respecto a su producto por las condiciones de insalubridad que presenta el río son otros factores que amenazan la labor del pescador.

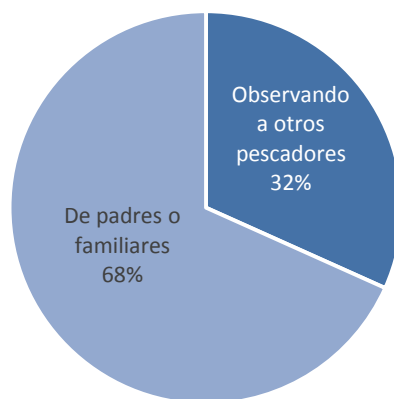


Figura 18. Aprendizaje del oficio de pescador según los pescadores artesanales del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

Por otro lado hay un porcentaje importante de encuestados que perciben la práctica de la pesca como un oficio gratificante (17%), digno (23%) y divertido (8%), pues en el decir de ellos en el río “no dependemos de un jefe” ni este “nos pide papeles para trabajar” ya que el río siempre va a estar allí y así mismo, dicen ellos, “esta es una actividad que nos permite vivir bien”.

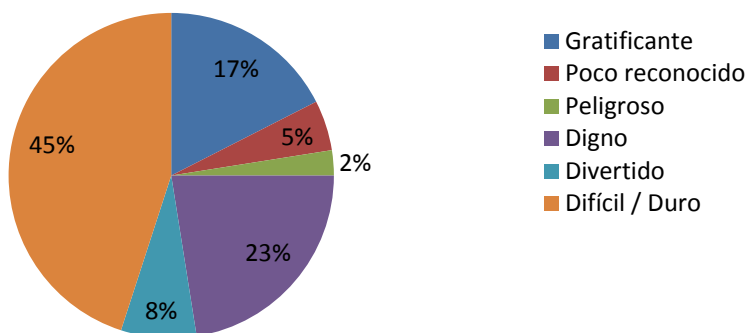


Figura 19. Percepción sobre el oficio de pescador según los pescadores artesanales del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

4.1.3.4 Ciclo hídrico y condiciones climáticas para la pesca

Los pescadores identificaron dos épocas de variación del ciclo hidrológico en el río Magdalena; la primera época de aguas altas se presenta entre los meses de abril a julio, seguida de un descenso que se prolonga hasta mediados del mes de octubre cuando comienza un nuevo ascenso de las aguas que va hasta el mes de diciembre. Aun así los pescadores manifiestan que los ciclos hídricos ya no son tan fáciles de identificar, pues incluso en la fecha de las encuestas –en los días de San Pedro y San pablo- los pescadores notaban que el río se encontraba bajito cuando se espera que para esa época debía estar crecido e imposible para la pesca, lo cual se reafirma con los caudales reportados ese año (Véase figura 2 y 20).

En cuanto a las condiciones del agua, estas son determinantes para que un pescador decida salir a pescar, pues el 85,4 % de ellos opinan que el río está en óptimas condiciones para la pesca cuando éste se encuentra bajito y claro, mientras que el 88,9% indica que cuando esta crecido y sucio no está en condiciones aptas para la pesca (véase figura 21). El hecho de que un pescador considere que el río es bueno para pescar en condiciones de aguas claras y someras, no significa que él no pesque en otras condiciones, sino que hay una preferencia por hacerlo así. De igual manera, algunos pescadores consideran que el río es apto para pescar en cualquier condición en la que se encuentre solo que “hay que buscar las especies en las diferentes condiciones”.

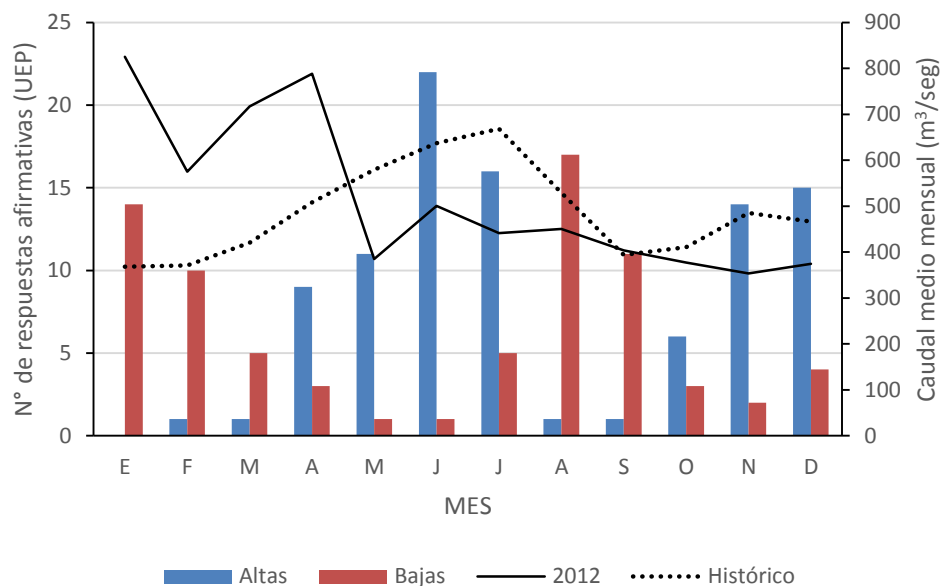


Figura 20. Comparativo Ciclo hídrico (aguas altas y aguas bajas) del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera según los pescadores artesanales (mostrado en diagramas de barras) versus promedios históricos y para el periodo 2012 en la estación de Puente Santander, latitud 0256 N - longitud 7518 W (datos proporcionados a solicitud por el IDEAM a través del Sistema de información nacional ambiental, 2014).

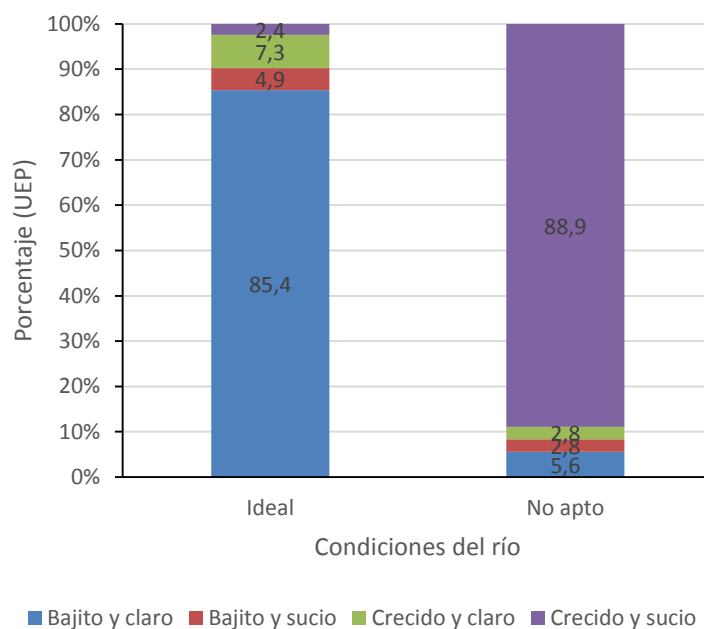


Figura 21. Condiciones del río para la pesca de acuerdo con los pescadores artesanales del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

Ellos mencionan que “Cuando el río esta crecido, trae mucha basura y palos, lo que hace que las mallas se enreden y el pescado se esconda”, entonces suspenden su actividad o prefieren no salir.

4.2 ENFOQUE ECOSISTÉMICO DE LA PESCA DEL RÍO MAGDALENA EN EL SECTOR RÍO ARENOSO – RIO CABRERA

4.2.1 VALORES ESTRATÉGICOS DEL RÍO MAGDALENA SEGÚN LOS PESCADORES

4.2.1.1 Identificación y jerarquización de criterios ecológicos y socioculturales para el río Magdalena en el tramo Arenoso y Cabrera.

Los pescadores identificaron 6 valores por los cuales el ecosistema del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera debe considerarse estratégico o valioso para los municipios de Neiva, Aipe y Villavieja (véase tabla 10). De estos, el recurso pesquero (C_3) tiene el mayor peso pues de este valor se derivan los beneficios producto de la extracción del recurso hidrobiológico para el sustento de los pescadores, así mismo en segundo orden de importancia mencionan el agua para consumo (C_4). En tercer lugar está agua y suelos para agricultura y ganadería (C_8), seguido por turismo y la recreación (C_{14}) en el cuarto lugar. Finalmente, se ordenan diversidad natural (C_{23}) y vía de comunicación fluvial (C_{21}) como valores importantes del ecosistema en el 5° y 6° lugar respectivamente. Estos valores a su vez coinciden con los valores descritos y reportados por Olaya y colaboradores (2000) para el mismo tramo (Arenoso-Cabrera) basado en entrevistas a 50 personas de diferentes grupos sociales, económicos y académico-institucionales, dentro de los cuales se incluyó a pescadores y residentes de la zona más cercanas al río (Olaya y colaboradores, 2000), demostrando la expectativa que genera el río sobre los habitantes y usuarios que valoran en este con base en los mismos aspectos de hace 17 años (periodo 2000-2017).

Tabla 10. Valores por los cuales los pescadores consideran el río Magdalena en el tramo Arenoso- Cabrera como ecosistema importante o estratégico.

Código (C_i)	Nombre	Frecuencia Absoluta de C_i^* como primer valor importante	Frecuencia Absoluta de C_i^* como segundo valor importante	Σ Frecuencia Absoluta de C_i^*	Orden de frecuencia absoluta
C_3	Pesca y acuicultura	34	6	40	1 °
C_4	Agua para consumo	4	13	17	2 °
C_8	Agua y suelos para la agricultura y la ganadería	2	13	15	3 °
C_{14}	Turismo y recreación	0	3	3	4 °
C_{23}	Diversidad natural	0	2	2	5 °
C_{21}	Vía de comunicación fluvial	0	1	1	6 °

* Frecuencia absoluta de C_i es el número de pescadores que identificaron el criterio C_i , teniendo en cuenta que el número total de pescadores es 40

Al preguntar sobre los criterios que hacen importante al río Magdalena en el tramo arenoso-cabrera a un grupo de profesionales relacionados con la investigación y el manejo del ecosistema alto río Magdalena, se obtuvieron datos un poco diferentes al dado por los pescadores donde agua y suelos para la agricultura y la ganadería (C_8) queda en primer lugar como valor importante, pesca y acuicultura (C_3) en el segundo lugar, Diversidad natural (C_{23}) en el tercero, asentamientos humanos (C_1) e interacciones entre ecosistemas (C_{25}) en cuarto orden de importancia, mientras que agua para consumo (C_4), naturaleza sagrada, mitos y leyendas (C_{32}), patrimonio histórico y cultural (C_5) y transporte (C_{21}) en quinto orden de importancia (véase tabla 11).

Tabla 11. Valores por los cuales funcionarios e investigadores consideran al río Magdalena en el tramo Arenoso- Cabrera como ecosistema importante o estratégico.

Código (C_i)	Nombre	Frecuencia Absoluta de C_i^* primer valor importante	Frecuencia Absoluta de C_i^* segundo valor importante	Σ Frecuencia Absoluta de C_i^*	Orden de frecuencia absoluta
C_8	Agua y suelos para la agricultura y la ganadería	4	4	8	1°
C_3	Pesca y acuicultura	3	2	5	2°
C_{23}	Diversidad natural	1	3	4	3°
C_1	Asentamientos humanos	1	1	2	4°
C_{25}	Interacciones entre ecosistemas	2	0	2	4°
C_4	Agua para consumo	1	0	1	5°
C_{32}	Naturaleza sagrada, mitos y leyendas	0	1	1	5°
C_5	Patrimonio histórico y cultural	0	1	1	5°
C_{21}	Transporte	0	1	1	5°

* Frecuencia absoluta de C_i es el número de investigadores que identificaron el criterio C_i , teniendo en cuenta que el número total de investigadores es de 13.

Con base en los 10 criterios expuestos por pescadores y profesionales, se realizó un flujograma de influencia- dependencia para ayudar a esclarecer la importancia de los criterios y darles una nueva jerarquización al lado de la mostrada en las encuestas. En este análisis se encontró una

importancia mayor del criterio *diversidad natural* (C_{23}), que influye sobre 9 criterios (véase figura 22 y Tabla 12). Este criterio influye directamente o afecta positivamente sobre 8 criterios, mientras que influye de manera indirecta sobre el criterio *asentamientos humanos* (C_1).

En tal sentido, si la *diversidad natural* del ecosistema se conserva o se mejora, criterios importantes como *pesca y acuicultura*, *agua y suelos para la agricultura y la ganadería*, *agua para consumo*, entre otros se beneficiarían positivamente. El criterio *diversidad natural* es afectado a su vez por el criterio *interacciones entre ecosistemas*.

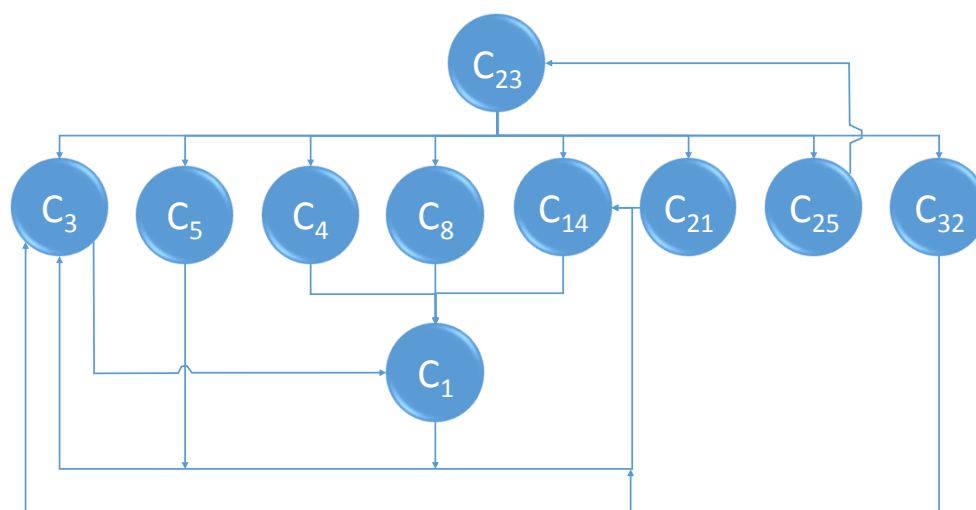


Figura 22. Flujograma de influencia – dependencia para criterios y valores asociados al río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

Otros criterios que aparecen en segundo plano de importancia de acuerdo al análisis de influencia dependencia como *naturaleza sagrada, mitos y leyendas* (C_{32}), *pesca y acuicultura* (C_3), influyen directamente o afectan positivamente otros criterios como *turismo y recreación* (C_{14}) y *asentamientos humanos* (C_1) (véase figura 22). *Naturaleza sagrada, mitos y leyendas* afecta positivamente estos criterios en la medida en que los pescadores y usuarios del río mantengan las tradiciones culturales en torno a los significados del río y de sus recursos⁷, así como las prácticas tradicionales de manejo de los recursos que este provee, el buen estado de los criterios ligados a este se mantendrá o se conservará mejor en el tiempo.

⁷ Según la leyenda del Mohán (personaje mitológico de río Magdalena), este tiene gran influencia sobre los ríos regulando sus crecientes, ahuyentando los peces, robando las carnadas y los anzuelos de los pescadores. En algunas ocasiones su celo lo hace enredar las atarrayas y voltear las canoas para sumergir a sus víctimas en el fondo de las aguas. Los viejos pescadores y barequeros que sabían todo aquello le temían, y por eso llevaban en las mochilas tabaco y estaban pendientes de cualquier señal de indignación de las olas. Sabían que su destino, depende del Mohán.

La interacción entre ecosistemas aparecerá en cuarto lugar seguido de los criterios Agua y suelos para la agricultura y la ganadería, Patrimonio histórico y arqueológico, Agua para consumo humano y Vía de comunicación fluvial en quinto lugar.

Tabla 12. Influencia-dependencia de los criterios y valores asociados al río Magdalena en el tramo Arenoso – Cabrera.

INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE CRITERIOS		Criterios ecológicos y socioculturales propuestos por el grupo de investigación ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC)												TOTAL	Orden jerárquico
Código (C _i)	NOMBRE	I	C ₃	C ₈	C ₁	C ₂₅	C ₁₄	C ₃₂	C ₅	C ₄	C ₂₃	C ₂₁			
C3	Pesca y acuicultura	ID			X		X							2	3°
		II												0	
C8	Agua y suelos para la agricultura y la ganadería	ID			X									1	5°
		II					X							1	
C1	Asentamientos humanos	ID					X							1	6°
		II												0	
C25	Interacciones entre ecosistemas	ID									X			1	4°
		II	X	X	X	X	X	X	X	X		X		9	
C14	Turismo y recreación	ID			X									1	6°
		II												0	
C32	Naturaleza sagrada, mitos y leyendas	ID	X				X							2	2°
		II			X									1	
C5	Patrimonio histórico y arqueológico	ID					X							1	5°
		II			X									1	
C4	Agua para consumo humano	ID			X									1	5°
		II					X							1	
C23	Diversidad natural	ID	X	X		X	X	X	X	X	X	X		9	1°
		II			X									1	
C21	Vía de comunicación fluvial	ID					X							1	5°
		II			X									1	

ID: influencia directa; II: Influencia indirecta

Este orden jerárquico proporcionado por el análisis de influencia-dependencia permitió reordenar los criterios y obtener una nueva clasificación a partir de esta y la obtenida en las encuestas a pescadores e investigadores como se puede apreciar en la tabla 12. En esta tabla se puede ver el

orden final de los criterios mencionados por pescadores e investigadores, entre los cuales **se seleccionan aquellos que aparecen entre el 1° y el 7° lugar en el orden jerárquico**.

Los 8 criterios seleccionados ordenados entre el orden 1° y 7° son: Pesca y acuicultura (orden 1°), diversidad natural (orden 2°), agua y suelos para la agricultura y la ganadería (orden 3°), agua para consumo humano (orden 4°), naturaleza sagrada, mitos y leyendas (orden 5°), interacciones entre ecosistemas (orden 6°), turismo y recreación, vía de comunicación fluvial (orden 7°) (véase tabla 13). Destacan los tres primeros los cuales fueron de primer orden de importancia

Tabla 13. Orden de importancia de los criterios identificados mediante encuestas y flujograma de influencia y dependencia.

Código (C _i)	Nombre	Orden de importancia en números ordinales				
		Según encuesta a pescadores	Según encuesta a profesionales	Orden jerárquico según encuestas	Orden jerárquico según flujograma	Orden jerárquico final
C ₃	Pesca y acuicultura	1°	2°	1°	3°	1°
C ₂₃	Diversidad natural	5°	3°	4°	1°	2°
C ₈	Agua y suelos para la agricultura y la ganadería	3°	1°	2°	5°	3°
C ₄	Agua para consumo humano	2°	5°	3°	5°	4°
C ₃₂	Naturaleza sagrada, mitos y leyendas	-	5°	7°	2°	5°
C ₂₅	Interacciones entre ecosistemas	-	4°	6°	4°	6°
C ₁₄	Turismo y recreación	4°	-	5°	6°	7°
C ₂₁	Vía de comunicación fluvial	6°	5°	6°	5°	7°
C ₁	Asentamientos humanos	-	4°	6°	6°	8°
C ₅	Patrimonio histórico y arqueológico	-	5°	7°	5°	8°

4.2.1.2 Descripción de los criterios significativos para el río Magdalena en el tramo Arenoso y Cabrera.

Pesca y acuicultura.

Al comparar los valores sobre la pesca en el sistema embalse de Betania con la pesca aguas abajo de este podemos ver que en términos de productividad la represa de Betania concentra la mayor producción pesquera y acuícola del Alto Magdalena en comparación con los rendimientos aguas abajo, sin embargo la diversidad en cantidad de especies (19 especies cuatro de ellas exóticas) y el

número de funciones ecológicas asociadas a esta es mucho menor que en el tramo Neiva-Villavieja (28 especies) (Hernández *et al*, 2014) (Véase tabla 14).

Tabla 14. Comparativo del número de especies en la represa de Betania y Aguas abajo de esta en el río Magdalena (Hernández *et al*, 2014).

Sector	Captura total 2012-2013 (ton)	Esfuerzo promedio anual (UEP/día)	Captura por unidad de esfuerzo (Kg/UEP/día)	N° de especies capturadas
Aguas arriba del embalse	48.8	13	13.3	12
Embalse	653	117	14.2	19
Aguas abajo del embalse	78.2	19	16.2	28

La gran capacidad acuícola y pesquera de la represa de Betania beneficia a 337 pescadores permanentes pero a pesar de la alta productividad (653 ton anuales⁸), la captura por unidad de esfuerzo es más baja en relación con años anteriores, debido al aumento del esfuerzo pesquero con 117 UEP al día en el embalse (Hernández *et al*, 2014). En comparación con el sistema embalse, el sistema aguas abajo de Betania resulta mucho menos productivo que el embalse (78.2 ton) pero mucho más diverso en la cantidad de especies capturadas pero beneficia a 114 pescadores permanentes, los cuales tienen beneficios un poco mayores al sistema embalse con rendimientos de 16.2 (Kg/UEP/día) y que en teoría le dejan mayor ganancia a cada UEP (Hernández *et al*, 2014).

Estos valores comparativos sobre la productividad y la captura de especies en ambos sistemas nos sirven para evaluar el valor estratégico del ecosistema río Magdalena en el tramo Neiva-Villavieja con base en su capacidad de garantizar la seguridad alimentaria de los pescadores y sus familias, los cuales aunque obtienen ingresos de otras actividades (numeral 4.1.1.3), éstas pueden ser esporádicas o no son suficientes para cubrir los gastos familiares.

Comparativamente con respecto al tramo superior a la represa de Betania el tramo del río Magdalena entre los municipios de Neiva, Aipe y Villavieja es continuo con el resto de la cuenca aguas abajo. Aguas arriba de este tramo el río es interrumpido por las represas de Betania y de El Quimbo, por consiguiente en este tramo donde los fenómenos de subienda se detienen disminuyendo la diversidad biológica de los sectores arriba de la represa de Betania (Sánchez *et al*, 2000), un comportamiento que puede asemejarse a otros cuerpos de agua loticos con

⁸Estos datos no incluyen la productividad generada por la actividad piscícola asentada en este cuerpo de agua la cual se da bajo grandes aportes de nutrientes (concentrados, suministros), que finalmente disminuyen la calidad de agua por aumento de la eutrofización y la demanda de oxígeno que estos producen.

presencia de represa en el neotrópico, los grandes reservorios de agua llevan a una pérdida de la riqueza, el dominio de especies con estrategias sedentarias, concentración de biomasa y afectación a especies migratorias que requieren de diferentes biotopos para cumplir con sus ciclos de vida (Agostinho *et al*, 2016).

No obstante haber perdido su conexión con sectores aguas arriba, este tramo no ha perdido aún la conexión con el río aguas abajo, lo cual es sumamente importante en términos de resiliencia o de su capacidad de resistir y recuperarse en menor tiempo a perturbaciones locales como avalanchas (sedimentación), contaminación, modificación del régimen hídrico, destrucción de hábitats, invasión de especies exóticas entre otros. Por ejemplo, las poblaciones de peces migratorios como el bocachico y el capaz en este sector aún están en contacto con poblaciones de las zonas bajas del río – el bocachico y el capaz se reproducen o desovan principalmente en las ciénagas del medio y bajo Magdalena – siendo esto una ventaja frente a poblaciones de peces aguas arriba de la represa las cuales han disminuido su diversidad genética al perder la conexión natural con otras poblaciones de la cuenca haciéndolas más vulnerables a los cambios ambientales.

Diversidad natural

El tramo del río Magdalena correspondiente a los municipios de Neiva, Aipe y Villavieja y más específicamente entre las desembocaduras de los ríos Arenoso y Cabrera corresponde a la zona de vida bosque seco Tropical (bs-T) que integran la planicie formada por el valle del Magdalena por los tres municipios y bosque muy seco Tropical (bms-T) en algunos sectores del municipio de Villavieja que hacen parte del Distrito de Manejo Integrado Desierto de La Tatacoa (USCO, 2006) hoy Área Regional Protegida La Tatacoa. El desierto de La Tatacoa es un área extensa del municipio de Villavieja y de la margen derecha del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera en la cual se han hecho los estudios florísticos y faunísticos de mayor profundidad de la región (y Llanos, 2001; Olaya, *et al*, 2001; USCO, 2006 y Figueroa y Galeano, 2007), aunque también se han hecho investigaciones y escritos que hacen mención a la fauna y la flora en algunas de las cuencas más importantes que confluyen en este sector como las de las quebradas El Venado (Olaya *et al*, 2008), La Toma (Brand Prada, 2001) y La Tribuna-Bache (Brand Prada *et al*, 2012 y Olaya y Gutiérrez, 2014), así como del río Las Ceibas (Olaya *et al*, 2008).

La composición florística del bs-T y bms-T en el enclave de La Tatacoa está dominada por leguminosas, cactáceas y convolvuláceas (USCO, 2006; Figueroa y Galeano, 2007 y Llanos, 2010), además de gramíneas, euforbiáceas, asteráceas y malváceas, dentro de las leguminosas predominan el pelá (*Acacia farnesiana*), el cují (*Prosopis juliflora*), y el payandé (*Pithecellobium dulce*), las cuales son de importancia para la restauración del ecosistema (Figueroa y Galeano, 2007). Dentro de las cactáceas son predominantes según Figueroa y Galeano (2007) *Cereus hexagonus* (cardo pitaya), *Melocactus curvispinus* (cabecinegro o cabeza de indio), *Opuntia pubescens* (melcocha), *Opuntia elatior* (arepo), *Stenocereus griseus* (cardón gris o cardón real) y *Acanthocereus tetragonus* (cardo cuatro filos); mientras que Llanos (2003) destaca a *Melocactus caesi*, *Stenocereus griseus*, *Opuntia shumannii*, *Opuntia depauperata* y *Cereus hexagonus*.

En este sector la vegetación ribereña está conformada principalmente por las especies arbóreas: *Lonchocarpus punctatus*, Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), *Gliricidia sepium*, Payandé (*Pithecellobium dulce*) (Llanos, 2001), así como el Iguá (*Pseudosamanea aguachapele*), el ambuco (*Acacia canescens*), el chicható (*Muntingia calabura*), el cañafístulo (*Sennaspectabilis*), el matarratón (*Gliricidia sepium*), *Lonchocarpus aff. sericeus* y *Ficus dendrocida* (Figueroa y Galeano, 2007). Las diferentes cuencas que hacen parte del sector Neiva-Villavieja en la zona de bs-T en el Alto Magdalena, también comparten especies arbóreas o arbustivas propias de la vegetación en ecosistemas secos en el norte del Huila como *Croton ferrugineus* (sangregao), *Jatropha gosypifolia* (frailejón calentano), *Casearia corymbosa* (varazón), *Bursera tomentosa* (tatamaco), *Muntingia calabura* (chicható) (Llanos, 2003); dinde (*Maclura tinctoria*), caracolí (*Anarcadium excelsum*), tachuelo (*Xanthoxyionsp*), pela (*Acacia farnesiana*), chaparro (*Curatella americana*), cruceto (*Randia armata*), samán (*Samanea saman*), ceiba (*Ceiba pentandra*), hobo o jobo (*Spondias mombin*), cují o trupillo (*Prosopis juliflora*), guadua (*Guadua angustifolia*), Yarumo (*Cecropia peltata*), totumo (*Crescentia cujete*), sauce playero (*Tessaria integrifolia*), carrito (*Aspidosperma dugandii*), peraleja o molón (*Byrsonima crassifolia*) en sectores de la quebrada El Venado y el río Las Ceibas (Olaya et al, 2008). Gran parte de las especies reportadas en estos sectores han sido mencionadas también en estudios realizados en el área de influencia de la cuenca baja del río Cabrera y el río Baché (Olaya et al, 2005a).

Con relación a la fauna se han realizado estudios de biodiversidad -principalmente inventarios- de los diferentes grupos faunísticos. Uno de los sectores con mejor caracterización en cuanto a su fauna es el desierto de La Tatacoa el cual por el tamaño de su área y la interacción que tiene con otros ecosistemas lo hacen -aunque no en su totalidad- representativo del área de estudio. Allí, las especies de vertebrados presentes en la zona dominada por bosque seco Tropical se encuentran clasificadas en 5 grandes grupos: los peces, con 62 especies registradas de las cuales son endémicas el Pataló, el Bocachico y el Corote (USCO, 2006) y 9 de ellas bajo criterios de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN (ver numeral 2.1). Del grupo de anfibios se han registrado cuatro especies pertenecientes a tres familias y un orden (Anura, mejor conocidos como ranas y sapos). El número de taxones pertenecientes al grupo de los reptiles presentes en el área es de 13, distribuidos dentro de siete familias y dos órdenes (uno de los cuales se divide en dos subórdenes reconocidos). Las especies más representativas de este grupo son: el caimán (*Caimán crocodilus*) y cocodrilo del Magdalena (*Crocodylus acutus*), el caimán (*Caimán sclerops*) y la iguana (Iguana iguana) (USCO, 2006). El grupo más diverso por la cantidad de taxones (96 taxones) es el de las aves con especies endémicas como el fruterito (*Euphonia concinna*), el atrapamoscas (*Myiarchus apicalis*), la perdiz (*Colinus cristatus leucotis*), el colibrí (*Lepidopyga goudoti goudoti*), el pachocolo (*Campylorhynchus griseus zimmeri*), el toche pico de plata (*Ramphocelus dimidiatus molochinus*) y un semillerito (*Coryphospingus pileatus rostratus*); y especies migratorias como el santa maría o petirrojo (*Pyrocephalus rubinus*), el sirirí (*Tyrannus melancholicus*) y la tijereta (*Tyrannus savana*) (USCO, 2006). En cuanto a los mamíferos se reportan 20 taxones, que pertenecen a 14 familias y 8 órdenes de los cuales la nutria (*Lontra longicaudis*), el gato montés (*Herpailurus yagouaroundi*), el lobo colorado (*Pseudalopex culpaeus*),

el zorro (*Cerdocyon thous*) y el venado coliblanco (*Odocoileus virginianus*) son los más distintivos y además se encuentran en diferentes categorías de vulnerabilidad según criterios de la IUCN (USCO, 2006).

Otro sector de importancia faunística en el área de estudio es el de la tribuna -cuenca baja del río Baché-, en la cual se ha encontrado una diversidad significativa (14 especies) de murciélagos (Alberico, Peraza y Acosta, 2005, citado en Olaya *et al*, 2005) además de las descritas anteriormente para los 5 grupos de vertebrados, en este sector estos autores también reportaron 5 especies del orden sauria (familias Gekkonidae, Teiidae y Polychrotidae) y 11 especies de anfibios pertenecientes a 5 familias (Alberico, Peraza y Acosta, 2005, citado en Olaya *et al*, 2005).

Agua y suelos para la agricultura y la ganadería.

Históricamente las poblaciones asentadas en la cuenca alta del río Magdalena han dependido de la riqueza de sus suelos y el aporte hídrico del río Magdalena para el establecimiento de la agricultura. Los suelos que caracterizan la región de los municipios de Neiva, Aipe y Villavieja y que hacen parte del valle aluvial del alto y medio Magdalena son predominantemente sedimentos aluviales y lacustres, sobre formaciones rocosas sedimentarias de areniscas, conglomerados y calizas (Malagón *et al*, 1995); son fértiles y ricos en nutrientes para las plantas aunque están sometidos a periodos de sequía (Cortes-Lombana, 2004). En algunos sectores de los municipios de Villavieja (desierto de La Tatacoa) y Aipe las condiciones climáticas de semiaridez, no permiten la penetración de agua en los suelos ni la acumulación de productos de meteorización y/o podogénesis, con un alto grado de amenaza por erosión los cuales aunque hoy están dedicados a la cría de caprinos, en un tiempo lo fueron a la cría de ganado vacuno (Olaya, 2001), y no permiten otro uso diferente a la conservación y/o recuperación de estos (Zona de Manejo Integrado (ZMI), Zona de Producción Agropecuaria Ecoeficiente (ZPAE) y Zona de Restauración en Áreas Degradadas y Prevención de Amenazas Naturales (ZRDA) (USCO, 2006).

Aunque de acuerdo con la zona de vida de la región, la cobertura de vegetación correspondería a especies propias del bosque seco, en la actualidad y especialmente en las franjas a lado y lado del río se practica la agricultura tecnificada del cultivo de arroz por sistema de riego (Neiva, Tello y Aipe) y algodón (Villavieja), recientemente ha aumentado el área dedicada a los cultivos piscícolas (Neiva y Aipe), aunque también se desarrollan otras actividades como la ganadería y la extracción de hidrocarburos.

El Plan de acción trienal de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM (2006 y 2012) evaluó el uso de los suelos en los municipios de Aipe y Villavieja encontrando un grado alto de conflicto por el uso y la sobreexplotación a causa de la deforestación de los bosques de galería y de vegetación típica de ambientes xerofíticos; de la ganadería extensiva; de la aceleración de los procesos erosivos por prácticas inadecuadas; del desarrollo de proyectos de riego (monocultivo del arroz, sorgo y algodón) que utilizan y/o están basados en captación de agua superficial; de

actividades turísticas sin planificación y control alterando los recursos del suelo y la biodiversidad (CAM, 2012) y acelerando los procesos de desertización.

En general según el análisis de la Corporación Autónoma Regional (2012), al cruzar la vocación de los suelos con su uso actual, los tres municipios en el área de estudio siguen la tendencia actual en el departamento del Huila, en la cual el 48% del territorio presenta conflictos por el uso del suelo (2% más que en 2006) y de estos la tercera parte corresponde a conflicto alto (CAM, 2012). Al 2003, el proceso de desertificación⁹ en el departamento del Huila alcanzaba el 29.7% de su territorio (MAVDT, 2005) y en la tabla 15 los 7 municipios que conforman el valle del Magdalena en el norte del Huila alcanzaban entre el 40 y 98% de su área total exceptuando el Municipio de Colombia con solo el 19.1% de su área total en proceso de desertificación (Gómez, 2010). Un alto porcentaje de las tierras en los municipios de Aipe, Tello y Villavieja tienen porcentajes alto y muy altos de procesos de desertificación (véase Tabla 15).

Tabla 15. Proceso de desertificación para los municipios en el norte del Huila.

Municipio	Area Municipio (Km ²)	Area «Con» Desertificación	% «Con» Desertificación	% Bajo	% Moderado	% Alto	% Muy Alto
AIPE	987	648	65.7	17.3	7.1	15.9	25.4
BARAYA	699	389	55.6	3.1	0.1	51.7	0.7
COLOMBIA	1386	265	19.1	6.0	0.0	13.1	0.0
NEIVA	1360	587	43.2	3.8	12.5	17.1	9.8
PALERMO	683	595	87.1	36.1	13.3	22.0	15.7
TELLO	484	276	57.0	6.4	7.7	11.7	31.1
VILLAVIEJA	611	600	98.1	24.9	2.1	47.1	24.0

Fuente: Gómez *et al*, 2010.

De acuerdo al Protocolo para la identificación y evaluación de los procesos de degradación de suelos y tierras por desertificación propuesto por el IDEAM en 2010, se prevé un alto impacto potencial del cambio climático sobre los bosques de las zonas semiáridas del departamento del Huila en el periodo comprendido entre el 2011 y el 2040 pues en ese período se espera una reducción en el nivel de precipitaciones en esas zonas (IDEAM, 2010).

El caudal promedio del río Magdalena a la altura de Neiva fue de $516 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ (sección 3.1) en el año 2012, pero en el tramo Arenoso-Cabrera, el río recibe aportes de caudal de diferentes cauces. Dichos caudales provienen de ríos y quebradas que descienden de los flancos de las cordilleras Central y Oriental en este tramo, algunos de ellos son bastante caudalosos como el río Las Ceibas

⁹ El fenómeno de desertificación es definido por el PNUMA como la formación de desiertos en área otrora productivas y la expansión de las zonas desérticas actuales. Término que no debe confundirse con sequía, pues cuando disminuye la precipitación en regiones naturales estas sufren deterioro pero finalmente se recuperan, mientras que si estos sistemas son alterados por uso irracional, entonces la sequía producirá desertificación (Cortéz-Lombana, 2004).

($4.8 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$), el río Baché ($7.78 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) y el río Cabrera ($70.8 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) (IDEAM, 2004 citado en Olaya, 2005). Además de estos tres ríos drenan hacia el Magdalena, las quebradas, Arenoso, La Toma, El Venado y Fortalecillas así como los ríos del Oro y Las Ceibas en el Municipio de Neiva; los ríos Bache, Aipe y Patá en el municipio de Aipe; las quebradas Bateas, Villavieja, Los Mangos y La Arenosa, así como el río Cabrera en el Municipio de Villavieja. Los cauces de los ríos Patá y Cabrera son también referentes geográficos que delimitan los departamentos del Tolima y el Huila en algunos sectores. Estos caudales son utilizados para el consumo humano y para las actividades agrícolas y pecuarias y la forma como tradicionalmente se viene haciendo ha tenido un impacto fuerte sobre los caudales de acuerdo con la CAM (2012). En el año 2000 habían identificadas 53 captaciones de agua para distritos de riego en el tramo del río Magdalena entre el embalse de Betania y el Municipio de Villavieja (Olaya, 2000), la mayoría de éstas mediante sistemas de bombeo. La Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena ha hecho el ejercicio de reglamentar la principales cuencas en el departamento del Huila definidas por la Ley 99 de 1993 y reglamentadas en el Decreto 155 de 2004, de las que 8 corresponden al tramo Arenoso- Cabrera: Arenoso, Las Ceibas, Fortalecillas, Villavieja, Guaroco, Bache, Aipe y reglamentada por el Inderena, el río Patá (CAM, 2012), sin embargo de acuerdo con el Plan de acción de la CAM los usuarios son renuentes a acatar sus obligaciones en la construcción de obras de control de caudales dificultando la debida administración del recurso potenciando los conflictos por el recurso (CAM, 2012)

En los Plan de Ordenamiento Territorial –POT y el Esquema de Ordenamiento Territorial –EOT de los municipios de Neiva, Aipe o Villavieja no se considera el cauce principal del río Magdalena y su Zona de Manejo y Protección Ambiental –ZMPA como ecosistema estratégico, ni como parte del sistema estructurante de las zonificaciones municipales. Sin embargo en los EOT y POT de los tres municipios existe una zonificación o delimitación para las áreas de protección o abastecimiento del recurso hídrico que hacen parte de la cuenca del Magdalena y que está conformada por todos los cauces (ríos y quebradas) que alimentan el río principal. Ya que el río Magdalena es el eje del sistema estructurante que integra el sistema hídrico para los tres municipios y aledaños, no se explica por qué en estos estudios no se ha valorado suficientemente el cauce principal con base en su conectividad con otros ecosistemas y por los recursos que provee, pues no obstante el río suministra agua para los cultivos aledaños, sin mencionar su importancia como fuente del sustento para poblaciones vulnerables.

Agua para consumo humano

El tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena es límite para los municipios de Aipe, Villavieja y Tello; y divide la geografía del Municipio de Neiva. A sus aguas drenan afluentes pertenecientes a la vertiente occidental de la cordillera oriental como las quebradas Arenoso, La Toma, La Jagua, El venado, Fortalecillas, Bateas, Balsillas, La Tatocoa y los ríos de El Oro, Las Ceibas, Villavieja y Cabrera; y a la vertiente oriental de la cordillera central como las quebradas Amargosa, La Mona, Buciraco, El Totumo, El Dindal y los ríos Baché y Patá. Estos cauces y sus afluentes irrigan la mayor parte de los Municipios de los cuales hacen parte y así como son importantes en las actividades

productivas de la región, también muchos de ellos satisfacen la demanda de agua potable, es decir, para el consumo humano.

De acuerdo al Decreto 3930 de 2010 del Ministerio de Medio Ambiente (art. 10) se entiende el uso del agua para consumo humano y doméstico cuando se utiliza en actividades tales como: 1. Bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato; 2. Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios; 3. Preparación de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución, que no requieran elaboración.

Este criterio fue reconocido por los pescadores y muchos de ellos obtienen el agua para sus necesidades básicas directamente del cauce del río. En el año 2003 el proyecto “Significado ecológico y sociocultural de los ecosistemas de las región surcolombiana” (Olaya y Sánchez, 2003a) priorizó las cuencas hidrográficas más importantes del Huila en cuanto a suministro de agua con fines de consumo humano. La importancia dada en la mencionada clasificación a cada cuenca, obedece a la demanda de agua en zonas urbanas y rurales con fines de consumo humano, la población y densidad de población que abastece cada cuenca, de tal manera que para el tramo Arenoso – Cabrera, la cuenca del río Las Ceibas se clasificó en la categoría I (importancia muy alta) (Himmler *et al*, 2003 en Olaya *et al*, 2003) en la medida en que esta provee del recurso al casco urbano de la capital y su entorno urbano. De otra parte, los ríos Cabrera y Magdalena se encuentran en la categoría III (importancia baja) dado que el río Cabrera abastece de agua a los municipios de Colombia, Baraya y Villavieja (Olaya, Zambrano y Sánchez, 2005), mientras que el Magdalena provee parte de la demanda en el sector rural de agua para consumo humano en el municipio de Villavieja. Finalmente en la categoría IV (importancia muy baja) (Himmler *et al*, 2003 en Olaya *et al*, 2003) se encuentran los ríos Fortalecillas, Arenoso y Patá que abastecen algunas zonas rurales de los municipios de Neiva y Aipe). El río Aipe no fue clasificado en dicho estudio, sin embargo éste suministra la mayor parte del agua para consumo humano en el casco urbano del municipio de Aipe (EOT, 2003-2010).

Tabla 16. Tamaño mínimo estimado de las cuencas abastecedoras de acueductos en el Norte del Huila (Tomado de GRUPO ARCO, 2008)

MUNICIPIO	CUENCA ABASTECEDORA NECESARIA (ha.)		Fuente	Área total (ha.)	Área en bosque o páramo (ha.)
	2005 (Población urbana)	2025 (Población total)			
Aipe	603	1,528	R. Aipe	-	-
Baraya	186	317	Q. La Nutria	4.524	287
Colombia	73	367	R. Ambicá	27.567	21.593
Neiva	14,531	21,568	R. Las Ceibas	27.425	6.841
Palermo	625	1.843	Q. La Guagua	2.549	477
Tello	278	630	R. Villavieja	14.358	1.708
Villavieja	119	256	R. Magdalena	-	-

De las anteriores cuencas, la única que está bajo un proceso de ordenamiento, dada su importancia, es la cuenca del río Las Ceibas. En el resto del Huila la situación en cuanto a suministro de agua potable es preocupante, pues debido al deterioro de las cuencas abastecedoras, el 86% de los acueductos tienen problemas serios de suministro de agua potable (GRUPO ARCO, 2008).

De acuerdo con la tabla 16, los municipios de Aipe y Villavieja no tienen por sí mismos una cuenca abastecedora propia, sino que dependen para cubrir su demanda de agua potable de cursos grandes (Aipe y Magdalena respectivamente) cuyas cuencas se extienden más allá de sus territorios. De acuerdo al Instituto Nacional de Salud (2015), para el municipio de Villavieja, el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua-IRCA medido en el casco urbano indica que es de riesgo bajo (7.57 en su casco urbano). Este índice contrasta con valores reportados por Olaya y Sánchez (2000) para un punto de salida de efluentes urbanos al Magdalena cercano a Neiva de 30 en la escala NSF de calidad de agua mientras que a la salida del casco urbano, un valor promedio de 40, en una escala de 0 a 100 donde un valor entre 26 a 50 corresponde a una mala calidad de agua (Olaya y Sánchez, 2000). Este contraste de calidad de agua en inmediaciones de la ciudad de Neiva y el casco urbano de Villavieja podría explicarse en el alto caudal que lleva el río (482 m³/s) y los afluentes que aportan a este disminuyendo la concentración de contaminantes.

A finales del 2004, el casco urbano de Villavieja se abastecía del río Magdalena cubriendo el 100% de la población (Olaya, Zambrano y Sánchez, 2005). En el sector rural de Villavieja, de acuerdo con el Plan de desarrollo del municipal 2012-2015, de las 9 veredas del municipio, 2 de ellas (Villavieja, y Hato Nuevo) obtienen el agua para consumo directamente del río Magdalena y aunque en todos los casos hay una planta de tratamiento, su funcionamiento es irregular. Otra localidad que utiliza el río Magdalena como fuente de agua potable es la Inspección de Policía de Potosí, perteneciente al municipio de Villavieja (Olaya y Sánchez 2005). En general, el río Magdalena aguas abajo del embalse de Betania, no es una fuente de abastecimiento de agua para las poblaciones asentadas en sus riberas, contándose las excepciones ya descritas, pero en cuanto a viviendas establecidas en sus litorales-en el caso de algunos pescadores de Fortalecillas, Villavieja y Aipe- es utilizada a pesar de las limitaciones de calidad de agua, lo cual demuestra la importancia de este recurso para este grupo poblacional.

Naturaleza sagrada, mitos y leyendas

Al río Magdalena confluyen cauces provenientes de las cordilleras Oriental y Central (ver criterio Agua para consumo humano) y en el departamento del Huila específicamente en el tramo Arenoso-Cabrera, los ríos y quebradas que irrigan la región norte del departamento conforman un sistema hídrico que abarca 8 municipios. Esta gran cuenca al norte del departamento del Huila congrega la “cultura opita” que es la base del folclor y de la identidad huilense, que tienen su raíz en las tradiciones históricas de apropiación del territorio desde los indígenas nativos hasta los conquistadores y sus descendientes. El pescador ha sido en buena parte constructor de esa

identidad, pues él en su tránsito por el río trascendió los imaginarios populares que dieron origen a gran parte de los mitos y leyendas de esta región.

El río Magdalena es y ha sido fuente de inspiración de mitos y leyendas en todas las épocas, sin embargo algunos son más reconocidos y difundidos entre la población mestiza, de acuerdo a Sánchez Valencia (1996) luego de años de cambios drásticos producidos por la unión de las culturas aborígen y europea. Entre estos, el mito del Mohán de origen Pijao, Paéz y Yalcón para los cuales éste es un ser “ataviado como pescador”, que da protección a los recursos naturales (selva y río) frente a aquellos que por su codicia pretenden destruirlos (Sánchez Valencia, 1996). El Mohán es un símbolo de lo que representa el río y el pescador en sí mismo, no en vano tiene un espacio de importancia turística sobre el malecón del río en Neiva representado en una escultura del maestro Emiro Garzón Correa que sirve como mirador desde el cual se aprecia la ciudad de Neiva y el mismo río Magdalena.

Otro mito muy popular es la Madre de agua, una enorme serpiente que habita los nacimientos de ríos o lagunas regulando el caudal de los ríos, de tal manera que los aborígenes explicaban las crecientes y el aumento de caudales de ríos o quebradas a través de esta figura mitológica (Sánchez Valencia, 1996).

La fiestas de San Pedro y de San Juan, hoy Reinado Nacional del Bambuco y Festival Folclórico, de acuerdo con Tovar Zambrano (1996) tienen su origen en festividades cristianas europeas traídas por los españoles en la época de la conquista. Particularmente, el día de San Juan (24 de junio) es una “adecuación cristiana de fiestas paganas precristianas” que conmemoraba la llegada del solsticio de verano, por lo cual se cataloga como una fiesta solar (Caro Baroja, 1983 citado en Tovar Zambrano, 1996). Esta fiesta tiene también connotaciones muy fuertes con relación al agua y por ser Juan el Bautista uno de los santos cristianos más populares, la gente además de salir a primeras horas de ese día a recibir los primeros rayos de sol, también buscaban bañarse en el mar o en los ríos (incluso llevaban el ganado), costumbre de la cual se tienen indicios de practicarse en Neiva durante el siglo XIX, y aún hasta mediados del siglo XX se seguía practicando el paseo colectivo al río luego de las carreras de caballos y degollamiento de gallos en horas de la madrugada (Tovar Zambrano, 1996; Torres, 2005). Es así, que el río tradicionalmente tiene un valor ritual para los huilenses, de respeto hacia la naturaleza y lo divino, que está perfectamente enmarcado en la música, la espiritualidad y en general en la forma de vida del huilense de antaño; valores manifiestos en la mitología, las fiestas y celebraciones religiosas, fruto de años de mezcla de las cosmovisiones europea e indígena.

Interacciones entre ecosistemas

La región que conforma el cauce del río Magdalena en el tramo entre las desembocaduras de los ríos Arenoso y Cabrera conforman un sistema hídrico de nivel regional que integra diversos ecosistemas en una zona de vida que agrupa, con tipos de vegetación, agricultura, formas de vida, cultura y economía bastante similares, pero que difieren en la importancia estratégica de cada

uno. Estos ecosistemas están conformados principalmente por los ríos y quebradas más importantes que confluyen en el cauce del río Magdalena y algunos como el desierto de La Tatacoa tienen una influencia que abarca más de una cuenca hidrográfica. La salud ambiental de cada uno de ellos incide en la capacidad de resiliencia (ver criterio pesca y acuicultura) del cauce mayor y la salud de éste a su vez, incide positivamente sobre sus tributarios, debido precisamente a que figura como el colector principal de sus aguas, recibiendo-aportando-integrando los recursos hidrobiológicos y compartiendo con ellos elementos de fauna y flora. La importancia estratégica de algunos de los ecosistemas presentes en el área de estudio y que inciden y se relacionan con el cauce mayor (río Magdalena) se describen brevemente a continuación.

Uno de los ecosistemas estratégicos de mayor importancia en la región es el río Las Ceibas, ya que además de ser la principal fuente abastecedora de agua potable para la ciudad de Neiva y su área rural, cumple con 25 criterios de importancia definidos por la Universidad Surcolombiana, lo cual ubica al río Las Ceibas como ecosistema estratégico de alto valor para la región y especialmente para el municipio de Neiva (Olaya, Sánchez y Patiño, 2005). Entre los criterios que mejor representan este ecosistema según la publicación son: asentamientos humanos, agua para consumo humano, defensas y amenazas naturales, diversidad natural, interacciones entre ecosistemas, actividades educativas y científicas, reconocimiento legal y académico, vías de comunicación y telecomunicaciones, y divulgación en los medios masivos de comunicación (Olaya, Sánchez y Patiño, 2005). Debido a su valor estratégico, es la única cuenca hidrográfica del área de estudio que tiene un Plan de Ordenamiento (convenio 267 de la CAM), así como un plan de manejo integral (PMI) de acuerdo con lineamientos, marco conceptual y metodológico propuestos por el IDEAM (Decreto 1729 de 2002 y Resolución 104 de 2003 del IDEAM) (Olaya, Sánchez y Patiño, 2005). La visión propuesta en el Plan de Ordenación y Manejo (POMCH) del río Las Ceibas resume el valor y la importancia estratégica del mismo (CAM, 2006):

“En el año 2035 Las Ceibas será una cuenca ordenada, equilibrada, productiva y sostenible que garantiza el suministro de agua, conserva la biodiversidad y minimiza los riesgos, para el bienestar de las familias que la habitan, de los Neivanos y de la comunidad regional; con criterios gerenciales, de coordinación, de participación social e institucional, de concertación, de visión regional y de equidad; orientados a contar con un plan estratégico que involucre procesos de control y seguimiento, e investigación permanente”.

El Parque Isla Río Magdalena y el río mismo según Olaya (2013) constituyen por sí mismos escenarios de interés estético, para la navegación fluvial, la pesca, así como el ecoturismo y la recreación al aire libre. De otra parte, por sus condiciones naturales y culturales, este ecosistema genera identidades que se manifiestan en mitos, leyendas y emblemas (Olaya, 2013a). Además el río Magdalena, por razones históricas y sociales, tiene la particularidad de ser la cuenca más importante del país, de la cual el departamento del Huila tiene el privilegio de poseer su cuenca alta, otra razón por la cual el río es un integrador cultural y social de los huilenses.

El Area Regional Protegida La Tatacoa, es un área de 56.576 has. entre los ríos Cabrera y Villavieja, que tiene importancia regional y nacional como ecosistema estratégico pues representa, protege y conserva parte de la biodiversidad que hace parte de las zonas de vida pertenecientes al bosque seco tropical (bs-T) y bosque muy seco tropical (bms-T), con la particularidad de ser el único parque de este tipo a nivel nacional; además en este ecosistema se realizan actividades académicas por su importancia biológica, por el interés que despierta la riqueza de sus yacimientos fosilíferos y como punto de observación astronómica debido a las bajas precipitaciones que allí se presentan, todo lo cual hace que el desierto de La Tatacoa sea además un punto de encuentro para el desarrollo de actividades ecoturísticas.

Turismo y recreación.

Aunque el río Magdalena fue la principal vía de transporte durante gran parte de la historia de Colombia desde la conquista española, con el transcurrir del tiempo a su margen se fueron creando nuevas vías de transporte ferroviario y carretable, lo cual permitió el ingreso de personas que pretendían acceder al centro y el sur del país. Así mismo, en el departamento del Huila la fundación de poblaciones en sus orillas facilitó su posterior colonización; por ejemplo, en su tercera fundación, Neiva fue concebida a orillas del Magdalena como puerto y lugar de descanso y aprovisionamiento para viajeros de la ruta Bogotá – Quito, pues su ubicación estratégica entre el interior y el sur del país en la cual confluyeron caminos reales (Castro Yepes, 2013). Durante el siglo XX la capital del Huila se consolida como un importante centro de comercio y servicios gracias al mejoramiento de la oferta en salud, educación y servicios financieros (Castro Yepes, 2013; Torres, 2005).

El departamento de Huila tiene diversos atractivos turísticos naturales, arqueológicos y culturales, que le permiten convertirse en un polo de desarrollo para la industria turística. En el norte del Huila en particular, uno de los mayores atractivos culturales y que genera gran expectativa regional y nacional es el Reinado Nacional del Bambuco, creado en los años 50 en Neiva para la época de las fiestas de San Juan y San Pedro (Castro Yepes, 2013). Esta fiesta congrega en gran parte el sentir huilense en la medida que proviene de diferentes épocas, culturas, estratos y sectores sociales (Torres, 2005) que en el norte del Huila se realizaba en diferentes contextos - debido al aislamiento geográfico-: uno de estos era en las poblaciones ribereñas del Magdalena, donde se conservaba el elemento hispánico con mayor pureza, y otro eran las poblaciones del desierto, en las cuales pervivían elementos culturales indígenas (Torres, 2005). Muchas de las actividades del actual Reinado del Bambuco y Festival Folclórico, se han transformado en virtud de su masificación según Torres (2005), pues sacrifican tradiciones sanjuaneras y sampedrinas de antaño, que promovían la unión familiar y de la comunidad, dando paso a una “gran empresa económica estatal y privada” (Torres, 2005); una de estas se lleva a cabo sobre el mismo río Magdalena, como una continuidad de antiguas tradiciones sanjuaneras como era el peregrinaje al río pero ya no a baño ritual, sino para asistir al desfile acuático de las reinas departamentales (Torres, 2005) en un día que no es el de San Juan y luego del cual, el río, sus problemáticas y sus gentes son nuevamente ignoradas. Aun así esta fiesta pervive en municipios y poblaciones rurales

con cierta originalidad que un poco aparte de las dinámicas de la capital mantienen algunas tradiciones tras la búsqueda de nuevos significados (Torres, 2005).

El desierto de la Tatacoa en el municipio de Villavieja, por su belleza natural e importancia científica debido a la presencia de yacimientos fosilíferos y su ubicación estratégica para la observación astronómica, también se convierte en un atractivo de importancia regional y nacional a la cual confluye un turismo más interesado en la oferta ecoturística. Otros atractivos turísticos arqueológicos son los petroglifos del Callejón, del Indio, La Palma, Piedra Pintada, San Cayetano, De Santiago, La Troja, y del Patá entre otros, pertenecientes al municipio de Aipe, los cuales contienen rastros de culturas ancestrales de gran interés científico, tanto como la estatuaría de San Agustín e Isnos, aunque no tan notable por la poca cantidad y dispersión de los petroglifos de Aipe.

Algunos sitios se destacarían por su interés histórico, como por ejemplo el poblado de Fortalecillas, donde tuvo lugar una legendaria batalla entre los conquistadores españoles que resistieron al asedio de los indios Pijaos o Matamundo al sur de Neiva, que devela historias sobre la batalla de los mil días. Otras que pueden ser de interés histórico son la estación de ferrocarril de Villavieja y la fundación de ese mismo poblado, mucho antes que la fundación de Neiva en tiempos de la conquista.

Finalmente el río Magdalena como atractivo natural es poco visitado o apreciado como atractivo turístico; aparte del mencionado desfile acuático de las reinas o del paseo por el malecón y la visita al monumento a La Gaitana -un poco desvirtuado por la inseguridad y el abandono que se percibe durante el recorrido-, son pocas las actividades que se promueven para conocer la importancia ambiental, cultural e histórica del río para huilenses y colombianos en general.

Vía de comunicación fluvial

Sánchez y Olaya (2005) describen este criterio para el río Magdalena en su cuenca alta, basados en hechos históricos y bibliografía de referencia. En Colombia desde tiempos de la colonia hasta gran parte de su historia republicana, la principal vía de acceso al interior del país fue el río Magdalena, principalmente desde su desembocadura en el mar Caribe hasta el municipio de Honda, hasta donde aún hoy en día llegan embarcaciones que transportan mercancías y pasajeros entre la costa y el interior del país (Sánchez y Olaya, 2005). Aguas arriba de este punto, la geomorfología del río genera corrientes y turbulencias que dificultan la navegación de grandes embarcaciones. En el tramo del río aguas arriba de la confluencia del río Cabrera hasta la confluencia del río arenoso, como se pudo constatar en el recorrido con los pescadores el presenta un cauce lo suficientemente profundo para que circulen embarcaciones pequeñas como canoas a remo y con motor fuera de borda. Hace pocos años había un servicio de transporte de pasajeros y carga conocido como Barca Cautiva de Patá (Sánchez y Olaya, 2005). El río Magdalena también es un referente geográfico a lo largo del cual se han construido otros medios de transporte como vías férreas y carretables como la carretera troncal que corre paralela al río (Sánchez y Olaya, 2005).

Estos referentes destacan la importancia del río como vía de comunicación y transporte son tenidos en cuenta por los pescadores quienes ven el potencial del río en este sentido.

4.2.2 IDENTIFICACION, JERARQUIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES QUE AFECTAN AL ECOSISTEMA EN SU VALOR ESTRATEGICO

4.2.2.1 Identificación y jerarquización de problemas del río Magdalena en el tramo Arenoso - Cabrera.

Tabla 17. Orden de importancia para los problemas P_i que disminuyen o afectan la importancia del río Magdalena en el tramo Arenoso- Cabrera como ecosistema importante o estratégico, según encuesta a pescadores.

P_i	Descripción del problema	Valor ponderado K_i del problema P_i sin priorizar	Valor ponderado K_i del problema P_i priorizado	Σ Frecuencia absoluta para el problema P_i	Orden del problema P_i
P_1	Contaminación del río por aguas residuales urbanas e industriales, residuos sólidos y agroquímicos.	9	8	17	1°
P_8	Malas prácticas de pesca.	7	7	14	2°
P_2	Modificación de los caudales altos y bajos del río Magdalena debido al manejo del agua en la CHB (Central Hidroeléctrica de Betania)	8	6	14	2°
P_3	Impactos negativos sobre la calidad del agua y el cauce del río debido a la extracción de oro.	6	4	10	3°
P_4	Deforestación de las cabeceras y las riberas del río Magdalena y sus afluentes.	5	5	10	3°
P_7	Captación ilegal de agua.	4	3	7	4°
P_{13}	Impactos causados por las crecientes de los ríos Páez, Baché y Cabrera.	3	2	5	5°
P_{14}	Dificultades en la comercialización del pescado por desconfianza del consumidor y poco acceso a puntos de venta directa.	1	2	3	6°
P_{10}	Interrupción de la migración de peces en el río Magdalena por presencia de la CHB.	2	1	3	6°

Las encuestas de valor a los pescadores, arrojaron un total de 9 problemáticas que según los encuestados afectan a uno o más de los valores identificados en la sección anterior (véase sección 4.2.1). Debido a que los pescadores identificaron dos problemas que afectan a cada uno de los dos valores identificados por ellos, se elaboró una tabla de frecuencias para cada problemática, ponderada según la sumatoria total de frecuencias con la cual se le dio a cada problema (P_i) un peso de acuerdo a su orden de frecuencia. Con base en la priorización de los problemas que afectan cada valor y las posibles soluciones al mismo planteados por los pescadores, se obtuvieron los valores ponderados de acuerdo con su orden de mayor frecuencia reportada para el problema priorizado y no priorizado (véase tabla 17). Con la sumatoria de los valores ponderados para cada

Pi priorizado y no priorizado se obtuvo el orden de importancia para cada problema que está afectando el río Magdalena y sus recursos hidrobiológicos (véase Tabla 17).

Tabla 18. Orden de importancia para los problemas Pi que disminuyen o afectan la importancia del río Magdalena en el tramo Arenoso- Cabrera como ecosistema importante o estratégico, según encuesta a expertos.

P_i	Descripción del problema	Valor ponderado Ki del problema Pi sin priorizar	Valor ponderado Ki del problema Pi priorizado	Σ Frecuencia absoluta para el problema Pi	Orden de importancia del problema Pi
P ₁	Contaminación del río por aguas residuales urbanas e industriales, residuos sólidos y agroquímicos.	6	5	11	1°
P ₅	Deficiencia o ausencia de planificación en el ordenamiento y manejo del río.	5	4	9	2°
P ₆	Sedimentación por procesos erosivos aguas arriba.	4	3	7	3°
P ₂	Modificación de los caudales altos y bajos del río Magdalena debido al manejo del agua en la CHB.	4	2	6	4°
P ₃	Impactos negativos sobre la calidad del agua y el cauce del río debido a la actividad minera de extracción de oro.	3	3	6	4°
P ₉	Sobreexplotación pesquera.	3	3	6	4°
P ₄	Deforestación de las cabeceras y las riberas del río Magdalena y sus afluentes.	3	2	5	5°
P ₁₁	Incumplimiento de la normatividad sobre el uso y gestión del río Magdalena.	2	2	4	6°
P ₁₂	Pérdida del sentido de pertenencia sobre los recursos naturales y valores culturales del río Magdalena.	2	2	4	6°
P ₁₀	Interrupción de la migración de peces por presencia de la represa.	2	2	4	6°
P ₇	Captación ilegal de aguas.	2	1	3	7°
P ₁₃	Pérdida de los hábitats de los peces en el río Magdalena.	1	2	3	7°
P ₁₆	Los pescadores no son beneficiados con recursos generados por proyectos hidroeléctricos y de explotación de hidrocarburos, los cuales causan impactos adversos al río.	1	1	2	8°

De acuerdo con los pescadores, el problema (P_1), la contaminación del río por aguas residuales, residuos sólidos y agroquímicos, es el que afecta en mayor grado los criterios o valores mencionados, y en segundo lugar aparecen las malas prácticas de pesca (P_8) y la modificación de caudales en la Central Hidroeléctrica de Betania (P_2); con menor valoración en la frecuencia de respuesta están problemas como deforestación de cabeceras (P_4), impactos negativos por minería (P_3), así como captación ilegal de aguas (P_7), avalanchas (P_{13}), dificultades en la comercialización del producto (P_{14}) e interrupción de la migración de especies por presencia de la represa (P_{10}).

De igual manera, se procedió con los 13 problemas identificados por expertos, con los cuales se determinó la frecuencia acumulada para cada uno, así como el orden de importancia dado por el mayor orden de frecuencia. Con este último valor se obtuvieron los valores ponderados para los problemas priorizados y sin priorizar (Véase tabla 18).

Para los expertos y de acuerdo con los valores ponderados el problema de la contaminación del río por aguas residuales, residuos sólidos y agroquímicos (P_1) es el más grave, seguido por deficiencia o ausencia de planificación en el manejo del río (P_5), sedimentación (P_6), modificación de caudales, impactos negativos por minería, sobreexplotación pesquera y deforestación de cabeceras (P_4), como los problemas entre los primeros 5 órdenes de importancia; y con menor valor de importancia figuran en su orden problemas como incumplimiento de la normatividad (P_{11}), pérdida del sentido de pertenencia sobre los recurso y valores (P_{12}), interrupción de la migración por presencia de la represa de Betania (P_{10}), captación ilegal de aguas (P_7), pérdida de hábitats (P_{13}) y (P_{16}) los pescadores no son beneficiados con recursos generados por proyectos hidroeléctricos y de explotación de hidrocarburos, los cuales causan impactos adversos al río.

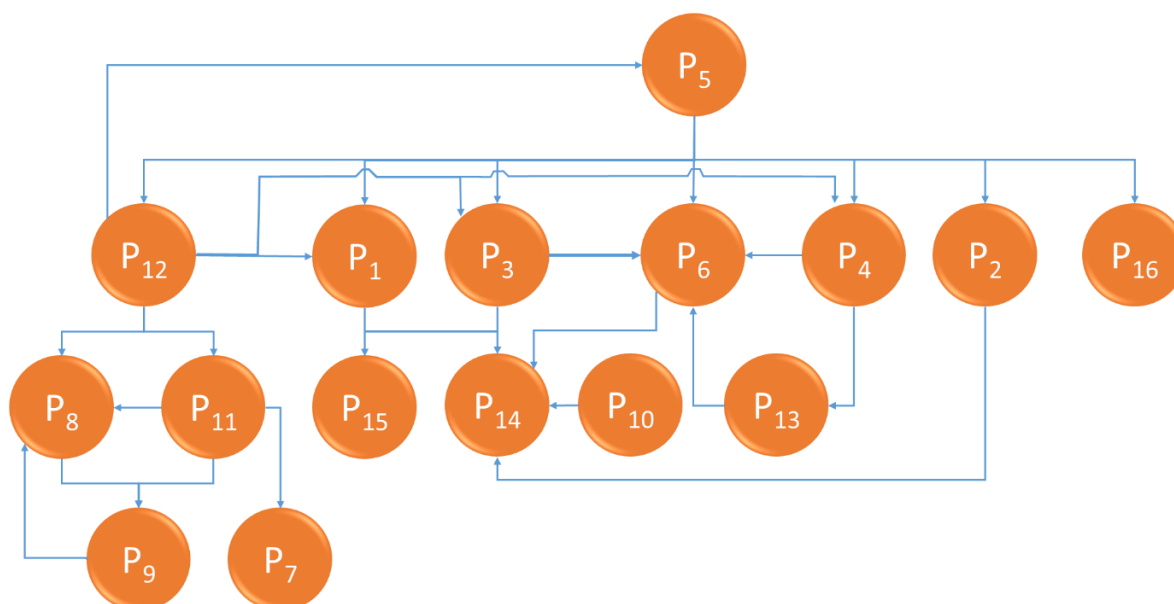


Figura 23. Flujograma de influencia – dependencia para los problemas que disminuyen o afectan los criterios y valores asociados al río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

Con los 16 problemas mencionados en las encuestas por pescadores y expertos, se diseñó un diagrama de influencia-dependencia para problemas que permite esclarecer el predominio de algunos problemas sobre otros y establecer la jerarquización proporcionada por las encuestas. En este análisis se encuentra que uno de los problemas que ejerce mayor influencia sobre los demás es la deficiencia o ausencia de planificación en el ordenamiento y manejo del río (P_5) el cual influye directamente sobre 7 problemas (P_1 , P_2 , P_3 , P_4 , P_6 , P_{12} y P_{16}) e indirectamente influye sobre otros 7 (P_7 , P_8 , P_9 , P_{11} , P_{13} , P_{14} , y P_{15}) (véase tabla 19). De esta forma si se da una adecuada planificación y ordenamiento del río se solucionarían, en gran parte, problemas como la contaminación, manejo de caudales, minería, deforestación de cabeceras, sedimentación por procesos erosivos, pérdida del sentido de pertenencia, así como retribución social a los costos ambientales por proyectos hidroeléctricos y de explotación.

En segundo orden, la pérdida del sentido de pertenencia sobre los recursos naturales y valores culturales del río Magdalena (P_{12}) influye directamente sobre 6 problemas (P_1 , P_3 , P_4 , P_8 y P_{14}) e indirectamente sobre 5 de estos (P_7 , P_9 , P_{13} , P_{14} y P_{15}) (véase tabla 19). En la medida en que los valores culturales y recursos naturales del río sean apropiados, no solo por los pescadores sino por la sociedad huilense en general, problemas como la contaminación (P_1), los impactos negativos por minería (P_3), la deforestación (P_4), las malas prácticas de pesca (P_8) y el incumplimiento a la normatividad sobre el uso y gestión del río (P_9), se verían reducidas o subsanadas.

Un problema en particular, la sobreexplotación pesquera (P_9), es influenciado o causado por problemas como las malas prácticas de pesca y el incumplimiento a la normatividad sobre el uso y gestión del río, que generan que el recurso pesquero sea cada vez más escaso.

Los problemas P_7 (captación ilegal de aguas), P_{15} (dificultades de comercialización del pescado) y P_{16} (los pescadores no son beneficiados con recursos generados por proyectos hidroeléctricos y de explotación de hidrocarburos) (véase tabla 19) no tienen influencia sobre otros problemas, es decir que si los problemas de los cuales dependen se resuelven, estos tres tendrían una buena probabilidad de solucionarse. En el caso del problema P_7 , es influenciado únicamente y de manera directa por el problema P_{11} (incumplimiento de la normatividad sobre el uso y gestión del río Magdalena), mientras que el problema P_{15} es influenciado a la vez por los problemas P_1 (contaminación del río) y P_3 (impactos negativos sobre la calidad del agua y del cauce del río debido a la extracción de oro). Finalmente el problema P_{16} es influenciado de manera directa por el problema P_5 (deficiencia o ausencia de planificación en el ordenamiento y manejo del río) (véase tabla 19).

Tabla 19. Influencia-dependencia de problemas asociados al río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE CRITERIOS		PROBLEMAS																TOTAL	ORDEN JERARQUICO	
Código (P _i)	NOMBRE	I	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	P ₁₀	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃	P ₁₄	P ₁₅			P ₁₆
P ₁	Contaminación del río por aguas residuales urbanas e industriales, residuos sólidos y agroquímicos.	ID														X	X	2	5°	
		II																0		
P ₂	Modificación de los caudales altos y bajos del ríoMagdalena debido al manejo del agua en la CHB.	ID														X		1	6°	
		II																0		
P ₃	Impactos negativos sobre la calidad del agua y del cauce del río debido a la extracción de oro.	ID						X								X	X	3	3°	
		II																0		
P ₄	Deforestación de las cabeceras y las riberas del ríoMagdalena y sus afluentes	ID						X							X			2	4°	
		II						X										1		
P ₅	Deficiencia o ausencia de planificación en el ordenamiento y manejo del río	ID	X	X	X	X		X							X			X	7	1°
		II							X	X	X		X		X	X	X	7		
P ₆	Sedimentación por procesos erosivos aguas arriba.	ID														X		1	6°	
		II																0		
P ₇	Captación ilegal de aguas	ID																0	7°	
		II																0		
P ₈	Malas prácticas de pesca	ID									X							1	6°	
		II																0		
P ₉	Sobreexplotación pesquera	ID							X									1	6°	
		II																0		
P ₁₀	Interrupción de la migración de peces en el río Magdalena por presencia de la CHB	ID																0	7°	
		II																0		
P ₁₁	Incumplimiento de la normatividad sobre el uso y gestión del río Magdalena.	ID							X	X								2	4°	
		II								X								1		
P ₁₂	Pérdida del sentido de pertenencia sobre los recursos naturales y valores culturales del río Magdalena.	ID	X		X	X			X			X						5	2°	
		II							X	X				X	X	X	5			
P ₁₃	Impactos causados por las crecientes de los ríos Páez, Baché y Cabrera.	ID						X										1	6°	
		II																0		
P ₁₄	Perdida de los hábitats de los peces en el río Magdalena	ID										X						1	6°	
		II																0		
P ₁₅	Dificultades en la comercialización del pescado por desconfianza del consumidor y poco acceso a puntos de venta directa	ID																0	7°	
		II																0		
P ₁₆	Los pescadores no son beneficiados con recursos generados por proyectos hidroeléctricos y de explotación de hidrocarburos, los cuales causan impactos adversos al río.	ID																0	7°	
		II																0		

Tabla 20. Orden de frecuencia absoluta de los problemas identificados mediante encuestas y flujograma de influencia y dependencia.

P _i	Descripción del problema	Orden de importancia del problema P _i encuesta investigadores	Orden de importancia del problema P _i encuesta pescadores	Orden jerárquico según encuestas	Orden jerárquico según flujograma	Orden jerárquico final
P ₅	Deficiencia o ausencia de planificación en el ordenamiento y manejo del río.	2°	-	5°	1°	1°
P ₁	Contaminación del río por aguas residuales urbanas e industriales, residuos sólidos y agroquímicos.	1°	1°	1°	6°	2°
P ₃	Impactos negativos sobre la calidad del agua y del cauce del río debido a la extracción de oro.	4°	3°	3°	4°	2°
P ₂	Modificación de los caudales altos y bajos del río Magdalena debido al manejo del agua en la CHB.	4°	2°	2°	8°	3°
P ₄	Deforestación de las cabeceras y las riberas del río Magdalena y sus afluentes.	5°	3°	4°	5°	4°
P ₁₂	Pérdida del sentido de pertenencia sobre los recursos naturales y valores culturales del río Magdalena.	6°	-	9°	2°	5°
P ₁₁	Incumplimiento de la normatividad sobre el uso y gestión del río Magdalena.	6°	-	9°	3°	6°
P ₈	Malas prácticas de pesca.	-	2°	7°	7°	7°
P ₉	Sobreexplotación pesquera.	4°	-	7°	7°	7°
P ₆	Sedimentación por procesos erosivos aguas arriba.	3°	-	6°	8°	7°
P ₇	Captación ilegal de aguas	7°	4°	7°	9°	8°
P ₁₀	Interrupción de la migración de peces en el río Magdalena por presencia de la CHB.	6°	6°	8°	8°	8°
P ₁₃	Impactos causados por las crecientes de los ríos Paez, Baché y Cabrera.	-	5°	10°	7°	9°
P ₁₄	Pérdida de los hábitats de los peces en el río Magdalena.	7°	-	10°	9°	10°
P ₁₅	Dificultades en la comercialización del pescado por desconfianza del consumidor y poco acceso a puntos de venta directa	-	6°	11°	9°	11°
P ₁₆	Los pescadores no son beneficiados con recursos generados por proyectos hidroeléctricos y de explotación de hidrocarburos, los cuales causan impactos adversos al río.	8°	-	11°	9°	11°

El orden jerárquico dado a cada problema por el análisis de influencia-dependencia, sumada al orden de importancia resultante de las encuestas reordena los problemas en una nueva clasificación (véase tabla 20). De acuerdo a la tabla 20, tres problemáticas comparten el 1er orden de importancia: Deficiencia o ausencia de planificación en el ordenamiento y manejo del río (P₅), Contaminación del río por aguas residuales urbanas e industriales, residuos sólidos y agroquímicos (P₁), Impactos negativos sobre la calidad del agua y del cauce del río debido a la extracción de oro (P₃). De estos tres, el problema P₅ fue expresado únicamente por los expertos, mientras que los problemas P₁ y P₃, fueron expresados tanto por expertos como por pescadores.

La modificación de los caudales altos y bajos del río Magdalena debido al manejo del agua en la CHB (P₂) ocupó el 2º orden de importancia y la deforestación de las cabeceras y las riberas del río Magdalena y sus afluentes (P₄) ocupa el 3º orden de importancia; ambos problemas ocupan el orden de importancia propuesto en la jerarquización de los pescadores (véase tabla 20).

La pérdida del sentido de pertenencia sobre los recursos naturales y valores culturales del río Magdalena (P₁₂), tiene el 4º grado de importancia, gracias al análisis de influencia y a pesar de la baja jerarquización hecha por pescadores y expertos. El problema P₈ (malas prácticas de pesca) enunciado únicamente por los pescadores y el problema P₉ (sobreexplotación pesquera) manifestado únicamente por los expertos, ocuparon el sexto orden de importancia, rango similar a la jerarquía propuesta por ambos grupos de población. La sedimentación por procesos erosivos aguas arriba (P₆) comparte el 6º orden de importancia junto con los problemas P₈ y P₉. Pescadores y expertos enunciaron la captación ilegal de aguas (P₇) como un problema de nivel jerárquico intermedio, y luego del análisis de influencia-dependencia este problema adquiere un nivel de importancia de séptimo orden (véase tabla 20).

Una vez hecha la clasificación teniendo en cuenta las encuestas y el diagrama de influencia-dependencia, se escogieron los problemas jerarquizados entre el 1º y 7º orden de importancia. En total fueron seleccionados 11 problemas de esta manera (según su orden jerárquico: P₅, P₁, P₃, P₂, P₄, P₁₂, P₁₁, P₈, P₉ y P₆) que serán descritos a continuación en la siguiente unidad (véase numeral 4.2.2.2).

4.2.2.2 Descripción de problemas que afectan al río Magdalena en el tramo Arenoso - Cabrera.

El Plan de Gestión Ambiental Regional –PGRA 2011-2020 elaborado por la CAM relaciona 7 grandes grupos de problemas que afectan al departamento del Huila, entre los cuales figuran la fragmentación de corredores, la pérdida de la capacidad de regulación de las cuencas abastecedoras, la baja sostenibilidad de las principales actividades productivas, la insuficiente cobertura de la función de autoridad ambiental a nivel regional, local y sectorial; la inexistencia de instrumentos de planificación para el manejo sostenible del recurso hídrico subterráneo, el manejo inadecuado de residuos sólidos, la contaminación del entorno urbano y la ubicación de asentamientos en zonas vulnerables de amenaza alta (CAM, 2011). Todas estas problemáticas ya habían sido diagnosticadas en el Plan de Gestión Regional 2001-2011 y el Plan de Acción 2007 (CAM, 2011), por lo tanto son problemáticas que se han presentado al menos durante 17 años

(desde el año 2000 al presente), no solo en el ámbito de la cuenca en sentido amplio, sino que también afectan la salud ambiental del río Magdalena. La mayoría de los problemas mencionados por el PGAR-CAM, se relacionan con los problemas sugeridos por pescadores y expertos para el tramo Arenoso-cabrera en el río Magdalena.

Deficiencia o ausencia de planificación en el ordenamiento y manejo del río (Problema P₅)

Se percibió la ausencia de planificación en el ordenamiento y manejo del río por parte de los expertos, quienes ven en este un problema radical, que se relaciona con temas como la falta de integración del tema ambiental en el desarrollo económico de la región, y la poca participación institucional (ambiental y pesquera) en el diseño y elaboración de los planes de ordenamiento territoriales y de cuencas hidrográficas (POT's Y POMCA's). También preocupa a los expertos que en la formulación de las políticas de ordenamiento, no se le dé prevalencia a la ejecución de programas para el uso sostenible de los recursos hídricos, hidrobiológicos y paisajísticos del río, donde se incluya al pescador y a la pesca como una actividad cultural y económica importante: "Las empresas, los municipios, los agricultores..., la represa, hacen uso del río y nadie responde por eso" (ver Anexo 5).

Los recursos naturales renovables y el medio ambiente en el departamento del Huila son administrados por orden constitucional (artículo 23, Ley 99 de 1993) por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), entidad de carácter público que se rige conforme las disposiciones legales y políticas del Ministerio de Medio Ambiente (PA-CAM 2012-2015; Marco General). Dado que el departamento del Huila constituye una unidad geopolítica e hidrogeográfica definida por la cuenca alta del río Magdalena, le permite a la Corporación Autónoma una influencia administrativa y de gestión total sobre esta cuenca. Además de la CAM, el departamento del Huila y sus 37 municipios tienen precisas facultades legales para el ejercicio de autoridad ambiental dentro de sus respectivas jurisdicciones, las cuales fueron otorgadas mediante la Ley 99 de 1993, en los artículos 65 y 66 y adicionalmente las Autoridades Judiciales y la Fuerza Pública cuentan con competencias legales en materia de ambiente y recursos naturales (PA-CAM 2012-2015; Síntesis ambiental). En lo que tiene que ver con la planeación y gestión del recurso pesquero, es la AUNAP (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca) quien adelantará procesos de planificación, investigación, ordenamiento, fomento, regulación, registro, información, inspección, vigilancia y control de las actividades de pesca y acuicultura (Decreto 4181 de 2011, Nivel nacional).

No obstante, la autonomía de la Corporación en la gestión de los recursos naturales del departamento es insuficiente en lo que tiene que ver con la aplicación de la normatividad ambiental, ya que muchas de sus acciones dependen también de otros actores o autoridades locales, que no se articulan debidamente con la autoridad regional. En otras ocasiones el enfoque político o económico de algunos municipios puede tener gran impacto sobre el río a través de proyectos de infraestructura como lo ha sido la adecuación del malecón en la ciudad de Neiva y el parque Islas de Aventura que apuntan a proyectos de gran envergadura para la generación de

empleo y promoción turística; sin embargo el río Magdalena queda excluido del mismo pues no se cuenta con programas de conservación del río, restauración de las riberas, fortalecimiento de las prácticas tradicionales de apropiación del río como la pesca, los mitos y leyendas asociados al río en lugares específicos, por eso al ser una propuesta de turismo masivo (Parque Temático) requiere equipamiento fuerte de servicios e infraestructura, lo cual está muy alejado de los valores ecológicos y culturales del río que serían más deseables de promocionar, tales como la historia y las dinámicas de apropiación del río que se dieron a lo largo de las épocas.

Contaminación del río por aguas residuales urbanas e industriales, residuos sólidos y agroquímicos (Problema P₁).

Uno de los problemas que los pescadores mencionan permanentemente es la contaminación, que los ha hecho, según ellos, desplazarse de sus zonas tradicionales de pesca, y entre los cuatro sectores, los pescadores de Fortalecillas y Neiva son los más afectados con esta problemática. Esta contaminación además afecta la percepción que tienen los consumidores sobre la calidad del pescado, especialmente de Neiva que es el municipio que más carga contaminante arroja al río por aguas negras en diferentes puntos, como las descargas cerca al puente Santander y el río El Venado y en inmediaciones del barrio California, aunque se reportan otros 21 puntos de vertimiento solamente en la ciudad de Neiva.

Otro de los puntos identificados por los pescadores de Neiva y Fortalecillas está en el sector de La Mata en cercanías a Fortalecillas: “ahora sale el pescado sabiendo a petróleo” “ya no lo compran” (ver anexo 5).

De acuerdo con los pescadores, la carga contaminante por residuos como plásticos, botellas, aceite usado para motor, se acumulan en los remansos o en las palizadas que son hábitats de las especies y sitios importantes de pesca. Muchos de estos desechos se enredan en las mallas lo que provoca que se rompan y arruinen la jornada de pesca, causando la pérdida de la jornada o demoras en esta.

El Plan de Acción de la CAM (2012) atribuye como las principales causas de la contaminación de las fuentes hídricas en el Huila al sector agrícola, siendo los cultivos de café, arroz, tabaco, lulo, granadilla y tomate como los que emiten el mayor aporte de carga contaminante por el uso excesivo de agroquímicos. De otro lado se atribuye el aporte de las cuatro áreas urbanas más grandes (Neiva, Pitalito, Garzón y La Plata) las cuales además no cuentan con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) (CAM, 2012). Ante esta problemática los pescadores proponen el tratamiento de aguas residuales como solución definitiva, a través de plantas de tratamiento que deben ser gestionadas y ejecutadas por los gobiernos locales de sus respectivos municipios.

En el decreto 475 de 1998¹⁰ (art. 1), la contaminación del agua es “la alteración de sus características organolépticas, físicas, químicas, radiactivas y microbiológicas, como resultado de las actividades humanas o procesos naturales, que producen o pueden producir rechazo, enfermedad o muerte al consumidor”. La normatividad colombiana en cuanto a la regulación de vertimientos en cauces de agua establece que las autoridades ambientales como las Corporaciones Autónomas o los municipios deben realizar el ordenamiento del recurso hídrico, dentro del cual dichas entidades fijaran “las zonas en las que se prohibirá o condicionará, la descarga de aguas residuales o residuos líquidos o gaseosos, provenientes de fuentes industriales o domésticas, urbanas o rurales, en las aguas superficiales, subterráneas, o marinas” (decreto 3930 de 2010, MAVDT, artículo 4°). Aunque el tratamiento de aguas residuales es un objetivo prioritario en los planes de ordenamiento para los tres municipios del tramo Arenoso-Cabrera, solamente Villavieja cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales cubriendo el 100% de las aguas servidas del casco urbano del municipio, según el Plan de Desarrollo Municipal 2012-2016.

Los municipios de Aipe y Neiva aunque no cuentan con planta de tratamiento, éstas están propuestas en sus respectivos planes de desarrollo. En el caso de Aipe la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales está planteada en un programa llamado “Aguas residuales tratadas” (EOT del Municipio de Aipe, 2012). En el caso de Neiva, la propuesta de planta de tratamiento se encuentra en el POT (2000, 2009 y 2013), sin embargo el proyecto ha tenido dificultades para su ejecución por problemas de licenciamiento ambiental (Diario del Huila, 2014), ubicación, incompatibilidad en el uso del suelo, legalización de terrenos, altos costos de construcción y operación (La Nación, 2016a; La Nación, 2016b y Diario del Huila, 2016).

Al mencionar este problema, algunos pescadores se referían frecuentemente a una fuente de contaminación aguas abajo del embalse, exactamente en la zona de descarga de las turbinas luego del mantenimiento de las mismas. Según los pescadores la empresa que maneja la hidroeléctrica, utiliza productos químicos (aún por determinar) que “hacen que el agua se ponga babosa” y “matando el pescado”, provocando –según ellos- la mortandad de un número no determinado de peces, especialmente capaz, el cual según los pescadores llega hasta la zona de descarga de la represa tratando de remontar del río. En el año de 1985 la Central Hidroeléctrica de Betania recibió el estudio de impacto ambiental del proyecto a la Universidad Nacional de Colombia. Posteriormente en el año de 1991, la CHB contrató con la Universidad Surcolombiana el estudio de impacto socio-económico, en el cual se establecían los impactos negativos y positivos generados por la operación de la CHB, a la vez que se proponían alternativas para disminuirlos o potenciarlos respectivamente (Olaya *et al*, 1992). En esa época, aunque entonces se esperaba una disminución de la calidad del agua y erosión, una vez terminado el embalse se realizó seguimiento de la calidad fisicoquímica en las estaciones de Puente Santander y puente de la obra, en las cuales se detectaron cambios en variables como disminución de la temperatura, el pH, y una disminución leve del oxígeno disuelto (Olaya *et al*, 1992). Otras variables como la demanda química de oxígeno

¹⁰ Derogado por el art. 35, Decreto Nacional 1575 de 2007.

(DQO) permanecieron sin variaciones en el lugar de descarga del embalse, mientras que esta variable aumenta nuevamente en la estación de Puente Santander debido a la descarga de vertimientos de la ciudad de Neiva (Olaya *et al*, 1992), la cual ya se presentaba antes de la construcción de la represa (Cárdenas, 1997 citado en Olaya *et al*, 1992). De tal manera que el impacto sobre la calidad del agua con relación a la represa es mínimo y se asume que esa calidad es aceptable para la mayoría de usos (Olaya *et al*, 1992), hasta comienzo de la década de 1990. No obstante, partir de la entrada en operación del embalse de El Quimbo a comienzos del año 2016 el agua de Betania desmejoró su calidad.

Impactos negativos sobre la calidad del agua y del cauce del río debido a la extracción de oro (Problema P₃).

En la evaluación que la Contraloría General de la República hace del estado de los recursos naturales se considera que “no es posible hablar de sostenibilidad en la minería, toda vez que, en sentido estricto, este concepto no aplica para la extracción de recursos no renovables”, para lo cual conviene enmarcar dichos procesos dentro de un concepto de minería responsable caracterizado por la transparencia, la participación y aceptación de diferentes grupos de interés (CGR, 2012). En el río Magdalena y según los pescadores, la contaminación por minería (legal e ilegal) “arroja químicos al agua y levanta el lecho del río”; también –mencionan los pescadores– se han hecho denuncias sobre como algunas empresas mineras tumban la ribera del río incidiendo sobre otras problemáticas mencionadas como pérdida de los hábitats de los peces en el río Magdalena (P₁₄), dificultades en la comercialización del pescado (P₁₅) y sedimentación (P₆). Cabe recordar además que muchos de los pescadores alternan su actividad pesquera con la actividad minera (18%), ya sea como empleados o por cuenta propia e incluso ven a la minería como un recurso importante que les provee el río y que está allí para ser aprovechado.

En el departamento del Huila la extracción mineral se concentra en la explotación de roca ornamental, materiales calcáreos, roca fosfórica, materiales arcillosos y oro (Ordenanza 017 de 2013, Asamblea Departamental). Para el 2013 en el departamento existían 417 unidades de explotación minera de las cuales 197 cuentan con título minero y las restantes corresponden a la minería tradicional. Para la fecha de la publicación del Plan de Desarrollo Departamental (Ordenanza 017 de 2013, Asamblea Departamental), se encontraban en trámite 469 solicitudes de titulación, de las que el 47% correspondían a solicitudes de extracción de oro y metales preciosos. El informe menciona también los municipios con mayor volumen de extracción como Iquira y Tesalia, mencionando a Neiva y Aipe en un renglón secundario para la producción de metales preciosos y más bien destacándolos en cuanto a la producción de materiales de arcilla, materiales calcáreos (Neiva) y roca fosfórica (Aipe). Para la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena tan solo 135 minas presentan Plan de Manejo Ambiental, la mayoría de estas, aunque son unidades de producción de pequeña escala, ocasionan efectos ambientales negativos.

La minería aurífera en el departamento surge de manera conexa con las actividades agropecuarias como complemento de estas para mejoramiento de los ingresos del campesino, quienes se han dedicado a esta actividad cada vez más en tiempos de crisis, llegando a depender

económicamente de esta actividad en mayor medida que de las actividades agrícolas, desarrollándose como “unidades productivas artesanales y desarrollos incipientes de transformación orfebre, con deficiencias tecnológicas que han generado dificultades productivas y grandes conflictos de tipo social, riesgos técnicos e impactos ambientales, colocando al sector minero en desventaja competitiva frente a su dinámica nacional y global” (Gobernación del Huila, 2011). La atención al aumento de los procesos extractivos del oro en el lecho de los ríos y especialmente del río Magdalena en el departamento pasa por el diagnóstico y manejo integral de las unidades productivas tanto mineras, como agropecuarias y pesqueras en estos sectores.

Modificación de los caudales altos y bajos del río Magdalena debido al manejo del agua en la CHB (Problema P₂)

Como se menciona en el numeral 3.1, el caudal del río Magdalena aguas abajo del embalse de Betania es influenciado por la regulación ejercida por esta (Sánchez, *et al.* 2001). El promedio registrado en el río Magdalena en el área de estudio a la altura de Puente Santander (Neiva) es de 482 m³/s (Marín, 1992 en Sánchez, *et al.* 2001) y actualmente es de 516 m³/s (IDEAM, 2014). De manera natural este caudal puede verse influenciado temporalmente por las altas precipitaciones ocurridas durante el fenómeno de La Niña y bajas precipitaciones durante el fenómeno del Niño, eventos ocurridos recientemente entre los años 2011-2012 (fenómeno de la niña) (ver Figura 2), son muestra de la capacidad de alteración que tienen estos fenómenos sobre el caudal del río.

Esta alteración al caudal natural del río, es uno de los hechos que tiene inconformes a los pescadores con relación a la CHB. Aunque identifican claramente las épocas de aguas altas y bajas (véase numeral 4.2.3.4), en la época del estudio, los mismos pescadores notan un período de aguas bajas atípico durante los meses de mayo a agosto (véase figura 20), cuando en realidad se esperaba un periodo de aguas altas: “Hoy en día se acabaron las épocas de la creciente y de sequía del río”.

Por otro lado, la disminución paulatina del cauce del río por diversas causas, una de las cuales le da nombre a la problemática, está asociada según los pescadores a la presencia de la represa debido a que existe un control de los niveles por parte de la CHB. Aunque los pescadores también asocian el problema a la deforestación cada vez mayor y la desaparición de las riberas por parte de grandes hacendados y empresas agroindustriales que hacen que el río pierda cada vez más profundidad, así como la desaparición de brazuelos por causa de la sedimentación. Todos estos fenómenos en conjunto causan la desaparición de lugares de pesca muy productivos en otras épocas: “en verano la cucha se pescaba a pie” “tentado”, “se tiraba la atarraya y se sacaba la mochilada de cuchas”.

Un aspecto importante según los pescadores son los grandes cambios sufridos por el río en relación a su ciclo hídrico por el fenómeno de crecientes y descensos súbitos que afectan directamente los fenómenos de migración, los hábitos de alimentación de los peces, y por consiguiente la jornada de pesca: “los capaces están flacos de intentar pasar la represa”.

Los pescadores dan por sentado que los inesperados desembalses producidos por la CHB causan grandes variaciones en el caudal del río (véase, sección 4.2.3.4), hecho corroborado en estudio del

2006 por la Universidad Nacional a pedido de la Gobernación del Huila para determinar la estabilidad del Parque Isla de Neiva, en el cual se estableció mediante análisis de curvas de excedencia de los niveles diarios y caudales medios, que el comportamiento de los caudales aguas abajo de la represa después de su construcción no es regular (homogéneo). Dicho estudio también comparó las variables climáticas aguas arriba y abajo, los niveles diarios y caudal medio antes y después de su construcción, presentando indistintamente niveles altos y bajos durante los diferentes días del año (Universidad Nacional de Colombia, 2006); este análisis fue ratificado en el mismo estudio comparando con datos de desembalse proporcionados por la CHB. De otra parte, el estudio referido determinó que descartando los caudales aportados por los ríos Neiva, Las Ceibas y El Oro, los niveles diarios y caudal medio en la estación de Puente Santander descendieron a partir de la entrada en operación de la CHB en 0.3 m y 50m³/s respectivamente (Universidad Nacional de Colombia, 2006).

Este efecto negativo sobre el ciclo hidrobiológico no fue previsto en los estudios de impacto de la CHB realizados antes y durante su construcción. De hecho, se destacaba la regulación de caudales como un impacto positivo de la represa, como el control de inundaciones por aumentos de caudal debido a crecientes en grandes afluentes aguas arriba (Olaya Amaya, *et al*, 1992 y Universidad Nacional, 1985 citado en Olaya Amaya, *et al*, 1992), aunque este supuesto no tenía fundamento ya que en estudios de modelamiento previos a su construcción, la represa no tenía efectos significativos de regulación (HIMAT, 1977 citado en Olaya Amaya, *et al*, 1992). Efectivamente, uno de los principales inconvenientes evaluados a la represa era el estrecho margen de caudales mínimos y máximos, que no permitirían demasiado impacto en la regulación de caudal y el control de grandes inundaciones, efecto que se calificó entonces como débil, pero con incidencia de carácter regional, aunque no se establecían los efectos que podría tener sobre la producción agrícola o la población humana (Olaya Amaya, *et al*, 1992).

A la fecha de publicación de este estudio, un nuevo proyecto conocido como Central Hidroeléctrica El Quimbo, amenaza con intensificar el problema de la regulación de caudales, puesto que aún la represa de Betania –que se encuentra aguas abajo de El Quimbo– ve afectada la producción de energía por descenso de los caudales provenientes de El Quimbo.

Deforestación de las cabeceras y las riberas del río Magdalena y sus afluentes (Problema P₄)

Este problema describe la deforestación como la causante de la disminución del caudal del río, así como de los fenómenos de sequía y de sedimentación del río. De acuerdo con los pescadores la deforestación, no solo en el sector de estudio sino en las cabeceras de los ríos, está causando el fenómeno descrito influyendo sobre otras problemáticas.

Según Márquez (2001), la deforestación incide sobre tres grandes transformaciones que derivan en el funcionamiento de los ecosistemas: la alteración de los ciclos hidrológicos y climáticos, la conservación y calidad de los suelos y la destrucción de los hábitats, la biota y los recursos asociados a ellos (Marquez G., 2001). Por eso aunque existen problemas para la cuenca como la modificación de caudales, la contaminación y la minería, la deforestación los supera por la

capacidad transformadora que tiene sobre el río, especialmente si se tienen como referencia los niveles de deforestación reportados actualmente en el departamento del Huila.

De acuerdo con la CAM, en el año 2005 el Departamento del Huila contaba con 567.147 ha de bosque lo que representaba cerca del 31% de su territorio. Sin embargo, para el año 2010 esta área se redujo a 432.236 ha (24% del área total) (CAM, 2014). En este análisis se atribuyen causas directas e indirectas asociadas a dicho problema como las descritas en la figura 23. El Plan de Gestión Ambiental (PGA) de la CAM estimó que la tasa deforestación anual en el departamento es de 10.500 ha entre las cuales se pierden 6.000 ha de bosque continuo y 4.500 de bosques fragmentados (CAM, 2011).

En el análisis del PGA-CAM, se cita el Plan General de Ordenamiento Forestal (PGOF) el cual menciona como el 31% del área departamental en el departamento del Huila está constituida por bosques naturales, dentro de los que el 19% se encuentra formando bosques continuos y el área restante la constituyen bosques fragmentados o paisajes transformados (CAM, 2011). Estos últimos vienen siendo objetos prioritarios de conservación.

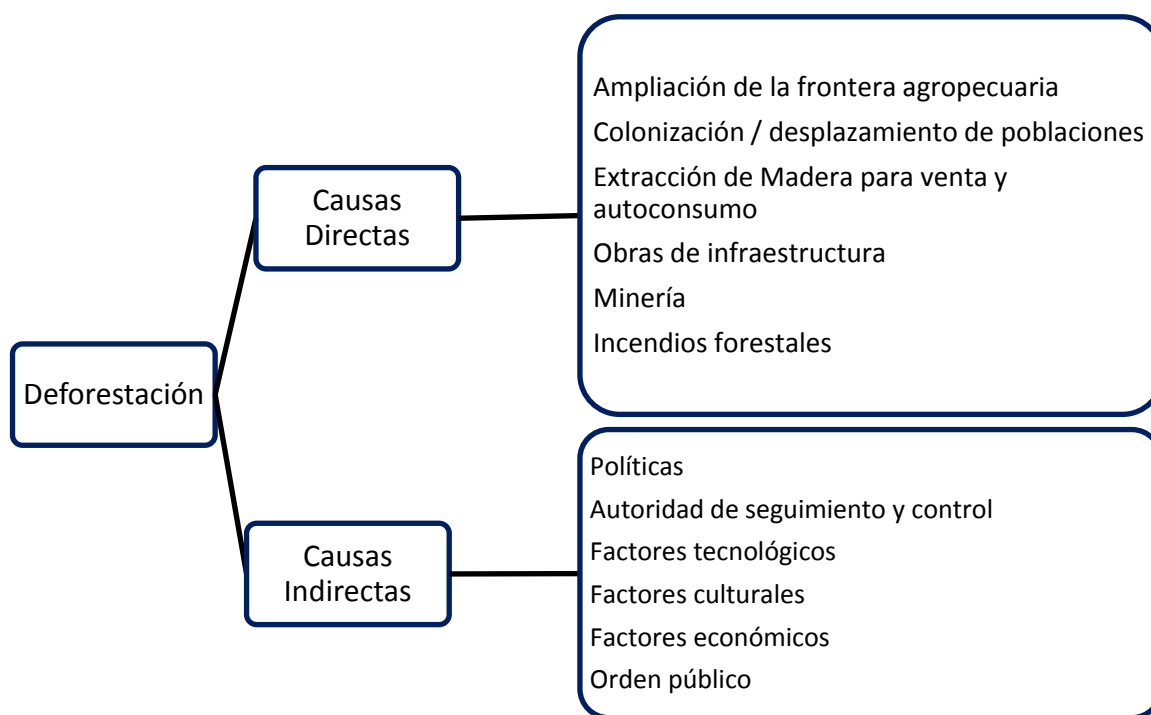


Figura 24. Análisis de causas de la deforestación en el departamento del Huila (Tomado de CAM, 2014).

De acuerdo a la CAM (2011), la causa principal de la deforestación es la colonización y la ampliación de la frontera agrícola, mientras que la extracción de madera y leña, la minería y los incendios forestales tienen menor incidencia en el problema. La colonización y ampliación de la

frontera agrícola parecen estar asociados al desplazamiento y al aumento de las explotaciones productivas basadas en el cultivo de café y la ganadería.

Pérdida del sentido de pertenencia sobre los recursos naturales y valores culturales del río Magdalena (Problema P₁₂)

En la descripción del criterio Naturaleza sagrada, mitos y leyendas (ver numeral 4.2.1.2) se hicieron algunas referencias a la cultura opita originada en parte a orillas del río Magdalena, la relación del oficio del pescador con el cuidado de los recursos del río y el significado que tienen los ciclos hídricos con relación a las fiestas religiosas y espirituales de los pueblos indígenas originales y los colonizadores españoles. El desconocimiento de la historia opita y la pérdida de tradiciones y valores en torno al río es, a juicio de los pescadores, causa de que la sociedad haya perdido los significados en torno al río Magdalena y que se permita en términos generales que grupos o intereses económicos hagan mal uso del río y sus recursos, llevándolo a su actual situación. Para el caso de los pescadores, como se presentó en la figura 17, un tercio de los mismos ven el oficio como una tradición familiar (33.3%), frente a los que consideran que esta actividad es rentable (17.9%) o una opción de empleo más (53.8%), transformando la pesca de los saberes tradicionales en una alternativa al desempleo y la pobreza.

A nivel político departamental se han generado algunas iniciativas de fomento al patrimonio en torno al rescate y valoración del ser huilense¹¹, sin embargo, aunque algunas de estas han logrado cierto impacto en el sentido de pertenencia huilense, lastimosamente estas iniciativas se adoptan durante cortos periodos de tiempo y no logran la apropiación de la comunidad hacia su patrimonio ambiental y cultural. Prueba de lo anterior son la escasa apropiación de la sociedad huilense hacia el potencial turístico del departamento y los proyectos de infraestructura que generan expectativas ajenas a la sociedad afectada por estos, en los cuales priman objetivos económicos, algunos externos a la región, como en el caso de los proyectos hidroeléctricos Betania y El Quimbo que no han sido bien recibidos por los huilenses. La construcción del malecón sobre la ribera del río Magdalena en la ciudad de Neiva logró promover valores culturales huilenses entre propios y extraños al destacar algunos de sus personajes más legendarios a través de monumentos, incluyendo uno al pescador del Magdalena, sin embargo este proyecto no logró generar un sentido de pertenencia de los neivanos más allá del ocasionado durante las fiestas de mitad de año, como en efecto se constata en la limpieza y arreglo que reciben estos lugares solamente durante estas fechas.

Incumplimiento de la normatividad sobre el uso y gestión del río Magdalena (Problema P₁₁)

La normatividad a que se hace referencia en este problema, incluye todas las relacionadas con la gestión del medio ambiente enmarcadas en la ley 99 de 1993, así como los decretos y resoluciones expedidos por las diferentes autoridades competentes al uso y gestión del río y sus recursos. De

¹¹ Las campañas “Opita de Corazón” de la Gobernación 2011-2015 y “Huila competitivo” que subtitula el Plan de Acción Departamental.

esta manera intervienen en el río entidades de nivel nacional como: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Agencia Nacional de Licencias Ambientales; en el nivel regional y departamental: la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca; y en el nivel local las Alcaldías Municipales.

El incumplimiento a la normatividad percibido por los expertos (investigadores y funcionarios) se da en muchos casos por fallas en el control a las normas por las mismas entidades así como la poca articulación entre estas. En nuestro caso no solo parte de la permisividad o falta de control de las autoridades competentes, sino del desconocimiento de los ciudadanos (usuarios) que los lleva a un inadecuado uso del mismo, como los relacionados con la pesca (P_8 y P_9) (ver numeral 2.5) o como la extracción ilegal de caudales (P_7). El incumplimiento a las normas por las cuales el río Magdalena sufre afectaciones de manera indirecta, va mucho más allá de este, pues en la medida que el río recibe aportes de sus tributarios durante su curso, disminuyen la calidad y cantidad de los recursos o servicios que este provee; tal es el caso de problemas como la contaminación (P_1), deforestación (P_4), modificación de caudales (P_2) y la extracción minera (P_3).

Una de las conclusiones arrojadas durante el grupo focal sobre vigilancia y control realizado con los pescadores (Anexo 5) fue que ellos reconocen la existencia y aplicación de la normatividad existente en cuanto al manejo del recurso pesquero. En razón a que los pescadores son el grupo social más vulnerable frente a los cambios ambientales sufridos por el río Magdalena, ellos también son conscientes de los impactos que sus prácticas de pesca provocan sobre el río y sus recursos (véase descripción del problema: Malas prácticas de pesca), por lo cual no son ajenos a la situación ambiental del río Magdalena y del impacto de su práctica extractiva (véase Anexo 5).

Malas prácticas de pesca (Problema P_8). Control de las artes (el cómo).

Como se mencionó en el Capítulo 4 (ver numeral 4.2.3.3.), para el año 1999, no se conocía el uso de la malla hondera o los chinchorros en el Alto Magdalena (León y Reyes, 1999 y Sánchez y colaboradores, 2001). Los pescadores son muy conscientes de la situación que, de acuerdo a ellos mismos, “comenzó desde hace unos 6 ó 7 años” (contando a partir de la fecha de encuesta, 2013) cuando algunos pescadores comenzaron a utilizar este tipo de aparejos, viendo en esta forma de pescar una forma más fácil de obtener el pescado sin demasiado esfuerzo o tiempo. Sin embargo, los demás pescadores quienes tradicionalmente y aún hoy utilizan atarraya, vieron como el pescado comenzó a escasear, y, ya sea por la facilidad de utilizar el aparejo, o por la falta de control de autoridades, pronto comenzaron a utilizar cada vez más este tipo de herramienta que es relativamente barata y fácil de conseguir (según ellos se puede comprar por metros en el centro de Neiva). De acuerdo con la figura 16 el 79,5% de los pescadores utilizan el chinchorro, de lo que se infiere que la mayoría de los pescadores optan por este parejo al verse en desventaja frente a otros pescadores que inicialmente usaron estos métodos inapropiados de pesca (véase Figura 16).

La desconfianza ocasionada por el uso de este aparejo ha cambiado incluso la forma en la que se hace la jornada de pesca: “Tradicionalmente cuando un pescador inicia su rodada, el pescador que

le sigue debe esperar unos 15 minutos para comenzar la suya, con el fin de no dañarle –“repelar”– la pesca al compañero y esperar a que el compañero salga del sitio y a que vuelva el pescado. Esta espera no se respeta, porque ocasionalmente un pescador alcanza a otro, o espera escondido a que otro venga bajando y sale adelante de este; entonces llega un punto en el cual están tan cerca que terminan pescando a la vez en el mismo sitio, pero ninguno obtiene beneficio y además genera conflictos graves entre ellos” (Anexo 5. Grupo focal sobre vigilancia y control).

Muchos pescadores tradicionales conociendo y previendo lo que podría pasar con el uso indiscriminado de mallas honderas, han intentado advertir a sus compañeros e incluso denunciarlo ante las autoridades poniendo en riesgo su integridad. De esta manera, al verse en desventaja frente a las posibilidades de captura, es muy fácil encontrar atarrayeros tradicionales utilizando este tipo de aparejos. Los pescadores manifiestan que el control de aparejos inadecuados que las autoridades hacen mediante el decomiso de la herramienta, es para muchos de ellos una forma de control inconveniente que afecta gravemente la economía del pescador, ya que afecta negativamente es única fuente de subsistencia: “Le he dicho a la autoridad: deme una solución y le entrego la herramienta”

Un pescador expresa: “Las tallas están muy pequeñas pero hay que pescarlo porque no hay otra forma de subsistencia”, como reflejo de su inconformismo por el abandono en el cual ha caído la pesca artesanal, ya que no sienten la autoridad sobre el río para el control de mallas, y por otro lado, aunque para ellos estos controles son necesarios, se oponen el decomiso de herramientas de pesca frente la ausencia de alternativas u otras opciones de ingreso.

Los pescadores son conscientes de que las tallas de los peces son cada vez más pequeñas, sin embargo “tienen que pescarlo” pues no hay opción. A su vez, los pescadores aseguran conocer la normatividad, aclarando que parte de ellos no la cumplen y el control por parte de la autoridad se hace de manera represiva decomisando las herramientas de trabajo y sin aportar soluciones de fondo. También existe un resentimiento por la forma en que la ley, según ellos, es aplicada con rigor hacia ellos, pero no a quienes de una u otra manera generan grandes impactos sobre el río, haciendo alusión a grupos económicos que hacen uso del río y a los cuales no se aplica ningún tipo de control ni se les exigen compensaciones por los daños causados (véase problema P₁₁).

Sobreexplotación pesquera (Problema P₉). Control del esfuerzo

Una de las especies ícticas que hacen parte de la cuenca alta del río Magdalena, en estado crítico de conservación es el bocachico. La Fundación Humedales (Citado en Lasso *et al*, 2011) determinó que el bocachico “tan solo representa el 1% de la biomasa relativa en el embalse de Betania y menos del 1% de las capturas de los ríos Alto Magdalena y Suaza”. Al nivel nacional su estado también es crítico en el cual la población parece estar cercana a los límites de aprovechamiento (Valderrama 2003 y Barreto *et al*. 2009, citados por Lasso *et al*, 2011b). En la época de este estudio (2012-2013) la Fundación Humedales estableció que en el embalse de Betania y aguas arriba de este, la talla media de captura del bocachico (TMC) estuvo alrededor de 34 cm (31 cm

Ls¹²), superando la medida reglamentaria de 25 cm (Ls). Sin embargo, aguas abajo del embalse la talla media de captura fue de 23 cm Lh (21cm Ls) por debajo de la talla media de madurez (TMM=24,81 cm Lh¹³) (Hernández *et al*, 2014). Con respecto a la sobreexplotación del recurso los pescadores señalan: “al río se le está sacando más de lo que está produciendo”, “estamos ante un desastre ecológico”, “este es un problema que debe asumir el gobierno”

De acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Corporación Colombia Internacional MADR-CCI (2008, citado en Lasso *et al*, 2011), en Colombia la talla media mensual de las capturas del capaz está por encima de la talla mínima legal. Para el periodo 2012-2013 de acuerdo a la Fundación Humedales (2014), en el Alto Magdalena (embalse de Betania y aguas arriba de este) las capturas de capaz (TMC = 28 cm Lh; 26 cm Ls) estuvieron por encima de la talla reglamentaria (TR = 20 cm), pero por encima de la talla media de madurez estimada (TMM=25,5 cm Lh), y aguas abajo del embalse fueron de 24 cm Lh (22 cm Ls) (Hernández *et al*, 2014). A pesar de esto, el estimativo dado a la especie en función de su rápido crecimiento (según Modelo de von Bertalanffy: edad máxima estimada de 6.5 años y longitud total de 80 cm) indica que la talla de captura promedio aguas abajo del embalse se está dando sobre la edad de 6 meses (Hernández *et al*, 2014), es decir, antes de alcanzar su madurez sexual.

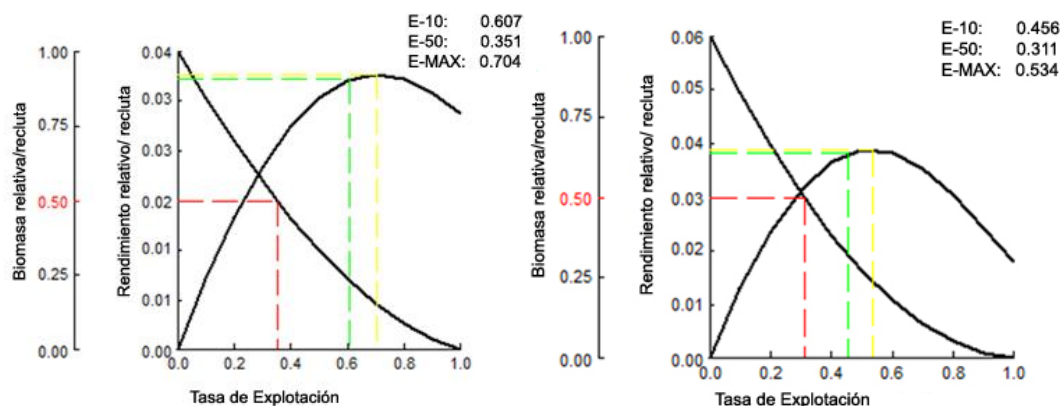


Figura 25. Rendimiento relativo por recluta¹⁴ para el Bocachico (izq.) y el Capaz (der.) en el río Magdalena aguas abajo del embalse de Betania (tomado de Hernández *et al*, 2014).

Con base en referentes biológicos y económicos (Tasa de explotación¹⁵ E=0.57), la Fundación Humedales estima que se sobrepasa el límite de explotación para el capaz en la zona de estudio (aguas abajo del embalse), mientras que para el bocachico se estima que su población se

¹² Ls: Longitud estándar

¹³ Lh: longitud a la horquilla

¹⁴ Número de individuos de un stock, que cada año entran por primera vez en el área de la pesquería.

¹⁵ Relación entre el número de individuos capturados y el número de individuos que mueren, en un cierto período de tiempo.

encuentra en plena explotación ($E=0.74$) aunque sin embargo “ha sobrepasado el volumen máximo de explotación y no genera los máximos beneficios económicos” (Hernández *et al*, 2014)(véase figura 25).

Otra especie evaluada en el estudio de la Fundación Humedales fue el moino, con una tasa de explotación calculada ($E=0.421$), indicando que no se ha llegado a su estado máximo de explotación (Hernández *et al*, 2014). A nivel nacional, Lasso *et al* (2011) reportan una tasa de explotación igual a 0.61 ($E=0.61$).

El represamiento del embalse de Betania puede ser la causa aparente de la ausencia del pataló en el Alto Magdalena debido al fraccionamiento de su población y desde algunos años no se reportan ejemplares de la especie aguas arriba de la represa (Lasso *et al*, 2011). Situación semejante podría estar ocurriendo en el Alto Cauca. El incremento de la erosión como consecuencia de la deforestación, ha afectado negativamente sus poblaciones (Castro y Vari 2004 citado en Lasso *et al*, 2011). Esta ausencia o disminución de la especie en el Alto Magdalena, puede llevar a una contracción de su área de distribución natural y a una futura desaparición de la especie en sectores altos de la cuenca del Magdalena (Lasso *et al*, 2011).

Sedimentación por procesos erosivos aguas arriba (Problema P₆)

Este problema no fue evidenciado por los pescadores, sin embargo los investigadores y expertos lo demarcaron como factor determinante en la pérdida de biodiversidad y acceso al agua. Aunque en el flujograma este problema muestra una influencia directa con la pérdida de hábitats de los peces (P₁₄), la sedimentación está muy relacionada con la dinámica fluvial, como la formación o desaparición de playones e islas, así como inundaciones aguas abajo. Dentro del área de influencia Arenoso-Cabrera, se hizo un estudio reciente de la morfodinámica del río entre El Juncal y la quebrada El Venado, encontrando comportamientos fluviales que demuestran un desplazamiento del río en el tramo que corre paralelo a la ciudad de Neiva (Universidad Nacional de Colombia, 2006). Dicho desplazamiento asociado también a un ensanchamiento del cauce que se ha venido presentando con cambios del cauce, cierre de brazos y sinuosidad, en particular en el sector conocido como parque Islas de Aventura frente a Neiva, con baja estabilidad y “muy baja profundidad” lo que imposibilita la navegación de embarcaciones medianas (Universidad Nacional de Colombia, 2006).

Por otro lado, la alta sedimentación ha influido en la poca capacidad del embalse para regular caudales a causa del limitado tamaño de almacenamiento, lo cual impacta sobre el control de caudales ya mencionado, así mismo lo hace más vulnerable en eventos extremos como las avalanchas originadas en cauces aguas arriba, como por ejemplo las del río Baché.

En la cuenca mayor del río Magdalena, se realizó un estudio del Departamento de Geología de la Universidad EAFIT (Restrepo, 2006) que argumenta los efectos que la sedimentación puede provocar en las zonas bajas de la cuenca, tales como inundaciones, especialmente en los años de intensificación del fenómeno de La Niña, explicando la erosión como causa principal de la acentuada sedimentación de la cuenca. Tal erosión que ronda los 690 ton/Km²/año para la cuenca

del Magdalena, es mucho mayor que la de otras cuencas similares de Suramérica, y su magnitud radica en el control de factores potenciadores como la deforestación (P_4), que en los sistemas montañosos andinos se acentúa por tener altas pendientes, ocasionando pérdida de suelo y por ende la capacidad de regulación hídrica de los suelos (Restrepo, 2006). El estudio en mención señala otras causas de erosión en la cuenca como la agricultura, la minería (P_3), la expansión urbana y la construcción de infraestructura (ciudades, carreteras, puentes o embalses), algunas de estas ya descritas anteriormente como problemas graves para la cuenca en el Alto Magdalena. Es así que las altas tasas de deforestación por pérdida de cobertura boscosa y cambios en el uso del suelo en el departamento del Huila, están llevando cada vez más a acelerar el proceso de erosión de la cuenca, tendencia que tiende a aumentar con los años. Datos del 2002, develan como las actividades humanas, a través de las tasas de deforestación, explican la tercera parte de la erosión del Magdalena, que junto a las demás actividades como la minería y la construcción, suman el 50% de la erosión producida en el Magdalena, quedando un 50% que es atribuible a causas naturales (Kettner *et al*, 2010 citado en Restrepo, 2006).

4.3 ANALISIS RETROSPECTIVO Y PROSPECTIVO. ESCENARIOS DE MANEJO

A continuación se analiza en el terreno el cual pertenece al tramo Arenoso-Cabrera de la cuenca alta del río Magdalena la valoración que los pescadores hacen de los diferentes criterios seleccionados y los problemas que los afectan negativamente e diferentes escenarios de tiempo. Para una mejor comprensión de este análisis es importante recordar los criterios y problemas:

4.3.1 CARTOGRAFÍA SOCIAL

Como resultado de esta, en total se elaboraron 3 mapas que muestran la dinámica del río en dos épocas: pasado, que de acuerdo a la concepción del pescador se entiende como el período anterior a la construcción de la represa; y presente, como se encuentra el río en las condiciones actuales, y un tercer mapa comparativo de ambos períodos de tiempo en el río Magdalena.

El mapa que refleja el momento histórico del pasado para el río Magdalena retoma la percepción del pescador sobre el río en un período aproximado entre 20 y 30 años atrás (construcción de la represa de Betania) mientras que la percepción actual de lo que ha sido el manejo del río en un período entre 20 años atrás y la época actual se representa en el mapa del presente. Lo primero que se observa en los mapas elaborados es la dimensión que el pescador hace de la cuenca reflejando que la problemática del río en el tramo Arenoso-Cabrera es más amplia de lo pensado, pues señala límites aguas arriba, como las cabeceras del río y sus afluentes, así como infraestructuras importantes como la represa de Betania; incluso va más allá del Alto Magdalena al representar las ciénagas del bajo Magdalena y sus problemas.

Teniendo en cuenta los eventos de origen natural, económico y social durante los últimos 30 años, en el tramo sobre el río Magdalena, entre la desembocadura del río Arenoso y el río Cabrera y basados en los mapas elaborados por los pescadores, se hace este análisis retrospectivo y

prospectivo para ver los diferentes acontecimientos que han ocurrido o pudieran ocurrir afectando el recurso pesquero y sus usuarios. En este sentido se analizan tres periodos a partir de un momento clave como fue la construcción de la Represa de Betania, estos periodos son: periodo 1988 – 2000; periodo 2000 – 2012; y periodo 2012– 2024.

4.3.2. ESCENARIO DE PASADO (EP) 1988 – 2000



Figura 26. Escenario de pasado en el río Magdalena. Dibujo elaborado por Germán Vargas, pescador de Fortalecillas

Durante este período los pescadores concuerdan en que hubo una mayor abundancia de recursos pesqueros e hidrobiológicos, no solamente en la cantidad de peces que migraban en los períodos de subienda sino en los tamaños que estos tenían. Las poblaciones de peces podían completar su migración de las zonas de reproducción o alimentación en ríos aguas arriba, como el Páez, o el Suaza, por lo tanto la subienda era un fenómeno de importancia para estas poblaciones, tanto como los son actualmente para el Magdalena medio. Algunas especies no ícticas asociadas al agua como la nutria, la babilla, el borugo o incluso el chigüiro son representadas sobre el río. Las ciénagas (en el medio y bajo Magdalena) son lugares importantes para el pescador del Alto Magdalena, pues allí reconoce lugares de reproducción y de cría de las especies, identificando una mejor situación de estos ecosistemas en el pasado. Aunque las ciénagas son lugares importantes de reproducción y cría, para el pescador son de igual importancia los ríos secundarios y sus cabeceras, pues son lugares de reproducción y alimentación de muchas especies, incluso las representan haciendo migraciones aguas abajo y como lo mencionaron en los grupos focales, algunas poblaciones de bocachico provenían de sitios aguas arriba.

La pesca, más que una actividad de tiempo completo, tenía un carácter secundario que le permitía al pescador en ciertas épocas obtener ingresos adicionales a otras actividades como la agricultura. Es importante destacar el gran número de actividades que el pescador alternaba con su oficio, como cultivos de pancoger, pequeños establecimientos de ganadería y minería artesanal (véase Figura 26).

El número de pescadores era mucho menor al actual y el empleo de artes de pesca era más diversificado: a finales de los años 90, aparte del chinchorro, la atarraya, el chile y el calandrio, había otros métodos de importancia secundaria como nasas, líneas de mano, cóngolos, barrederas y flechas (León y Reyes, 1999). Antes de existir la represa, la piscicultura era una actividad bastante incipiente y aislada que aún no respondía a una necesidad por el recurso, puesto que aquél era proporcionado por el río. El pescador entonces tenía un grado de apropiación diferente del río sobre el cual tenía un mayor acceso a las riberas con el uso de campamentos o “rancherías” donde los pescadores se establecían durante las temporadas de pesca. En dichos asentamientos, ‘se respetaba’ el derecho del pescador a pescar en esos lugares, solían ser lugares de descanso, así como fuente de recursos alimenticios (cultivos de pancoger) y forestales (p.ej. caracolí).

Para el pescador, el impacto de otras actividades sobre la pesca era mínimo, pues aunque existían los tradicionales cultivos de arroz, estos no se apropiaban de las riberas y se permitía el tránsito libre de los pescadores a través de estas. La contaminación por agroquímicos era menor, así como la contaminación por aguas residuales, industriales y residuos sólidos, pues la extensión de los cultivos, de la ciudad de Neiva y demás poblaciones era mucho más pequeña, de tal manera que el recurso hídrico era abundante y de mejor calidad. El ciclo hídrico era “predecible” pues el río tenía periodos definidos de crecientes (aguas altas) y sequías (aguas bajas), así como de altas y bajas precipitaciones que le permitían al pescador hacer una mejor planificación de sus actividades previendo las temporadas de subienda, por ejemplo la pesca de bocahico y capaz a comienzo de año o durante el verano, la recolección de cucha.

4.3.3. ESCENARIO ACTUAL O CONTEMPORÁNEO (EA) 2000 – 2012



Figura 27. Escenario de presente en el río Magdalena. Dibujo elaborado por Germán Vargas, pescador de Fortalecillas.

Uno de los criterios más impactados en el río Magdalena en el tramo de estudio en el presente de acuerdo a los pescadores es la diversidad biológica, en razón a la constante degradación de los bosques ribereños, que trae consigo la desaparición de muchas especies vegetales y animales de importancia ecológica como por ejemplo del “Cahauel” o “cucha de ojos azules” (indet.) que los pescadores ya no reportan en sus capturas.

Comparativamente con el escenario de pasado las poblaciones de peces aparecen muy disminuidas o inexistentes en cantidad, los tamaños de captura se han disminuido en especies comerciales importantes como el bocachico, el capaz y la cucha. Con la presencia de la represa la migración de la pesca se interrumpe aguas arriba y las poblaciones de las diferentes especies quedan espacialmente aisladas, tal es el caso del capaz, el bocachico y el pataló. Los eventos de subienda son cada vez menos frecuentes y más exigüos, no solo a causa de la paulatina desaparición de las ciénagas, sino por los eventos de contaminación y sedimentación ya mencionados que se van acentuado río abajo a lo largo de la cuenca del Magdalena.

Se representa el desecamiento de las ciénagas (bajo y medio Magdalena) dando paso a actividades de agricultura y ganadería y perdiendo terreno como ecosistemas de cría de especies ícticas. Las ciénagas del bajo Magdalena hacen parte de un sistema mayor de ciénagas, caños y humedales que conforman la Depresión Momposina, la cual tiene la función de regular los caudales de la cuenca del Magdalena. Originalmente esta depresión tectónica tenía una extensión de 24,650 Km² pero a causa de procesos de transformación tales como alteración hidráulica, desvío de cauces, construcción de obras civiles y el relleno por sedimentos producto de los procesos erosivos aguas arriba, se ha disminuido la capacidad amortiguadora de las ciénagas (Restrepo, 2006).

Como no existen épocas de crecientes (aguas altas) en el río, sino que el caudal fluctúa ampliamente de manera inesperada en numerosos pulsos cortos a lo largo del mes e incluso en un mismo día, sea en temporada de lluvias o de sequía, el pescador solamente tiene una condición ideal para la pesca que es cuando el río “se nota bajito y claro”; y una condición indeseable cuando el río “baja crecido y revuelto”. En estas condiciones el pescador aumenta el esfuerzo de pesca en la búsqueda de su sustento, dentro del cual existen horarios de pesca dados por las jornadas definidas (véase figura N° 15). Se suma a esto el aumento en el número de pescadores, no por aumento de la oferta del recurso sino más bien por su demanda y la mala situación económica que atraviesan otros sectores, haciendo de la pesca un receptor de ocupación para un numeroso grupo de personas y familias. En la actualidad entonces, la pesca es una actividad de tiempo completo con unos períodos cortos de descanso los fines de semana, lo que sumado al número creciente de pescadores impide los períodos de veda para las especies, propios de las épocas de aguas bajas y altas.

Ya que las riberas no son asequibles a los pescadores para sus rancherías o cultivos de pancoger, para muchos de ellos la pesca genera el total de sus ingresos. Las riberas además sufren la deforestación especialmente por la actividad minera de acuerdo a la cartografía, sin embargo la deforestación va más allá del alcance de la zona de estudio hacia las cabeceras de los afluentes del Magdalena (ver numeral 4.2.2.2 problema P₄).

Las artes de pesca predominantes en la actualidad siguen siendo la atarraya, pero con un aumento preocupante en el uso de chinchorro (malla hondera), con el cual se compensa económicamente los periodos en los cuales no se logran obtener el sustento diario por otros métodos.

El problema más sentido y apremiante de solución se representa en el cambio producido sobre el río a causa de la contaminación originada por diversas fuentes: agroquímicos, pues el aumento de las zonas agrícolas (en la cartografía social) a diferencia del escenario de pasado es sustancial; cultivos piscícolas, que desde la década de los noventa ha tenido un espacio cada vez más relevante en la producción piscícola de la región muy por encima de la pesca artesanal¹⁶ ; aguas residuales causadas por aumento del crecimiento urbanístico residencial e industrial; la minería ilegal, con retroexcavadoras o dragas sobre el río que incrementa el aporte de sedimentos y metales pesados al agua; la exploración petrolífera representada en zonas más oscuras del agua en el mapa; otras fuentes, como la producción avícola y porcina que en las encuestas no se establecieron pero que son resaltadas en el mapa como fuentes de contaminación hídrica.

4.3.4. ESCENARIO DE FUTURO CON LAS TENDENCIAS ACTUALES O “DE LOS MISMOS CON LAS MISMAS” (EF) 2012 – 2024

De continuar con las tendencias actuales, se puede establecer que en el futuro haya una disminución importante de la calidad y cantidad del recurso hídrico e hidrobiológico a causa de la tala indiscriminada, el crecimiento demográfico, las malas prácticas agropecuarias (especialmente de la acuicultura), así como la desecación de las ciénagas en el Magdalena medio y bajo. Los conflictos relacionados con el recurso pesquero pueden aumentar debido a la falta de control por parte de los mismos pescadores, así como de las autoridades.

El aumento poblacional en la región creará mayor presión sobre el recurso hídrico al darse mayor prioridad al riego para la producción de alimentos, así como para la producción energética, por la construcción de hidroeléctricas aguas arriba. De igual manera, al no haber un adecuado Plan de Ordenamiento para el municipio de Neiva ni una adecuada planeación del río Magdalena y de su afluentes en general, se dará una transformación acelerada en el uso del suelo con fines agrícolas para dar paso al crecimiento urbanístico, se permitirá la aparición de proyectos de infraestructura que impiden la conectividad del río con otros ecosistemas y consecuente con esto una depreciación del valor paisajístico y ecológico del río. Los procesos de contaminación serán cada vez más acentuados al no existir una regulación seria y acompañamiento que intervenga sobre las empresas acuícolas en el manejo de sus residuos, así como sobre la industria arroceras en el manejo de plagas. La ciudad de Neiva aún no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales que le permita disminuir la carga de contaminantes orgánicos al río, la cual aumentó por el crecimiento urbanístico. Aunque el Plan de Ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica del río las Ceibas - POMCH ha tenido un impacto positivo en la conservación de áreas de reserva forestal y en la calidad del agua que consume la ciudad (CAM, 2006), hace falta diseñar un Plan de Ordenamiento para la cuenca del río Loro, por lo cual por esta vía, el río Magdalena aún recibe una buena parte de la carga contaminante de la ciudad.

¹⁶ Según la AUNAP (Merino, Bonilla, y Bages, 2013), el departamento del Huila hizo el segundo mayor aporte a la producción piscícola nacional del año 2011 con 7,914 toneladas anuales.



Figura 28. Escenario de pasado vs presente en el río Magdalena. Dibujo elaborado por Germán Vargas, pescador de Fortalecillas.

Al no incluir un programa de reconocimiento, regulación y valoración de la función del pescador como conocedor y defensor del río dentro de los planes de desarrollo departamental y municipales, el número de pescadores y el esfuerzo pesquero aumentó, haciendo que las malas prácticas de aprovechamiento sean más recurrentes en detrimento del recurso pesquero, presionando las especies más comerciales hacia tallas cada vez más pequeñas. Esto va en menoscabo de la actividad pesquera artesanal tradicional de cuidado y respeto por el río y sus recursos, llevando a la pérdida del lazo que unía el río con la cultura huilense (Opita).

La gestión de la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena CorMagdalena es inmediatista ante las emergencias y por esto las ciénagas del bajo y medio Magdalena siguen siendo desviadas, canalizadas, rellenadas o sedimentadas impidiendo su función reguladora en el control de inundaciones, luego los hábitats para las especies ícticas son cada vez más escasos y contaminados.

4.3.5. ESCENARIO DE FUTURO U OPTIMISTA (EO) 2012 - 2024

Hay consciencia a nivel institucional y de la ciudadanía sobre la función que cumplen las rondas hídricas (art. 83, Decreto Ley 2811 de 1974) y Zonas de Manejo y Protección Ambiental - ZMPA, lo cual lleva a la protección de las mismas deteniendo la degradación de los bosques ribereños y la reaparición de muchas especies vegetales y animales de importancia ecológica impactando positivamente sobre los ecosistemas acuáticos.

Las poblaciones de peces parecen aumentar en frecuencia y cantidad, los tamaños de captura se estabilizan en especies comerciales importantes como el bocachico, el capaz y la cucha, esto gracias al manejo de las autoridades ambientales y pesqueras en el control de aparejos y la implementación de vedas para las especies más importantes, así del fortalecimiento de las asociaciones de pescadores quienes acatan los acuerdos relacionados a tamaños de captura, aparejos y vedas de las especies más importantes. La empresa EMGESA hace una regulación de caudales en la represa de Betania más acorde al ciclo hídrico del río incluso a pérdida de la producción energética, por lo que aunque la migración de la pesca tiene interrupciones, las poblaciones de las diferentes especies tienen mayor tiempo de adaptación a cambios ambientales extremos mejorando su cantidad y calidad. Los eventos de subienda son cada vez más frecuentes y en cantidades mayores, a causa de una política estatal fuerte de conservación de las ciénagas en el medio y bajo Magdalena, no solo en cuanto a uso del suelo sino a la disminución de los índices de contaminación a lo largo de la cuenca. Los ciudadanos se hicieron más conscientes en cuanto al efecto ambiental y económico que puede causar la construcción de represas e hidroeléctricas en el territorio huilense, por lo que participaron en los procesos democráticos de manera informada por dirigentes con propuestas de manejo del territorio más acordes a las necesidades del pueblo huilense. Como hay una mejor regulación de los caudales en la represa de Betania (y el Quimbo) acorde a las épocas de crecientes (aguas altas) en el río, el caudal fluctúa acorde a las temporadas de lluvias o de sequía, los pescadores pueden hacer una mejor planificación de su actividad y acatar-ejercer los controles en cuanto a vedas y aparejos. En estas condiciones el pescador disminuye su esfuerzo de pesca en la búsqueda de su sustento, hacia las épocas con mejores condiciones de acuerdo a la especie de su interés.

Las ciénagas recuperan su cauce natural y la función ecológica como ecosistemas de cría de especies ícticas puesto que ya no se desarrollan en éstas actividades como la ganadería y la agricultura extensivas, ni se produce relleno, desecamiento o el desvío de los caudales que las alimentan.

Como mejoraron las condiciones económicas en la región con proyectos que generan empleo, se fortaleció el emprendimiento y mejoró la educación de las poblaciones ribereñas, así como un mayor esfuerzo hacia la “profesionalización” del pescador, disminuye el número de estos, puesto que se vuelve atractivo solamente a quienes pueden ejercerla con responsabilidad. La pesca es una actividad que permite la subsistencia del pescador y su familia de manera holgada gracias a otras alternativas más productivas, permitiendo que se puedan implementar épocas de veda.

Los grandes poseedores de tierra en las riberas del río Magdalena y tributarios llegan a acuerdos con las autoridades ambientales y los pescadores, para que estos últimos puedan acceder a las riberas del río e instalarse temporalmente en rancherías e incluso se permiten cultivos de pancoger, a cambio de lo cual los pescadores se comprometen en colaboración con las autoridades a ejercer vigilancia en el control de focos de contaminación, extracción minera, deforestación e inseguridad. De esta manera, además de mejorarse la condición del pescador y su familia, disminuye la inseguridad e incertidumbre sobre su presencia en el río.

A causa de un acuerdo logrado entre las autoridades ambientales y de policía con los pescadores, hay una disminución importante en el uso de chinchorro (malla hondera), el arte de pesca predominante es la atarraya, con rescate y aumento de métodos de captura más específicos como el chile y el calandrio, permitiendo la recuperación ecológica de algunas especies ícticas.

El principal problema que afectaba la calidad del agua, la contaminación, fue erradicado gracias a una eficiente ejecución de un programa departamental de manejo de residuos sólidos y de aguas residuales en el Departamento del Huila que llevó a que tanto autoridades como usuarios se preocuparan por un mejor cuidado de sus recursos. La ciudad de Neiva logro implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos que eliminó todos los focos de contaminación directa que la ciudad tenía sobre el río Magdalena a la vez que implementa una normatividad especial de manejo de las fuentes hídricas.

A la par de estas alternativas, tanto la agricultura extensiva como el sector piscícola apropian métodos de producción más limpios que utilizan insumos agrícolas de bajo impacto sobre el suelo y las fuentes hídricas, mediante convenios intersectoriales que posicionan la producción agropecuaria del Huila en modelos ecológicamente aceptables a través de una política que desplace los subsidios agrícolas hacia las prácticas sostenibles, prohibiendo los plaguicidas e insumos agrícolas que afectan el suelo, el agua y la biodiversidad (polinizadores) o impidiendo la deforestación¹⁷.

¹⁷IPESfood. <http://www.ipes-food.org/>

4.3.6. ESCENARIO DE FUTURO PESIMISTA O CATASTRÓFICO (EC) 2012 - 2024

No se tomaron medidas a nivel regional de mitigación frente a los fenómenos de cambio climático y desertización en la región los cuales se volvieron cada vez más frecuentes e intensos, y la falta de una planificación del río, asociado a diferentes áreas de conservación y protección, llevó a una pérdida acelerada de los bosques ribereños y las riberas de los principales afluentes, contribuyendo a la disminución drástica del caudal de algunos afluentes en épocas secas y a desbordamientos de los grandes caudales en épocas de lluvia.

El impacto de las represas sobre el río se acentúa cada vez más, toda vez que la hidroeléctrica de El Quimbo funciona a plena capacidad fraccionando la cuenca de manera irreversible y limitando el caudal aguas abajo especialmente en épocas secas, afectando el mismo ingreso de caudales a la represa de Betania. Esto ha generado impactos negativos sobre los ecosistemas acuáticos aguas abajo.

A nivel local especialmente en el municipio de Neiva, nunca se adoptaron estrategias para la disminución de la contaminación generada por la ciudad ni para la descontaminación de los ríos Loro, Las Ceibas y Magdalena producto de las aguas residuales. Este aumento drástico de la contaminación dado por el crecimiento urbano, llevó a la disminución de la calidad del agua en el cauce mayor que influyó dramáticamente sobre la capacidad de resiliencia de los organismos a todos los niveles del ecosistema, llevando a la desaparición local de especies de importancia pesquera. A nivel regional la mayoría de los municipios huilenses también aumentaron su población lo que ante la falta de medidas de control frente a la contaminación de fuentes hídricas hizo más evidentes los problemas de calidad de agua que vive la cuenca del Magdalena especialmente sobre el área de estudio.

El desempleo y la falta de ocupación en otros sectores generan mayor desplazamiento laboral hacia la pesca, aumentando el número de pescadores, suscitando desconfianza entre sí y dificultando problemas de la organización pesquera, haciendo más complicado el control y la vigilancia de la actividad, así como de los problemas asociados a estos. Con el aumento desmesurado de los pescadores y del esfuerzo pesquero, el uso de aparejos inadecuados como mallas honderas o chinchorros termina siendo la norma para la apropiación del recurso pesquero, llevando las especies comerciales a tamaños cada vez más pequeños y menos atractivos al consumidor, afectando considerablemente el ingreso de las UEP y poniendo en grave riesgo la seguridad alimentaria de las familias.

4.3.7. ESCENARIO DE FUTURO GESTIONADO Y CONCERTADO (EG) 2012 - 2024

Mediante la implementación de un Plan de Aprovechamiento Sostenible y Gestión del recurso pesquero en la cuenca baja del Magdalena en el departamento del Huila, la actividad pesquera fue incluida en los planes de desarrollo departamental y municipales, valorando su importancia para el conocimiento y apropiación del río, permitiéndole a las asociaciones pesqueras contar con el

respaldo institucional que les ayudará a ejercer una mejor gestión de la actividad y así mismo apoyar y ser apoyados en la vigilancia ambiental sobre el río, detectando focos de contaminación, deforestación, extracción inadecuada del recurso, implementación de vedas y control a los tamaños de pesca, así como procesos de explotación minera a gran escala. En temas como minería artesanal, turismo y uso de las riberas, los pescadores fueron beneficiados a través del Plan de Aprovechamiento y Gestión del recurso pesquero, teniendo prioridad a la hora de ejercer la explotación minera o barequeo con métodos tradicionales de muy bajo impacto; el ejercicio de la administración turística que permitió el rescate de los valores ambientales y culturales del río; así como la siembra de cultivos de pancoger y especies forestales propias del bosque seco en las riberas; como formas de obtención de ingresos adicionales del río especialmente en épocas de veda o de crecientes.

Los planes de desarrollo municipales y departamental con apoyo de la CAM, la Universidad Surcolombiana y la AUNAP, lograron incorporar programas de empleo a personas con bajo nivel académico en actividades de recuperación de fuentes hídricas, mantenimiento de riberas, ecoturismo, así como subsidios al pescador en épocas de veda; se capacitaron jóvenes de las comunidades ribereñas del río Magdalena en gestión y manejo del recurso hídrico, piscicultura y manejo agroforestal, vinculándolos a procesos de investigación y con participación de las organizaciones pesqueras. Una vez estos programas entraron en vigor, los ingresos de las unidades económicas de pesca, mejoraron disminuyendo la dependencia total sobre la pesca.

A través de proyectos de reforestación hechos por los mismos pescadores, cuidado de las riberas, control de focos de contaminación, así como control y vigilancia a la explotación pesquera, el río podrá, al menos en el tramo Arenoso-Cabrera, recuperar sus funciones ecológicas, beneficiando la calidad y cantidad de las especies ícticas. Las autoridades ambientales municipales en coordinación con la CAM darán prioridad en sus Planes de Manejo Ambiental a la protección de nacimientos y rondas hídricas de los principales ríos del Departamento y que son tributarios del Magdalena mediante la participación de las comunidades aledañas, lo que permitirá una mejor recarga de las fuentes hídricas durante eventos climáticos extremos, por ejemplo el Fenómeno de El Niño. La gestión y construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en la ciudad de Neiva y el seguimiento al presupuesto de inversión le permitirá a la ciudad disminuir drásticamente el impacto contaminante que depositan los ríos Las Ceibas y El Oro sobre el río Magdalena, y ya que se pronosticó que el crecimiento urbano sería progresivo en últimos 10 años dicha Planta de Tratamiento tuvo en cuenta el Plan de Ordenamiento de la ciudad para lograr una cobertura eficaz. Lo anterior mejoró sustancialmente las condiciones ecológicas del río en el sector a nivel de calidad de agua, así como la diversificación de nichos posibilitando la presencia de especies que en el escenario del presente estaban disminuidas localmente por lo que la diversidad local fue beneficiada.

Algunos factores externos al manejo local del río no pudieron ser controlados, como la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas y los procesos de degradación de las ciénagas, ya que dependían de una gestión al nivel nacional. Aunque a nivel político las personas fueron más

conscientes de los efectos de la construcción de hidroeléctricas en el territorio huilense ya que participaron de manera más informada en los procesos democráticos en temas como cambio climático y degradación ambiental causada por proyectos de desarrollo; esto fue posible gracias a un programa de educación a nivel departamental para organizaciones e instituciones educativas de primaria, básica y media dentro de la cátedra de huilensidad que le permitió a las autoridades informar mejor a la población respecto a estos temas.

4.4 PLAN BÁSICO PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE Y LA GESTIÓN DEL RECURSO PESQUERO Y DE LA PESQUERÍA.

4.4.1 OBJETIVOS DEL PLAN

Objetivos. En la tabla 21 se presentan cuatro objetivos con los cuales se busca maximizar el valor estratégico de los ocho criterios ecológicos y socioculturales y minimizar los diez problemas seleccionados para el tramo Arenoso-cabrera del río Magdalena. Estos objetivos se elaboraron con el ánimo de acercar el ecosistema al escenario de futuro optimista (Eo) o al escenario de futuro gestionado y concertado (Eg,) y alejarlo de los escenarios actual o contemporáneo (Ea), futuro con las tendencias actuales o “de los mismos con las mismas” (Ef) y el Escenario de futuro pesimista o catastrófico (Ec).

Tabla 21. Objetivos del plan básico de manejo para el aprovechamiento sostenible y la gestión del recurso pesquero y la pesquería en el ecosistema río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

Objetivos		Criterios que se maximizan (C _i)	Problemas que se minimizan (P _i)
Código (O _n)	Enunciado		
O ₁	Maximizar la interacción entre ecosistemas y la diversidad natural hidrobiológica.	C ₂₃ , C ₂₅	P ₁₆ , P ₁₄ , P ₄ , P ₉ , P ₅
O ₂	Maximizar el potencial turístico y recreativo, teniendo como atractivos principales, la oferta natural y el patrimonio inmaterial del río Magdalena representado en su naturaleza sagrada, mitos y leyendas.	C ₁₄ , C ₃₂	P ₄ , P ₁₂ , P ₁₆
O ₃	Maximizar la gestión y el manejo del agua y los suelos para una agricultura sostenible para el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.	C ₈	P ₁ , P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₇
O ₄	Maximizar la gestión en el tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos para el mejoramiento de la calidad y aprovechamiento del agua para consumo humano y las vías de comunicación fluvial.	C ₄ , C ₂₁	P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₅
O ₅	Maximizar la oferta natural para la pesca artesanal y los conocimientos tradicionales sobre la pesca.	C ₃	P ₈ , P ₉ , P ₁₁ , P ₁₂

4.4.2 HIPÓTESIS

Hipótesis

Para atender los problemas identificados y alcanzar los objetivos propuestos para el Plan Básico para el Aprovechamiento Sostenible y la Gestión del Recurso Pesquero y de la Pesquería surgieron cinco hipótesis (véase Tabla 22) que indican de manera genérica los programas, proyectos y acciones que se deben ejecutar para cumplir los objetivos presentados en la tabla 21.

Tabla 22. Hipótesis del plan básico de manejo para el aprovechamiento sostenible y la gestión del recurso pesquero y la pesquería en el ecosistema río Magdalena sobre el tramo Arenoso-cabrera.

Hipótesis		Forma	Objetivo O _n a cumplir	C _i que se maximizarán	P _m que se minimizarán
Cod (H _i)	Enunciado				
H ₁	Si se establece un programa continuado de reforestación y revegetalización de zonas estratégicas que involucre a los pescadores (P ₁₆), se hace un manejo controlado del recurso bosque en microcuencas y subcuencas de la cuenca del río Magdalena (P ₁₄), recuperación de bosques protectores del cauce y conservación de áreas forestales en toda la cuenca del río (P ₄), se dan estímulos económicos a los pescadores por actividades de conservación (P ₉), se concierta-negocia con los propietarios de predios sobre los límites de las rondas hídricas (P ₅), entonces se maximizará la interacción entre ecosistemas y la diversidad natural hidrobiológica.	$P_{16} \wedge P_{14} \wedge P_4 \wedge P_9 \rightarrow Q_1$	O ₁	C ₂₃ , C ₂₅	P ₁₆ , P ₁₄ , P ₄ , P ₉ , P ₅
H ₂	Si se promueve una oferta ecoturística orientada a la navegación, el valor paisajístico, los mitos y leyendas y la pesca recreativa, se realizan senderos ecológicos sobre el río entre Neiva y Villavieja (P ₁₂), se capacita a pescadores en la guianza turística por el río (P ₁₆), se hace recuperación de bosques protectores del cauce y conservación de áreas forestales en toda la cuenca del río (P ₄), entonces se maximizará el potencial turístico y recreativo, teniendo como atractivos principales, la oferta natural y el patrimonio inmaterial del río Magdalena representado en su naturaleza sagrada, mitos y leyendas.	$P_4 \wedge P_{12} \wedge P_{16} \rightarrow Q_2$	O ₂	C ₁₄ , C ₃₂	P ₄ , P ₁₂ , P ₁₆

Hipótesis		Forma	Objetivo O _n a cumplir	C _i que se maximizarán	P _m que se minimizarán
Cod (H _i)	Enunciado				
H ₃	Si se establece un esquema de pagos por servicios Ambientales en las cabeceras y subcuencas de la cuenca del río Magdalena (P ₅), si se formula y adopta un plan de atención y mitigación al cambio climático y la desertificación para la cuenca del tramo Arenoso-cabrera en el río Magdalena (P ₆), se crean incentivos para la restauración y conservación del suelos (P ₄), se introducen impuestos medioambientales al uso de fertilizantes químicos e inadecuado uso del agua y se promueven modelos agrícolas de labranza mínima y gestión integrada de plagas (P ₁), se hace mejor seguimiento a la captación de caudales por parte de los usuarios en los distritos de riego (P ₇), entonces se maximizará la gestión y el manejo del agua y los suelos para una agricultura sostenible para el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.	$P_1 \wedge P_4 \wedge P_5 \wedge P_6 \wedge P_7 \rightarrow O_3$	O ₃	C ₈	P ₁ , P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₇
H ₄	Si se hace seguimiento a los planes de desarrollo y presupuestos de inversión para el tratamiento de aguas residuales de Neiva y demás fuentes de vertimientos y se construyen PTAR para las principales fuentes de contaminación (P ₁), se realizan campañas sobre la defensa del territorio y del impacto ambiental y social de las represas (P ₂), se hace un programa continuado de eliminación de residuos sólidos sobre el río con participación de los pescadores (P ₁), se capacita y fomenta a los pescadores y/o mineros artesanales en minería de bajo impacto (P ₃) y se hacen acuerdos interinstitucionales para el control y vigilancia de minería ilegal sobre el río Magdalena y sus afluentes (P ₅), entonces se maximizará la gestión en el tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos para el mejoramiento de la calidad y el aprovechamiento del agua para consumo humano y las vías de comunicación fluvial.	$P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \wedge P_5 \rightarrow O_4$	O ₃	C ₄ , C ₂₁	P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₅
H ₅	Si se fortalece la organización pesquera, se acuerdan y establecen con los pescadores épocas de veda total o parcial para algunas especies comerciales (P ₉), se capacita permanentemente a los pescadores sobre las tallas establecidas para la captura de cada especie (P ₈), se establecen pactos de cumplimiento de la normatividad entre pescadores y entre los pescadores y las autoridades (P ₁₁), se fomenta el conocimiento tradicional de los pescadores (P ₁₂), entonces se maximizará la oferta natural para la pesca artesanal y los conocimientos tradicionales sobre la pesca.	$P_8 \wedge P_9 \wedge P_{11} \wedge P_{12} \rightarrow O_5$	O ₅	C ₃	P ₈ , P ₉ , P ₁₁ , P ₁₂

4.4.3 ESQUEMA FUNDAMENTAL DE PROGRAMAS Y PROYECTOS

Se proponen 4 programas agrupados según criterios propuestos en la metodología a saber: 1. Programa de Áreas protegidas para la cuenca baja del río Magdalena sobre el tramo Arenoso-Cabrera; 2. Programa de Saneamiento Ambiental para la cuenca baja del río Magdalena sobre el tramo Arenoso-Cabrera; 3. Programa de Conservación y Uso Sostenible de los bosques de ribera de la cuenca baja del río Magdalena sobre el tramo Arenoso-Cabrera; 4. Programa Conservación de Suelos y Sistemas Agropecuarios Sostenibles en la cuenca baja del río Magdalena sobre el tramo Arenoso-Cabrera; 5. Programa de Ordenamiento del recurso pesquero sostenible en la cuenca baja del río Magdalena sobre el tramo Arenoso-Cabrera y 6. Programa de Desarrollo Turístico para la cuenca baja del río Magdalena sobre el tramo Arenoso-Cabrera.

Proyectos prioritarios para el tramo Arenoso-Cabrera en el río Magdalena

Tabla 23. Lista de proyectos por hipótesis formuladas en el plan básico de manejo para el aprovechamiento sostenible y la gestión del recurso pesquero y la pesquería en el ecosistema río Magdalena sobre el tramo Arenoso-cabrera.

Hipótesis	Proyecto	
	código	Nombre
H1	Py1	Establecimiento de zonas de restauración con especies nativas en áreas estratégicas de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.
	Py2	Estudio sobre el uso y manejo de recursos forestales en microcuencas y subcuencas de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.
	Py3	Recuperación y conservación de bosques protectores de las zonas de reserva forestal de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.
	Py7	Delimitación de la zona de manejo y preservación ambiental o ZMPA (Decreto Ley 2811 de 1978) del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.
	Py8	Concertación para la adquisición y recuperación de predios en zona de manejo y preservación ambiental (ZMPA) sobre el tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena.
	Py9	Aislamiento y restauración de bosques de ribera en predios adquiridos sobre el tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena.
H2	Py10	Alternativas ecoturísticas que promuevan la navegación, el valor paisajístico, los mitos y leyendas y la pesca recreativa sobre el río Magdalena.
	Py11	Capacitación al pescador del río Magdalena sobre servicios ambientales, conservación y el desarrollo del servicio como guianza turística en el río Magdalena.
	Py12	Establecimiento de senderos ecológicos, adecuación de miradores, construcción de centro de visitantes, restaurantes para venta de alimentos, tienda ecológica e infraestructura para pesca deportiva.
	Py13	Divulgación de servicios ambientales y estímulos económicos a pescadores y mineros artesanales por la defensa y preservación del río Magdalena.

Continuación de la tabla 23... Lista de proyectos por hipótesis formuladas

Hipótesis	Proyecto	
	código	Nombre
H3	Py15	Creación de un esquema de pago por servicios ambientales en cabeceras y subcuencas del río Magdalena (ríos El Oro, Cabrera, Aipe, Neiva, Fortalecillas y Baché).
	Py16	Diagnóstico y formulación de POMCA para el ecosistema río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera en el Departamento del Huila.
	Py17	Socialización, divulgación, aprobación y adopción del diagnóstico y plan de ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca hidrográfica del Río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera como un ecosistema estratégico de los municipios de Palermo, Neiva, Rivera, Tello, Aipe y Villavieja del departamento del Huila.
	Py18	Estudio y formulación de un corredor de conservación y uso sostenible, en el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera, que integre las cuencas de los ríos Cabrera, Aipe, Las Ceibas, El Oro, Neiva, Fortalecillas y Baché.
	Py19	Implementación de un modelo de labranza mínima y manejo integrado de plagas para suelos en zonas con riesgo de desertificación.
	Py20	Seguimiento a los procesos de reglamentación en las subzonas hidrográficas evaluadas por la CAM con base en los lineamientos del IDEAM para el departamento de Huila.
H4	Py21	Acuerdo interinstitucional para el seguimiento a los planes de desarrollo en el tratamiento de aguas residuales y vertimientos en los municipios de Neiva, Aipe y Villavieja.
	Py22	Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el municipio de Aipe.
	Py23	Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el municipio de Villavieja.
	Py24	Cátedra para la defensa del río Magdalena y sus valores asociados.
	Py25	Capacitación a mineros artesanales sobre técnicas de minería de bajo impacto no contaminantes.
	Py14	Manejo integral de residuos sólidos en lugares estratégicos en el río Magdalena con la participación de pescadores y mineros artesanales del río Magdalena.
	Py26	Acuerdo interinstitucional para a vigilancia y control de la minería ilegal sobre el río Magdalena y sus afluentes.
H5	Py4	Capacitación anual al pescador del río Magdalena sobre normatividad pesquera, tallas mínimas, épocas de veda.
	Py5	Capacitación en fortalecimiento de la organización pesquera.
	Py6	Diálogo y establecimiento de acuerdos sobre vedas de pesca y normatividad pesquera en el tramo Arenoso-Cabrera, cuenca baja del río Magdalena en el Departamento del Huila.
	Py27	Premio anual de estímulos a las comunidades de pescadores que practiquen la pesquería artesanal con base en la utilización de métodos tradicionales de pesca y el uso adecuado del río.

Tabla 24. Programas y proyectos del plan de manejo preliminar

Programa		Proyecto	
Código (Pgt)	Nombre	Código (Pys)	Nombres
Pg ₁	Áreas Protegidas	Py ₇	Delimitación de la zona de manejo y preservación ambiental o ZMPA (Decreto Ley 2811 de 1978) del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.
		Py ₈	Concertación para la adquisición y recuperación de predios en zona de manejo y preservación ambiental (ZMPA) sobre el tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena.
		Py ₁₅	Creación de un esquema de pago por servicios ambientales en cabeceras y subcuencas del río Magdalena (ríos El Oro, Cabrera, Aipe, Neiva, Fortalecillas y Baché).
		Py ₁₆	Diagnóstico y Formulación de POMCA para el ecosistema río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera en el Departamento del Huila.
		Py ₁₇	Socialización, divulgación, aprobación y adopción del Diagnóstico y Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera como un ecosistema estratégico de los municipios de Palermo, Neiva, Rivera, Tello, Aipe y Villavieja del departamento del Huila.
Pg ₂	Saneamiento o Ambiental	Py ₁₄	Manejo integral de residuos sólidos en lugares estratégicos en el río Magdalena con la participación de pescadores y mineros artesanales del río Magdalena.
		Py ₂₁	Acuerdo interinstitucional para el seguimiento a los planes de desarrollo en el tratamiento de aguas residuales y vertimientos en los municipios de Neiva, Aipe y Villavieja.
		Py ₂₂	Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el municipio de Aipe.
		Py ₂₃	Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el municipio de Villavieja.
		Py ₂₄	Cátedra para la defensa del río Magdalena y sus valores asociados.
		Py ₂₅	Capacitación a mineros artesanales sobre técnicas de minería de bajo impacto no contaminantes.
		Py ₂₆	Acuerdo interinstitucional para la vigilancia y control de la minería ilegal sobre el río Magdalena y sus afluentes.

Continuación de la tabla 24... Programas y proyectos del plan de manejo preliminar

Programa		Proyecto	
Código (Pgt)	Nombre	Código (Pys)	Nombres
Pg ₃	Conservación y uso sostenible de los bosques de ribera	Py ₁	Establecimiento de zonas de restauración con especies nativas en áreas estratégicas de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.
		Py ₂	Estudio sobre el uso y manejo de recursos forestales en microcuencas y subcuencas de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.
		Py ₃	Recuperación y conservación de bosques protectores de las zonas de reserva forestal de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.
		Py ₉	Aislamiento y restauración de bosques de ribera en predios adquiridos sobre el tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena.
		Py ₁₃	Divulgación de servicios ambientales y estímulos económicos a pescadores y mineros artesanales por la defensa y preservación del río Magdalena.
		Py ₁₈	Estudio y formulación de un Corredor de conservación y uso sostenible en el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera, que integre las cuencas de los ríos Cabrera, Aipe, Las Ceibas, El Oro, Neiva, Fortalecillas y Baché.
Pg ₄	Conservación de suelos y sistemas agropecuarios sostenibles.	Py ₁₉	Implementación de un modelo de labranza mínima y manejo integrado de plagas para suelos en zonas con riesgo de desertificación.
		Py ₂₀	Seguimiento a los procesos de reglamentación en las subzonas hidrográficas evaluadas por la CAM con base en los lineamientos del IDEAM para el departamento de Huila.
Pg ₅	Ordenamiento del recurso pesquero	Py ₄	Capacitación anual al pescador del río Magdalena sobre normatividad pesquera, tallas mínimas, épocas de veda.
		Py ₅	Capacitación en fortalecimiento de la organización pesquera.
		Py ₆	Diálogo y establecimiento de acuerdos sobre vedas de pesca y normatividad pesquera en el tramo Arenoso-Cabrera, cuenca baja del río Magdalena en el Departamento del Huila.
		Py ₂₇	Premio anual de estímulos a las comunidades de pescadores que practiquen la pesquería artesanal con base en la utilización de métodos tradicionales de pesca y el uso adecuado del río.
Pg ₆	Desarrollo turístico	Py ₁₀	Alternativas ecoturísticas que promuevan la navegación, el valor paisajístico, los mitos y leyendas y la pesca recreativa sobre el río Magdalena.
		Py ₁₁	Capacitación al pescador del río Magdalena sobre servicios ambientales, conservación y el desarrollo del servicio como guianza turística en el río Magdalena.
		Py ₁₂	Establecimiento de senderos ecológicos, adecuación de miradores, construcción de centro de visitantes, restaurantes para venta de alimentos, tienda ecológica e infraestructura para pesca deportiva.

Tabla 25. Cronograma del plan de básico de manejo para el aprovechamiento sostenible y la gestión del recurso pesquero y la pesquería en el ecosistema río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera

Proyecto			Año						
Código (Pgt)	Código (Pys)	Nombre	1	2	3	4	5	6	7
Pg1	Py7	Delimitación de la zona de manejo y preservación ambiental o ZMPA (Decreto Ley 2811 de 1978) del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.							
	Py8	Concertación para la adquisición y recuperación de predios en zona de manejo y preservación ambiental (ZMPA) sobre el tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena.							
	Py15	Creación de un esquema de pago por servicios ambientales en cabeceras y subcuencas del río Magdalena (ríos El Oro, Cabrera, Aipe, Neiva, Fortalecillas y Baché).							
	Py16	Diagnóstico y Formulación de POMCA para el ecosistema río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera en el Departamento del Huila.							
	Py17	Socialización, divulgación, aprobación y adopción del diagnóstico y plan de ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca hidrográfica del Río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera como un ecosistema estratégico de los municipios de Palermo, Neiva, Rivera, Tello, Aipe y Villavieja del departamento del Huila.							
Pg2	Py14	Manejo integral de residuos sólidos en lugares estratégicos del río Magdalena con la participación de pescadores y mineros artesanales.							
	Py21	Acuerdo interinstitucional para el seguimiento a los planes de desarrollo en el tratamiento de aguas residuales y vertimientos en los municipios de Neiva, Aipe y Villavieja.							
	Py22	Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el municipio de Aipe.							
	Py23	Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el municipio de Villavieja.							
	Py24	Cátedra para la defensa del río Magdalena y sus valores asociados.							
	Py25	Capacitación a mineros artesanales sobre técnicas de minería de bajo impacto no contaminantes.							
	Py26	Acuerdo interinstitucional para a vigilancia y control de la minería ilegal sobre el río Magdalena y sus afluentes.							

Continuación de la tabla 25... Cronograma del plan de básico de manejo para el aprovechamiento sostenible y la gestión del recurso pesquero y la pesquería en el ecosistema río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera

Proyecto			Año						
Código (Pgt)	Código (Pys)	Nombre	1	2	3	4	5	6	7
Pg3	Py1	Establecimiento de zonas de restauración con especies nativas en áreas estratégicas de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.							
	Py2	Estudio sobre el uso y manejo de recursos forestales en microcuencas y subcuencas de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.							
	Py3	Recuperación y conservación de bosques protectores de las zonas de reserva forestal de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.							
	Py9	Aislamiento y restauración de bosques de ribera en predios adquiridos sobre el tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena.							
	Py13	Divulgación de servicios ambientales y estímulos económicos a pescadores y mineros artesanales por la defensa y preservación del río Magdalena.							
	Py18	Estudio y formulación de un corredor de conservación y uso sostenible, en el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera, que integre las cuencas de los ríos Cabrera, Aipe, Las Ceibas, El Oro, Neiva, Fortalecillas y Baché.							
Pg4	Py19	Implementación de un modelo de labranza mínima y manejo integrado de plagas para suelos en zonas con riesgo de desertificación.							
	Py20	Seguimiento a los procesos de reglamentación en las subzonas hidrográficas evaluadas por la CAM con base en los lineamientos del IDEAM para el departamento de Huila.							
Pg5	Py4	Capacitación anual al pescador del río Magdalena sobre normatividad pesquera, tallas mínimas, épocas de veda.							
	Py5	Capacitación en fortalecimiento de la organización pesquera.							
	Py6	Diálogo y establecimiento de acuerdos sobre vedas de pesca y normatividad pesquera en el tramo Arenoso-Cabrera, cuenca baja del río Magdalena en el departamento del Huila.							
	Py27	Premio anual de estímulos a las comunidades de pescadores que practiquen la pesquería artesanal con base en la utilización de métodos tradicionales de pesca y el uso adecuado del río.							
Pg6	Py10	Alternativas ecoturísticas que promuevan la navegación, el valor paisajístico, los mitos y leyendas y la pesca recreativa sobre el río Magdalena.							
	Py11	Capacitación al pescador del río Magdalena sobre servicios ambientales, conservación y el desarrollo del servicio como guianza turística en el río Magdalena.							
	Py12	Establecimiento de senderos ecológicos, adecuación de miradores, construcción de centro de visitantes, restaurantes para venta de alimentos, tienda ecológica e infraestructura para pesca deportiva.							

Tabla 26. Priorización de proyectos según criterios ecológicos y socioculturales, problemas, objetivos e hipótesis

Programa		Proyecto		Cualidades					
Pgt	Nombre	Pys	Nombre	Problemas que se minimizan (Pj)	Criterios que se maximizan (Ci)	Objetivos a cumplir (Oy)	Hipótesis a cumplir (Hz)	Total cualidades	Orden de prioridad
Pg1	Áreas Protegidas	Py7	Delimitación de la zona de manejo y preservación ambiental o ZMPA (Decreto Ley 2811 de 1978) del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.	P ₁ , P ₃ , P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₁₁ , P ₁₃ , P ₁₄	C ₄ , C ₈ , C ₁₄ , C ₂₁ , C ₂₃ , C ₂₅	O ₁ , O ₃	H ₁	17	4°
		Py8	Concertación para la adquisición y recuperación de predios en zona de manejo y preservación ambiental (ZMPA) sobre el tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena.	P ₁ , P ₃ , P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₁₁ , P ₁₃ , P ₁₄	C ₄ , C ₈ , C ₁₄ , C ₂₃ , C ₂₅	O ₁ , O ₃	H ₁	16	5°
		Py15	Creación de un esquema de pago por servicios ambientales en cabeceras y subcuencas del río Magdalena (ríos El Oro, Cabrera, Aipe, Neiva, Fortalecillas y Baché).	P ₁ , P ₃ , P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₇ , P ₁₁ , P ₁₂ , P ₁₃ , P ₁₄	C ₄ , C ₈ , C ₁₄ , C ₂₃ , C ₂₅	O ₁ , O ₃	H ₃	18	3°
		Py16	Diagnóstico y Formulación de POMCA para el ecosistema río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera en el Departamento del Huila.	P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₇ , P ₁₁ , P ₁₃ , P ₁₄	C ₃ , C ₄ , C ₈ , C ₁₄ , C ₂₁ , C ₂₃ , C ₂₅ , C ₃₂	O ₁ , O ₃ , O ₄	H ₃	22	1°
		Py17	Socialización, divulgación, aprobación y adopción del diagnóstico y plan de ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca hidrográfica del Río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera como un ecosistema estratégico de los municipios de Palermo, Neiva, Rivera, Tello, Aipe y Villavieja del departamento del Huila.	P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₇ , P ₁₁ , P ₁₃ , P ₁₄	C ₃ , C ₄ , C ₈ , C ₁₄ , C ₂₁ , C ₂₃ , C ₂₅ , C ₃₂	O ₁ , O ₃ , O ₄	H ₃	22	1°
Pg2	Saneamiento Ambiental	Py14	Manejo integral de residuos sólidos en lugares estratégicos en el río Magdalena con la participación de pescadores y mineros artesanales del río Magdalena.	P ₁ , P ₁₂ , P ₁₃ , P ₁₄	C ₃ , C ₄ , C ₈ , C ₁₄ , C ₂₁	O ₂ , O ₄	H ₃	12	8°
		Py21	Acuerdo interinstitucional para el seguimiento a los planes de desarrollo en el tratamiento de aguas residuales y vertimientos en los municipios de Neiva, Aipe y Villavieja.	P ₁ , P ₅ , P ₁₁ , P ₁₂ , P ₁₃ , P ₁₄ , P ₁₅	C ₃ , C ₄ , C ₈ , C ₁₄ , C ₂₁ , C ₂₃ , C ₂₅	O ₄	H ₄	16	5°
		Py22	Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el municipio de Aipe.	P ₁ , P ₁₂ , P ₁₃ , P ₁₄ , P ₁₅	C ₃ , C ₄ , C ₈ , C ₁₄ , C ₂₁ , C ₂₃ , C ₂₅	O ₄	H ₄	14	6°
		Py23	Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el municipio de Villavieja.	P ₁ , P ₁₂ , P ₁₃ , P ₁₄ , P ₁₅	C ₃ , C ₄ , C ₈ , C ₁₄ , C ₂₁ , C ₂₃ , C ₂₅	O ₄	H ₄	14	6°
		Py24	Cátedra para la defensa del territorio Huilense y el impacto de grandes proyectos de desarrollo.	P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₅ , P ₇ , P ₁₀ , P ₁₁ , P ₁₂	C ₁ , C ₃ , C ₄ , C ₈ , C ₂₁ , C ₂₃ , C ₂₅	O ₃ , O ₄	H ₄	18	2°
		Py25	Capacitación a mineros artesanales sobre técnicas de minería de bajo impacto no contaminantes.	P ₃ , P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₁₁ , P ₁₅	C ₃ , C ₄ , C ₈ , C ₂₃	O ₃ , O ₄	H ₄	13	7°
		Py26	Acuerdo interinstitucional para a vigilancia y control de la minería ilegal sobre el río Magdalena y sus afluentes.	P ₃ , P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₁₁ , P ₁₅	C ₃ , C ₄ , C ₈ , C ₂₃	O ₃ , O ₄	H ₄	13	7°

Continuación de la tabla 26... Priorización de proyectos según criterios ecológicos y socioculturales, problemas, objetivos e hipótesis

Programa		Proyecto		Cualidades					
Pgt	Nombre	Pys	Nombre	Problemas que se minimizan (Pj)	Criterios que se maximizan (Ci)	Objetivos a cumplir (Oy)	Hipótesis a cumplir (Hz)	Total cualidades	Orden de prioridad
Pg3	<i>Conservación y uso sostenible de los bosques de rivera</i>	Py1	Establecimiento de zonas de restauración con especies nativas en áreas estratégicas de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.	P ₃ , P ₄ , P ₆ , P ₇ , P ₁₃ , P ₁₄	C ₄ , C ₁₄ , C ₂₃ , C ₂₅	O ₁ , O ₂ , O ₃	H ₁	14	6°
		Py2	Estudio sobre el uso y manejo de recursos forestales en microcuencas y subcuencas de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.	P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₇ , P ₁₁ , P ₁₂ , P ₁₃	C ₄ , C ₂₃ , C ₂₅	O ₁ , O ₂ , O ₃	H ₁	14	6°
		Py3	Recuperación y conservación de bosques protectores de las zonas de reserva forestal de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.	P ₁ , P ₃ , P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₁₄	C ₄ , C ₈ , C ₁₄ , C ₂₃ , C ₂₅	O ₁	H ₁	13	7°
		Py9	Aislamiento y restauración de bosques de ribera en predios adquiridos sobre el tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena.	P ₁ , P ₃ , P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₁₂ , P ₁₅	C ₃ , C ₄ , C ₈ , C ₁₄ , C ₂₃ , C ₂₅	O ₁ , O ₂	H ₁	16	5°
		Py13	Divulgación de servicios ambientales y estímulos económicos a pescadores y mineros artesanales por la defensa y preservación del río Magdalena.	P ₁ , P ₃ , P ₄ , P ₅ , P ₈ , P ₁₁ , P ₁₂ , P ₁₆	C ₃ , C ₅ , C ₁₄ , C ₂₃ , C ₂₅ , C ₃₂	O ₁ , O ₂	H ₂	17	4°
		Py18	Estudio y formulación de un corredor de conservación y uso sostenible en el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera, que integre las cuencas de los ríos Cabrera, Aipe, Las Ceibas, El Oro, Neiva, Fortalecillas y Baché.	P ₁ , P ₃ , P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₁₁ , P ₁₃ , P ₁₄	C ₃ , C ₄ , C ₈ , C ₁₄ , C ₂₁ , C ₂₃ , C ₂₅ , C ₃₂	O ₁ , O ₂ , O ₃	H ₃	20	2°
Pg4	<i>Conservación de suelos y sistemas agropecuarios sostenibles.</i>	Py19	Implementación de un modelo de labranza mínima y manejo integrado de plagas para suelos en zonas con riesgo de desertificación.	P ₁ , P ₅ , P ₆ , P ₇ , P ₁₁ , P ₁₄ , P ₁₅	C ₁ , C ₄ , C ₈ , C ₂₃	O ₃	H ₃	13	7°
		Py20	Seguimiento a los procesos de reglamentación en las subzonas hidrográficas evaluadas por la CAM con base en los lineamientos del IDEAM para el departamento de Huila.	P ₁ , P ₅ , P ₇ , P ₁₁ , P ₁₃ , P ₁₄	C ₁ , C ₄ , C ₈ , C ₂₁	O ₃	H ₃	12	8°

Continuación de la tabla 26... Priorización de proyectos según criterios ecológicos y socioculturales, problemas, objetivos e hipótesis

Programa		Proyecto		Cualidades					
Pgt	Nombre	Pys	Nombre	Problemas que se minimizan (Pj)	Criterios que se maximizan (Ci)	Ob jeti vos	Hip óte	Tot al	Or de
Pg5	<i>Ordenamiento del recurso pesquero</i>	Py4	Capacitación anual al pescador del río Magdalena sobre normatividad pesquera, tallas mínimas, épocas de veda.	P ₈ , P ₉ , P ₁₁ , P ₁₂ , P ₁₆	C ₃ , C ₂₃	O ₁	H ₅	9	11°
		Py5	Capacitación en fortalecimiento de la organización pesquera	P ₅ , P ₈ , P ₉ , P ₁₁ , P ₁₂ , P ₁₅ , P ₁₆	C ₃ , C ₂₃	O ₁	H ₅	11	9°
		Py6	Diálogo y establecimiento de acuerdos sobre vedas de pesca y normatividad pesquera en el tramo Arenoso-Cabrera, cuenca baja del río Magdalena en el departamento del Huila.	P ₈ , P ₉ , P ₁₁ , P ₁₂ , P ₁₆	C ₃ , C ₂₃	O ₁ , O ₃	H ₅	10	10°
		Py27	Premio anual de estímulos a las comunidades de pescadores que practiquen la pesquería artesanal con base en la utilización de métodos tradicionales de pesca y el uso adecuado del río.	P ₈ , P ₉ , P ₁₁ , P ₁₂ , P ₁₆	C ₃ , C ₂₃ , C ₃₂	O ₁ , O ₅	H ₅	11	9°
Pg6	<i>Desarrollo turístico</i>	Py10	Alternativas ecoturísticas que promuevan la navegación, el valor paisajístico, los mitos y leyendas y la pesca recreativa sobre el río Magdalena.	P ₅ , P ₈ , P ₉ , P ₁₁ , P ₁₂ , P ₁₆	C ₃ , C ₅ , C ₁₄ , C ₂₃ , C ₂₅ , C ₃₂	O ₂	H ₂	14	6°
		Py11	Capacitación al pescador del río Magdalena sobre servicios ambientales, conservación y el desarrollo del servicio como guianza turística en el río Magdalena.	P ₅ , P ₈ , P ₉ , P ₁₁ , P ₁₆	C ₃ , C ₂₁ , C ₂₃ , C ₃₂	O ₂ , O ₁	H ₂	12	8°
		Py12	Establecimiento de senderos ecológicos, adecuación de miradores, construcción de centro de visitantes, restaurantes para venta de alimentos, tienda ecológica e infraestructura para pesca deportiva.	P ₅ , P ₈ , P ₁₁ , P ₁₂ , P ₁₆	C ₃ , C ₅ , C ₁₄ , C ₂₃ , C ₂₅ , C ₃₂	O ₂	H ₂	13	7°

Tabla 27. Categorías para la priorización de proyectos en el tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena.

Categoría de prioridad	Proyectos	
	Pyn	Nombre
Primera prioridad	Py16	Estudio y formulación de POMCA para el ecosistema río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera en el Departamento del Huila.
	Py17	Socialización, divulgación, aprobación y adopción del Diagnóstico y Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la cuenca hidrográfica del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera como un ecosistema estratégico de los municipios de Palermo, Neiva, Rivera, Tello, Aipe y Villavieja del departamento del Huila.
Segunda prioridad	Py18	Estudio y formulación de un corredor de conservación y uso sostenible, en el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera, que integre las cuencas de los ríos Cabrera, Aipe, Las Ceibas, El Oro, Neiva, Fortalecillas y Baché.
	Py24	Cátedra para la defensa del territorio Huilense y el impacto de grandes proyectos de desarrollo.
Tercera prioridad	Py15	Creación de un esquema de pago por servicios ambientales en cabeceras y subcuencas del río Magdalena (ríos El Oro, Cabrera, Aipe, Neiva, Fortalecillas y Baché).
Cuarta prioridad	Py7	Delimitación de la zona de manejo y preservación ambiental o ZMPA (Decreto Ley 2811 de 1978) del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.
	Py13	Divulgación de servicios ambientales y estímulos económicos a pescadores y mineros artesanales por la defensa y preservación del río Magdalena.
Quinta prioridad	Py8	Concertación para la adquisición y recuperación de predios en zona de manejo y preservación ambiental (ZMPA) sobre el tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena.
	Py9	Aislamiento y restauración de bosques de ribera en predios adquiridos sobre el tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena.
	Py21	Acuerdo interinstitucional para el seguimiento a los planes de desarrollo en el tratamiento de aguas residuales y vertimientos en los municipios de Neiva, Aipe y Villavieja.
Sexta prioridad	Py22	Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Aipe.
	Py23	Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Villavieja.
	Py10	Alternativas ecoturísticas que promuevan la navegación, el valor paisajístico, los mitos y leyendas y la pesca recreativa sobre el río Magdalena.
	Py1	Establecimiento de zonas de restauración con especies nativas en áreas estratégicas de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.
	Py2	Estudio sobre el uso y manejo de recursos forestales en microcuencas y subcuencas de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.
Séptima prioridad	Py3	Recuperación y conservación de bosques protectores de las zonas de reserva forestal de la cuenca del río Magdalena tramo Arenoso-Cabrera.
	Py19	Implementación de un modelo de labranza mínima y manejo integrado de plagas para suelos en zonas con riesgo de desertificación.
	Py12	Establecimiento de senderos ecológicos, adecuación de miradores, construcción de centro de visitantes, restaurantes para venta de alimentos, tienda ecológica e infraestructura para pesca deportiva.
	Py25	Capacitación a mineros artesanales sobre técnicas de minería de bajo impacto no contaminantes.
	Py26	Acuerdo interinstitucional para a vigilancia y control de la minería ilegal sobre el río Magdalena y sus afluentes.
Octava prioridad	Py14	Manejo integral de residuos sólidos en lugares estratégicos en el río Magdalena con la participación de pescadores y mineros artesanales del río Magdalena.
	Py20	Seguimiento a los procesos de reglamentación en las subzonas hidrográficas evaluadas por la CAM con base en los lineamientos del IDEAM para el departamento de Huila.
	Py11	Capacitación al pescador del río Magdalena sobre servicios ambientales, conservación y el desarrollo del servicio como guianza turística en el río Magdalena.
Novena prioridad	Py5	Capacitación en fortalecimiento de la organización pesquera.
	Py27	Premio anual de estímulos a las comunidades de pescadores que practiquen la pesquería artesanal con base en la utilización de métodos tradicionales de pesca y el uso adecuado del río.
Decima prioridad	Py6	Diálogo y establecimiento de acuerdos sobre vedas de pesca y normatividad pesquera en el tramo Arenoso-Cabrera, cuenca baja del río Magdalena en el departamento del Huila.
Onceava prioridad	Py4	Capacitación anual al pescador del río Magdalena sobre normatividad pesquera, tallas mínimas, épocas de veda.

4.4.4 PERFIL DE PROYECTO: “DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA (POMCA) RÍO MAGDALENA EN EL TRAMO ARENOSO-CABRERA COMO UN ECOSISTEMA ESTRATÉGICO DE LOS MUNICIPIOS DE PALERMO, NEIVA, RIVERA, TELLO, AIPE Y VILLAVIEJA DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA”.

La Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico bajo criterios de oferta, demanda, calidad, riesgo, fortalecimiento institucional y gobernabilidad, contempla dentro de sus propósitos el “garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente” (MAVDT, 2010).

Esta política otorga a las autoridades ambientales los instrumentos necesarios para ejercer la planificación y el adecuado manejo de los ecosistemas más importantes de su jurisdicción. En vista de que los planes de manejo y ordenamiento parten de un diagnóstico que desemboca en una planeación sostenible de los recursos, la implementación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Cuenca Hidrográfica (POMCH) río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera permite incluir un abanico de soluciones para las diversas problemáticas del recurso hídrico en el tramo Arenoso-Cabrera del río Magdalena, sino concretamente sobre las problemáticas que aquejan a la recurso pesquero.

Problemática a solucionar

El tramo Arenoso-Cabrera sobre la cuenca baja del río Magdalena en el departamento del Huila, es el receptor de las aguas provenientes de todos los municipios del departamento aguas arriba de este, así como de los cursos de agua provenientes de importantes ríos que desembocan directamente. La importancia del cauce del río en el este tramo radica en que sobre su cuenca se desarrolla una gran parte de la actividad agrícola del departamento basada principalmente en el cultivo de arroz, la diversidad representada en el ecosistema de bosque seco tropical y la disponibilidad de recurso pesquero que con los años se ha venido depreciando por las múltiples afectaciones que sufre la cuenca Magdalénica en su totalidad.

Al ser la cuenca receptora de los caudales provenientes del departamento del Huila y a causa del mal estado de conservación de las subcuencas y la contaminación proveniente de ellas, el río Magdalena y la comunidad ribereña de pescadores enfrenta dificultades de conservación de su recurso hidrobiológico, económicas y de sostenibilidad de la actividad pesquera. Es así como un programa de ordenamiento del recurso pesquero en este sector debe estar insertado en una planificación y ordenamiento de la cuenca que permita una mejor calidad del agua y del ecosistema; planificación que necesariamente se origina en un programa de saneamiento ambiental, de ordenamiento de los usos de suelo, de conservación de las zonas de ribera y del

control y vigilancia en temas de deforestación, extracción minera y en el ordenamiento del recurso pesquero.

De esta manera es muy posible que al hacer una adecuada planificación del área, que de hecho es bastante amplia -abarca a siete municipios en el norte del departamento-, a través del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca hidrográfica (POMCA) río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera permitirá cumplir los objetivos propuestos para el aprovechamiento sostenible y la gestión del recurso pesquero y la pesquería en el ecosistema río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera. Tales objetivos son: Maximizar la interacción entre ecosistemas y la diversidad natural hidrobiológica (O_1), Maximizar la gestión y el manejo del agua y los suelos para una agricultura sostenible para el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera (O_3), Maximizar la gestión en el tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos para el mejoramiento de la calidad y aprovechamiento del agua para consumo humano y las vías de comunicación fluvial (O_4) y Maximizar la oferta natural para la pesca artesanal y los conocimientos tradicionales sobre la pesca (O_5).

De manera adicional, se apoyará en el logro de la hipótesis H_3 del plan básico de manejo, en la cual se dice que: Si se establece un esquema de pagos por servicios Ambientales en las cabeceras y subcuencas de la cuenca del río Magdalena (P_5), si se formula y adopta un plan de atención y mitigación al cambio climático y la desertificación para la cuenca del tramo Arenoso-Cabrera en el río Magdalena (P_6), se crean incentivos para la restauración y conservación del suelos (P_4), se introducen impuestos medioambientales al uso de fertilizantes químicos e inadecuado uso del agua y se promueven modelos agrícolas de labranza mínima y gestión integrada de plagas (P_1), se hace mejor seguimiento a la captación de caudales por parte de los usuarios en los distritos de riego (P_7), para la maximización de la gestión y el manejo del agua y los suelos para una agricultura sostenible para el río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera.

Con la realización de este proyecto se podrían maximizar los criterios de pesca y acuicultura (C_3), agua para consumo humano (C_4), agua y suelos para la agricultura y la ganadería (C_8), turismo y recreación (C_{14}), vías de comunicación fluvial (C_{21}), diversidad natural (C_{23}), interacciones entre ecosistemas (C_{25}) y naturaleza sagrada, mitos y leyendas (C_{32}), así como se minimizarían riesgos o problemas como la contaminación del río por aguas residuales urbanas e industriales, residuos sólidos y agroquímicos (P_1), modificación de los caudales altos y bajos del río Magdalena debido al manejo del agua en la CHB (P_2), impactos negativos sobre la calidad del agua y del cauce del río debido a la extracción de oro (P_3), deforestación de las cabeceras y las riberas del río Magdalena y sus afluentes (P_4), deficiencia o ausencia de planificación en el ordenamiento y manejo del río (P_5), sedimentación por procesos erosivos aguas arriba (P_6), captación ilegal de aguas (P_7), incumplimiento de la normatividad sobre el uso y gestión del río Magdalena (P_{11}), impactos causados por las crecientes de los ríos Páez, Bache y Cabrera (P_{13}) y pérdida de los hábitats de los peces en el río Magdalena (P_{14}).

Tabla 28. Síntesis de procesos para el plan de ordenamiento y manejo de cuenca hidrográfica del río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera. Adaptado sobre la Guía de MinAmbiente (2014).

FASES	Proceso	Nombre de la actividad
APRESTAMIENTO	Elaboración de plan de trabajo	Definición de los objetivos, actividades, productos y cronograma para la formulación del plan y la definición de medios logísticos.
	Identificación, caracterización y priorización de actores	Diseño de instrumentos para la caracterización de actores con injerencia en la cuenca.
		Valoración y mapeo de actores con análisis de priorización.
	Estrategia de participación	Definir el marco de actuación de la Corporación Autónoma con el conjunto de partes interesadas en el desarrollo de las fases del POMCA.
	Recopilación y análisis de información existente	Diseño de instrumentos de recolección de información.
		Sistematización y análisis de la información obtenida.
	Análisis situacional	Recopilación y análisis de información de amenazas y registro histórico de eventos en la cuenca.
DIAGNÓSTICO	Conformación consejo de cuenca	Identificación preliminar de problemas, conflictos y potencialidades de la cuenca.
		El detalle de los requerimientos técnicos, financieros, logísticos, acordes con el plan de trabajo definido.
	Caracterización de la cuenca	La estructuración del plan operativo de acuerdo con los productos a obtener por fase.
	Análisis situacional	La instalación formal del Consejo de Cuenca.
PROSPECTIVA	Caracterización de la cuenca	Definición del reglamento interno y cronograma de trabajo.
		Identificación y caracterización del estado de la cuenca en los aspectos físico biótico, socioeconómico y cultural, político administrativo, funcional y de gestión del riesgo.
	Análisis situacional	Identificación y caracterización del estado de la cuenca en los aspectos físico biótico, socioeconómico y cultural, político administrativo, funcional y de gestión del riesgo.
	Síntesis ambiental	Análisis situacional de la cuenca sobre las potencialidades, las limitantes y condicionamientos, el análisis y evaluación de los principales conflictos ambientales, y el análisis de territorios funcionales.
FORMULACIÓN	Diseño de escenarios prospectivos	Identificación, especialización y priorización de los principales problemas y conflictos que afectan la disponibilidad y calidad de los recursos naturales renovables en la cuenca.
		Cartografía de construcción de los escenarios tendenciales a partir de los indicadores seleccionados. Elaboración de Cartografía.
	Zonificación ambiental	Cartografía de Construcción y consolidación de los escenarios deseados.
		Establecimiento de categorías y zonas de manejo ambiental. Elaboración de cartografía.
	Componente programático	Análisis de aportes de los actores clave.
		Definición de objetivos, estrategias, programas, proyectos, actividades, metas e indicadores, cronogramas, fuentes de financiación, mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación, así como responsables.
	Medidas de administración de los recursos naturales renovables	Formulación de instrumentos y medidas de administración de los recursos naturales renovables identificados a partir de los resultados obtenidos en la fase de prospectiva y zonificación ambiental.
FORMULACIÓN	Componente de gestión del riesgo	La definición de objetivos estratégicos, programas y proyectos, a través de los cuales se abordará la problemática de riesgos.
	Definición de la estructura administrativa y la estrategia financiera del POMCA	Coordinación interinstitucional, para la optimización de los recursos humanos, logísticos y financieros requeridos para alcanzar las metas y resultados propuestos.
		Organización interna requerida para la administración y manejo la cuenca durante el tiempo de ejecución del POMCA.
		Identificación y consolidación de fuentes de financiación.
	Elaboración del programa de seguimiento y evaluación	Reglas de procedimiento para abordar el seguimiento y evaluación, asignación de funciones, recursos humanos requeridos, mecanismos de difusión, recursos económicos.
	Publicidad y aprobación del POMCA	Aprobación y divulgación del POMCA.

Consideraciones al Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Cuenca Hidrográfica (POMCH) río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera

La Política Nacional para la Gestión Integral del recurso hídrico PNGIRH expedida por el MAVDT (2010) hoy MADS, define una ordenación coherente las zonas hidrográficas mediante un sistema de escalas dentro del cual, la cuenca Magdalena – Cauca es una de las 5 macrocuencas de gestión susceptibles de la política de manejo hídrico en el país. Dentro de la cuenca Magdalena, esta la zona Alto Magdalena que agrupa 23 subzonas que son de acuerdo a la PNGIRH, objeto de instrumentación, monitoreo, ordenación y manejo (decreto 1076 de 2015). En el tramo Arenoso – Cabrera hay 6 subzonas que pueden tener este tratamiento y que pertenecen a la jurisdicción de la CAM, a las cuales les ha adelantado priorización y estudios de evaluación regional de agua, a continuación en negrilla: Subzona Río Fortalecillas y otros (2159 km²), Subzona Río Baché (1169 km²); Subzona Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena (2607 km²); Subzona Río Cabrera (2806 km²), Subzona Directos Magdalena entre ríos Cabrera y Sumapaz (1036 km²), Subzona Río Neiva (1071 km²); todas estas subzonas, a excepción de la última, drenan al tramo del río objeto de estudio.

Estas subzonas que harían parte del POMCH en el tramo Arenoso – Cabrera tienen procesos iniciales de formulación, sin embargo solamente la cuenca del río Las Ceibas es la única que esta en plena etapa de ordenamiento (Acuerdo 007 de 2015) demostrando avances de conservación y en el manejo del agua. Esos procesos de priorización, estudio y ordenamiento están planteados en el proyecto proyecto 2.3: planificación, ordenación y administración del recurso hídrico contemplado en el Plan de Acción 2012-2015 (CAM, 2012).

Si se llevara a cabo el diagnóstico, formulación, aprobación y adopción, de las cinco subzonas restantes (ver tabla 26, Py16, Py17 y Py20), se estima que el proyecto se desarrolle dentro de los primeros 2 años del Plan de Manejo y de acuerdo a las orientaciones dadas en la guía técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia del Ministerio de Medio Ambiente (MADS, 2014). Como el río Magdalena en el sector de estudio es el cuerpo de agua que integra las subzonas propuestas por el IDEAM, se facilitaría el manejo y el control de las subcuencas que confluyen hacia este dado que permitiría la interacción ecosistémica, mientras que las directrices de manejo serían compartidas para las 6 subzonas incluyendo la que ya está establecida en el río Las Ceibas. Aunque el manejo presupuestal y el cronograma establecido son competencia de la Corporación Autónoma, también se requiere del apoyo administrativo de las alcaldías en cada uno de los municipios que tienen jurisdicción en el Magdalena.

Tabla 29. Cronograma de actividades del proyecto: “Diagnóstico y formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca hidrográfica (POMCA) río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera como un ecosistema estratégico de los municipios de Palermo, Neiva, Rivera, Tello, Aipe y Villavieja del departamento del Huila” en su fase de aprestamiento.

FASE	N° actividad	ACTIVIDAD	CRONOGRAMA																							
			MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
APRESTAMIENTO	1	Definición de los objetivos, actividades, productos y cronograma para la formulación del plan y la definición de medios logísticos.																								
	2	Diseño de instrumentos para la caracterización de actores con injerencia en la cuenca.																								
	3	Valoración y mapeo de actores con análisis de priorización.																								
	3	Definir el marco de actuación de la Corporación Autónoma con el conjunto de partes interesadas en el desarrollo de las fases del POMCA.																								
	4	Diseño de instrumentos de recolección de información.																								
	5	Sistematización y análisis de la información obtenida.																								
	6	Recopilación y análisis de información de amenazas y registro histórico de eventos en la cuenca.																								
	7	Identificación preliminar de problemas, conflictos y potencialidades de la cuenca.																								
	8	El detalle de los requerimientos técnicos, financieros, logísticos, acordes con el plan de trabajo definido.																								

Tabla 30. Cronograma de actividades del proyecto: “Diagnóstico y formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca hidrográfica (POMCA) río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera como un ecosistema estratégico de los municipios de Palermo, Neiva, Rivera, Tello, Aipe y Villavieja del departamento del Huila” en su fase de diagnóstico.

FASE	N° actividad	ACTIVIDAD	CRONOGRAMA																							
			MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DIAGNOSTICO	1	Instalación formal del Consejo de Cuenca.																								
	2	Definición del reglamento interno y cronograma de trabajo.																								
	3	Identificación y caracterización del estado de la cuenca en los aspectos físico biótico, socioeconómico y cultural, político administrativo, funcional y de gestión del riesgo.																								
	4	Análisis situacional de la cuenca sobre las potencialidades, las limitantes y condicionamientos, el análisis y evaluación de los principales conflictos ambientales, y el análisis de territorios funcionales.																								
	5	Identificación, espacialización y priorización de los principales problemas y conflictos que afectan la disponibilidad y calidad de los recursos naturales renovables en la cuenca.																								

Tabla 31. Cronograma de actividades del proyecto: “Diagnóstico y formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca hidrográfica (POMCA) río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera como un ecosistema estratégico de los municipios de Palermo, Neiva, Rivera, Tello, Aipe y Villavieja del departamento del Huila” en su fase prospectiva.

FASE	N° actividad	ACTIVIDAD	CRONOGRAMA																							
			MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PROSPECTIVA	1	Cartografía de construcción de los escenarios tendenciales a partir de los indicadores seleccionados. Elaboración de Cartografía.																								
	2	Cartografía de Construcción y consolidación de los escenarios deseados.																								
	3	Establecimiento de categorías y zonas de manejo ambiental. Elaboración de cartografía.																								
	4	Análisis de aportes de los actores clave.																								

Tabla 32. Cronograma de actividades del proyecto: “Diagnóstico y formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca hidrográfica (POMCA) río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera como un ecosistema estratégico de los municipios de Palermo, Neiva, Rivera, Tello, Aipe y Villavieja del departamento del Huila” en su fase de formulación.

FASE	N° actividad	ACTIVIDAD	CRONOGRAMA																							
			MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
FORMULACION	1	Definición de objetivos, estrategias, programas, proyectos, actividades, metas e indicadores, cronogramas, fuentes de financiación, mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación, responsables.																								
	2	Formulación de instrumentos y medidas de administración de los recursos naturales renovables.																								
	3	La definición de objetivos estratégicos, programas y proyectos, a través de los cuales se abordará la problemática de riesgos.																								
	4	Coordinación interinstitucional para la optimización de los recursos humanos, logísticos y financieros requeridos para alcanzar las metas y resultados propuestos.																								
	5	Organización interna requerida para la administración y manejo la cuenca durante el tiempo de ejecución del POMCA.																								
	6	Identificación y consolidación de fuentes de financiación.																								
	7	Reglas de procedimiento para abordar el seguimiento y evaluación, asignación de funciones, recursos humanos requeridos, mecanismos de difusión, recursos económicos.																								
	8	Aprobación y divulgación del POMCA.																								

Tabla 33. Presupuesto del proyecto: “Diagnóstico y formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca hidrográfica (POMCA) río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera como un ecosistema estratégico de los municipios de Palermo, Neiva, Rivera, Tello, Aipe y Villavieja del departamento del Huila” para las fases de aprestamiento y diagnóstico.

FASE /RUBRO	SUBTOTALES	
APRESTAMIENTO		
Equipo profesional y técnico base	\$111.726.000,00	\$ 111.726.000,00
Transportes (Terrestre o Acuático)	\$960.000,00	
Compra de información hidrológica y meteorológica	\$10.000.000,00	
Logística espacios de participación con actores (Socialización POMCA - Plan de Trabajo - Estrategia de Participación- Análisis situacional Inicial)	\$3.000.000,00	
Logística escenarios de retroalimentación técnica	\$2.000.000,00	
Divulgación y piezas comunicativas	\$5.000.000,00	
Impresión de mapas y reproducción de documentos	\$5.000.000,00	\$25.960.000,00
TOTAL		\$137.686.000,00
DIAGNOSTICO		
Equipo profesional y técnico base	\$ 264.879.876,00	\$ 264.879.876,00
Logística Constitución Instancia formal consultiva	\$2.000.000,00	
Logística espacios de participación con actores (Presentación de los resultados del Diagnóstico Participativo)	\$3.000.000,00	
Logística escenarios de retroalimentación técnica	\$2.000.000,00	
Divulgación y piezas comunicativas	\$5.000.000,00	
Estudios Técnicos de Soporte: Interpretación de Coberturas y usos de la Tierra	\$20.000.000,00	
Estudios de suelos	\$10.000.000,00	
Cartografía geológica y geomorfológica	\$20.000.000,00	
Geología para ingeniería (UGS) en áreas priorizadas	\$40.000.000,00	
Monitoreos de calidad de aguas y aforos	\$10.000.000,00	
Evaluaciones Ecológicas Rápidas	\$15.000.000,00	
Impresión de mapas y reproducción de documentos	\$10.000.000,00	\$137.000.000,00
TOTAL		\$423.328.376,00

Tabla 34. Presupuesto del proyecto: “Diagnóstico y formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la cuenca hidrográfica (POMCA) río Magdalena en el tramo Arenoso-Cabrera como un ecosistema estratégico de los municipios de Palermo, Neiva, Rivera, Tello, Aipe y Villavieja del departamento del Huila” en su para las fases de prospectiva y formulación.

FASE/RUBRO	SUBTOTAL	
PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN		
Equipo profesional y técnico base	\$188.727.735,00	\$188.727.735,00
Transportes (Terrestre o Acuático)	\$1.920.000,00	
Logística espacios de participación con actores para la presentación de escenarios y presentación Zonificación Ambiental.	\$4.500.000,00	
Logística escenarios de retroalimentación técnica	\$2.000.000,00	
Divulgación y piezas comunicativas	\$6.000.000,00	
Impresión de mapas y reproducción de documentos	\$10.000.000,00	\$213.147.735,00
TOTAL		\$401.875.470,00
FORMULACION		
Equipo profesional y técnico base	\$202.522.579,00	\$202.522.579,00
Transportes (Terrestre o Acuático)	\$1.920.000,00	
Logística espacios de participación con actores(Aporte de actores para el componente programático)	\$4.000.000,00	
Logística escenarios de retroalimentación técnica	\$3.000.000,00	
Divulgación y piezas comunicativas	\$7.000.000,00	
Impresión de mapas y reproducción de documentos	\$10.000.000,00	\$228.442.579,00
TOTAL		\$430.965.158,00

Tabla 35. Resumen del Presupuesto General del POMCA en todas sus fases.

TOTAL COSTOS POR FASE		
Fase	Categoría de Costos	Valor Total \$
Aprestamiento	Equipo Profesional y Técnico de Base	\$ 111.726.000,00
	Otros Gastos Directos	\$ 25.960.000,00
	Subtotal Aprestamiento	\$ 137.686.000,00
Diagnóstico	Equipo Profesional y Técnico de Base	\$ 286.328.376,00
	Otros Gastos Directos	\$ 137.000.000,00
	Subtotal Diagnóstico	\$ 423.328.376,00
P. y Zonificación	Equipo Profesional y Técnico de Base	\$ 188.727.735,00
	Otros Gastos Directos	\$ 213.147.735,00
	Subtotal P. y Zonificación	\$ 401.875.470,00
Formulación	Equipo Profesional y Técnico de Base	\$ 202.522.579,00
	Otros Gastos Directos	\$ 228.442.579,00
	Subtotal Formulación	\$ 430.965.158,00

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Elementos socioculturales que ejercen presión sobre el recurso pesquero en el Alto Magdalena sector Arenoso – Cabrera.

De acuerdo con el perfil sociocultural realizado en este sector se puede afirmar que existen dos tipos de pescadores: quienes dedican su tiempo durante todo el año exclusivamente a la actividad de pesca, es decir que dependen exclusivamente de esta para su subsistencia y quienes combinan su actividad con otras actividades especialmente en épocas de menor disponibilidad del recurso que implican que el pescador se arriesgue a tener una mala faena de pesca. Furtado, citado en Fernández y Albuquerque (2005), denomina a este tipo de pescadores monovalentes y polivalentes de acuerdo a la dedicación exclusiva a la pesca o a la pesca con otras actividades adicionales respectivamente. Los bajos niveles educativos y de asistencia a esta población, así como la falta de oportunidades en estas localidades hacen que muchos de ellos vean en el río y sus recursos una salida a su situación económica, muchos de ellos a través de la pesca y otros a través de la minería.

El uso de prácticas indiscriminadas de captura del recurso como el uso de chinchorros y mallas honderas que según los pescadores ha sido difícil de controlar, tanto por los pescadores como por las autoridades, así como la frecuencia de pesca en el río donde hay presencia permanente de pescadores en todos los tramos del río, son factores que hacen un efecto de barrido sobre el río donde el pescador que primero baja por el mismo lleva la ventaja sobre el otro y donde la necesidad por el sustento diario lleva a los pescadores a no dar una espera significativa para la recuperación de las poblaciones.

De otro lado los pescadores señalan cómo los ciclos hídricos naturales y de autorregulación del río han desaparecido a causa del represamiento de sus aguas, la desaparición de las riberas y el aumento de prácticas mineras. Estos cambios en el funcionamiento natural del río tienen impactos sobre la forma como se hace la pesca en el Magdalena en el tramo en estudio. Anteriormente, mencionan los pescadores había épocas naturales de crecientes donde el río se “revolvaba” o se “ensuciaba” por tiempos prolongados, lo que no permitía la pesca durante ese tiempo permitiéndole una recuperación a las poblaciones, según ellos era algo así como una veda natural, durante la cual los pescadores se dedicaban al descanso (fiestas) u otras actividades. Con el tiempo, en la medida en que el río fue regulado en tiempos de crecientes y sequías, este parece tener un caudal poco variable durante todo el año, lo que permite que los pescadores puedan estar en el río por más tiempo, incluso todos los meses del año durante toda la semana. Existe otro inconveniente que según los pescadores no les permite hacer una planeación de su actividad ya sea durante el día o a lo largo del año y es la liberación repentina de caudales en cualquier momento del día o la semana.

Aproximadamente el 70% de los pescadores tienen un nivel educativo y de capacitación muy bajo pues de estos apenas el 42% logra completar el 2° grado de educación primaria y muchos de ellos están en estado de analfabetismo o semi alfabetismo (7%) y muy pocos lograron terminar el

bachillerato 13%. Estos índices bajos de educación y de capacitación no favorecen los procesos de organización o de emprendimiento que se requieren para generar oportunidades y alternativas a la pesca en el río.

Elementos ambientales que ejercen presión sobre el recurso pesquero en el Alto Magdalena sector Arenoso – Cabrera.

El ciclo hídrico del río y las condiciones del agua juegan un papel importante en la toma de decisiones de la faena de pesca. De acuerdo con los pescadores las épocas de altas y bajas naturales del río desaparecieron a partir de la construcción de la represa de Betania, sin embargo ellos identifican ciertas épocas de ascenso y descenso grandes del río, a partir del ciclo hidrológico que presentaba el río antes de la construcción del embalse, por eso al preguntar sobre el ciclo hídrico es común escuchar entre los pescadores “las crecientes del río ya desaparecieron”, argumentando que actualmente este ya no provoca inundaciones sobre las riberas pero si tiene variaciones muy fuertes en periodos de tiempo muy cortos “en un mismo día el río puede estar clarito en la mañana y a las dos horas puede estar crecido y sucio”. Es importante que a través de las autoridades competentes se busquen caminos de acercamiento entre la empresa EMGESA y los pescadores en el tema de regulación de caudales, así como entre estos y los gremios agroindustriales para que de manera concertada se encuentren soluciones a los problemas de minería y deforestación por medio de una estrategia de cuidado o vigilancia de las riberas.

Uno de los problemas más sentidos y que están causando efectos profundos no solo sobre el medio sino también sobre la forma de vida del pescador en cuanto a que vulnera su dignidad como proveedor de alimentos es la contaminación del agua, ya que la calidad de esta afecta directamente la calidad del producto que el pescador ofrece. La gran mayoría de los pescadores prefiere no ofrecer a la venta un pescado obtenido cerca de fuentes de contaminación, sin embargo muy pocos pescadores, valga la pena decirlo, ocasionales, lo hacen por la facilidad de obtenerlos, causando desconfianza en el consumidor ya que se generaliza sin tener en cuenta las buenas prácticas del resto del gremio.

Con base en el análisis de los problemas en el río y más allá de la problemática pesquera, se elaboró un plan básico para el aprovechamiento sostenible y la gestión del recurso pesquero y de la pesquería en el río Magdalena en su tramo Arenoso-Cabrera, que arrojó como propuesta de manejo una propuesta para el diagnóstico y formulación de un Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA), que no sólo se orienta a la pesca y los pescadores sino que apunta al manejo y la conservación de un territorio de importancia cultural, ecológica y económica del departamento del Huila

Recomendaciones a los planes de manejo y gestión futuros frente a la problemática pesquera

Las comunidades de pescadores tienen arraigos muy antiguos en la actividad pesquera, donde la tradición pesquera pasa de padres a hijos (Sánchez y colaboradores, 2008) y ven en el río una forma de subsistencia y de identidad que les está siendo arrebatada en la medida en que el río ya no ofrece esos servicios ambientales que les permitía subsistir con dignidad. De acuerdo a esto,

será cada vez más difícil invertir en capacitación y control cuando realmente el río no presenta las condiciones ecológicas y productivas para el desarrollo de la actividad pesquera. En la medida en que éste ecosistema mejore esas condiciones los pescadores podrán tener nuevas actitudes hacia su oficio. De la misma manera será más fácil fomentar la organización y ejercer vigilancia y control sobre el río y sus recursos.

Como se evidenció a lo largo de la investigación y los resultados expuestos, la gran cantidad de información y el conocimiento que detentan los pescadores con respecto al río y a los recursos de los cuales viven, así como el conocimiento sobre las dietas y las épocas de subienda y reproducción de los peces. Una muestra de esto es la diversidad de hábitats -14 en total- que los pescadores identifican en el río para tanto para la alimentación, la reproducción y el desove de las diferentes especies y que pueden ayudar a hacer una mejor planificación de los recursos hidrobiológicos, si se amplía y aprovecha dicho conocimiento. De esta manera es importante recomendar un mapeo de los diferentes sitios denominados “hábitats” sobre el río ya que son sitios importantes para el imaginario colectivo de los pescadores por medio de los cuales se puede hacer una promoción hacia la conservación de lugares importantes para la reproducción de algunas especies o zonas de descanso y alimentación para especies migratorias (subiendas y bajanzas). Esta propuesta pudiera estar enmarcada dentro de los proyectos propuestos Py4, Py11, Py17, Py18, Py6, Py7, Py13, Py16 propuestos como prioritarios en la tabla 27 cuyo planteamiento incluya objetivos de concientización para el diseño de medidas preventivas y/o correctivas en el cuidado de estos lugares.

Así mismo y como una de las preocupaciones de los pescadores expresadas en los grupos focales y en el diagnóstico ecosistémico obtenido en las encuestas, y en la cartografía social; los pescadores manifestaban sentirse desplazados del río en razón a que no se les permite el asentamiento temporal en sus riveras como se hacía en otras épocas, en el cual tenían cultivos de pancoger y hacían campamentos de descanso durante las jornadas de pesca. Por esta razón la presente propuesta de manejo recomienda integrar una zona de manejo especial a lo largo del río que puede ser una franja a lado y lado del río que podría ser manejada por los mismos pescadores y hacer más factible la implementación de los proyectos Py9, Py1, Py7, Py8, Py16. Concretamente expresado por los pescadores dicha franja podría ser una zona de 15 a 30 metros donde ellos podrían hacer manejo de los bosques de ribera mediante la siembra de especies nativas y cultivos de pancoger, permitiendo el asentamiento temporal mediante campamentos para el descanso y el encuentro durante las actividades de pesquería.

6. LITERATURA CITADA

Acuerdo 007 de 2015. Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM. Recuperado en <https://www.cam.gov.co/index.php/cam/2015/category/200-acuerdos.html?download=1326:acuerdo-no-007-de-2015>

Agostinho, A. A., Gomes, L.C., Santos, N., Ortega, J., Pelicice, F. 2016. Fish assemblages in Neotropical reservoirs: Colonization patterns, impacts and management. In Fisheries Research, Volume 173, Part 1, 2016, Pages 26-36. Recuperado en (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783615001290>)

Aignerren, M. 2002. La técnica de recolección de información mediante los grupos focales. Universidad de Antioquia, Centro de Estudios de Opinión (CEO), Revista Electrónica La sociología en sus escenarios, 7. Número 20 de 2010. Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/1611/1264>

Alcaldía Municipal de Aipe Huila. Esquema De Ordenamiento Territorial de Aipe Huila 2003-2010. Aipe: P.p. 201.

Alcaldía Municipal de Villavieja Huila. Plan de Desarrollo Municipal de Villavieja Huila 2012-2015. Villavieja: P.p. 143.

Andrade, Germán I. Río Protegido. Nuevo concepto para la gestión de conservación de sistemas fluviales en Colombia. Gestión y Ambiente [en línea] 2011, 14 (Mayo-Sin mes): Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169422215005>> ISSN 0124-177X

Armenteras Pascual, D., y Morales Rivas, M. (2010). Manual de capacitación para EAI. Aplicación del enfoque ecosistémico en las Evaluaciones Ambientales Integrales (EAI) (Vol. 2). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

ASOCIACIÓN GRUPO ARCO. (2008). Plan General de Ordenamiento Forestal del Huila. Informe final del Convenio 191 de 2007. 1 ed. Bogotá D.C. Asociación Grupo Arco. 139 p.

Bergold, J. y Thomas, S. 2012. Participatory Research Methods: A Methodological Approach in Motion [110 paragraphs]. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, 13 (1). Art. 30, Recuperado de <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs1201304>.

Berkes F. 2008. La pesquería de pequeña escala: alternativas al manejo convencional de recursos. En: Pinedo D. y Soria C. (Eds). 2008. El manejo de las pesquerías en los ríos tropicales de Sudamérica. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC). Instituto del Bien Común, Perú. Mayol Ediciones S. A. Bogotá, Colombia. 460 p.

Brand-Prada, M., Rincón-Trujillo, L. y Sierra-Cárdenas L. 2012. Aspectos biofísicos del CIEA La Tribuna (Neiva, Huila). 77 p.

Brand-Prada, M., *et al.* 2001. Fauna del área de nacimiento de la quebrada La Toma. Informes de zoología. Universidad Surcolombiana.

CAM. 2014. Evolución de la cobertura vegetal en el Departamento del Huila para el periodo 2005-2010 y análisis de las causas de deforestación. Huila, Neiva.

CAM. 2012. Plan de Acción Trienal 2012- 2015. Alto Magdalena: Territorio verde y climáticamente inteligente. Huila, Neiva.

CAM. 2011. Plan de Gestión Ambiental Regional del departamento del Huila 2011 - 2023. Huila, Neiva.

CAM. 2006. Diagnóstico, Formulación y prospectiva del Plan de Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Las Ceibas (POMCH). Huila, Neiva. Recuperado de <http://www.cam.gov.co/recurso-hidrico/pomch/category/85-rio-las-ceibas.html>

Cadima, E. Manual de evaluación de recursos pesqueros. Documento técnico de pesca. FAO. Roma, 2003.

Camacho García, K. (2013). Tejiendo Sueños, atrapando peces. (1 ed.). Bogotá.

Carlsson, L., Berkes, F. 2005. Co-management: concepts and methodological implications. *Journal of Environmental Management* 75. Pp. 65-76.

Carvalho N., Edwards-Jones G., Isidro E. 2011. Defining scale in fisheries: Small versus large-scale fishing operations in the Azores. *Fisheries Research*. 109. P. 360-369

Castello L., Castello J.P., Hall Ch.A.S. 2007. Problemas en el estudio y manejo de pesquerías tropicales. Instituto Nacional de Ecología, México. *Gaceta Ecológica*, número especial. N° 84-85. 65:73

Castro Yepes, A. 2013. Neiva capital del río Magdalena. Historia de los planes turísticos de Neiva. En: Tovar Zambrano *et al*, eds. 2013. *Historia Comprehensiva de Neiva* (1a ed., Vol. III). Neiva: Academia Huilense de Historia.

CCI. 2009. Pesca y acuicultura Colombia. Corporación Colombia Internacional- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

CCI. 2008. Pesca y acuicultura Colombia. "Informe Técnico Regional Cuencas del Magdalena, Sinú y Atrato". Corporación Colombia Internacional- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Clement, D. (1998). L'Ethnobiologie / Ethnobiology. *Anthropologica*, 40(1), 7-34.

Consejo municipal de Villavieja Huila. 2012. Plan de Desarrollo del Municipio de Villavieja Huila "¡Unidos por El Cambio!" para el periodo constitucional 2012-2015. Villavieja, Huila.

Consejo municipal de Villavieja Huila. 2016. El Plan de Desarrollo del Municipio de Villavieja – Huila para el periodo constitucional 2016 -2019: “Villavieja Como Empresa Progresista”. Villavieja, Huila. Acuerdo No. 005 de 2016.

Contraloría General de la República. 2012. Informe del Estado de los recursos naturales y del medio ambiente.

Convenio de Diversidad Biológica – CDB. 1992. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

Cortéz-Lombana, A. 2004. SUELOS COLOMBIANOS. Una mirada desde la academia. Colección de Estudios Ambientales. Fundación Universidad Jorge Tadeo Lozano. 197 p.

Decreto 2811 de 1974 Nivel Nacional. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>

Decreto 475 DE 1998. Derogado por el art. 35, Decreto Nacional 1575 de 2007. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1327>

Decreto 2256 de 1991. Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Decretos/Decreto%202256%20de%201991.pdf>

Decreto Reglamentario 2256 de 1991. Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Decretos/Decreto%202256%20de%201991.pdf>

Decreto 3930 de 2010 del Ministerio de Medio Ambiente. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40620>

Decreto 4181 de 2011 Nivel Nacional. Recuperado de <http://www.funcionpublica.gov.co/sisjur/home/Norma1.jsp?i=44640>

Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 Nivel Nacional. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=62511>

Diario del Huila. 2016. Río Magdalena agoniza por falta de la PTAR en Neiva. Febrero 22. Recuperado de <http://www.diariodelhuila.com/regional/rio-magdalena-agoniza-por-falta-de-la-ptar-en-neiva-cdgint20160222162413167>

Diario del Huila. 2014. Antecedentes para la PTAR de Neiva. Septiembre 27. Recuperado de <http://www.diariodelhuila.com/opinion/antecedentes-para-la-ptar-de-neiva-cdgint20140927095617101>

Escobar, J y Bonilla-Jiménez, F. 2009. Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. Cuadernos hispanoamericanos de psicología, Vol. 9 No. 1, 51-67.

Escobar, M. D. y Merino, M.C. 2005. Plan de ordenamiento de la pesca y la acuicultura en el embalse de Betania. Subgerencia de pesca y acuicultura grupo ordenamiento. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER. Imprenta Nacional. Bogotá. 79 p.

FAO. 2012. EL ESTADO MUNDIAL DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA. Roma.

FAO. 2010a. EL ESTADO MUNDIAL DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA. Roma.

FAO. 2010b. La ordenación pesquera. 2. El enfoque ecosistémico de la pesca 2.2 Dimensiones humanas del enfoque ecosistémico de la pesca. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No 4, Supl. 2, Add. 2. Roma, FAO. 94p.

FAO. EL ESTADO MUNDIAL DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA. Roma. 2008

FAO. EL ESTADO MUNDIAL DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA. Roma. 2007

FAO. 1998. Pesca Continental. Orientaciones técnicas para la pesca responsable.

Fernandes Barros, F y de Albuquerque Ribeiro, M. O. 2005. Aspectos sociais e conhecimento ecológico tradicional na pesca de bagres. En: Fabr  N. N. e Borges Barthem R. O manejo da pesca dos grandes bagres migradores Piramutaba e Dourada no Eixo. ProV rzea/Ibama. Brasília, DF.

Ferrer, G., La Roca, F., y Gual, M. 2012. Servicios ecosistémicos:  una herramienta útil para la protección o para la mercantilización de la naturaleza?. XIII Jornadas de Economía Crítica, 281 - 294.

Figueróa-C., Y. y Galeano, G. 2007. Lista comentada de las plantas vasculares del enclave seco interandino de la Tatacoa (Huila, Colombia). Caldasia, 29(2), 263-281. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-52322007000200006&lng=en&tlng=es.

Galvis, G.y Mojica, J.I. 2007. The Magdalena River fresh water fishes and fisheries, Aquatic Ecosystem Health & Management, 10:2, p. 127-139.

Grant, S. y Berkes, F. 2007. Fisher knowledge as expert system: a case from the longline fishery of Grenada, the Eastern Caribbean. Fisheries Research 84:162-170.

Gobernación del Huila. 2011. Agrominer a: Desarrollo Local Sostenible. En: Informe Técnico y de gestión 2011. Huila, Neiva.

Grupo ARCO. 2010. Zonificación para el manejo del Parque Natural Regional de la Tatacoa. Informe final de los convenios 300 y 279 de 2009. Gobernación del Huila – CAM - GRUPO ARCO.

Hernández Barrero, S.; Castro, K.; Rivera, D. 2013. INFORME FINAL COMPONENTE PESCA. PROYECTO “ESTUDIO DE SEGUIMIENTO DEL REPOBLAMIENTO Y MONITOREO PESQUERO DEL EMBALSE DE BETANIA”. Fundación Humedales.

Hernández, S. Castro, K.; Rivera, D. 2013. Informe preliminar componente de pesca. Proyecto Estudio de seguimiento del repoblamiento y monitoreo pesquero del embalse de Betania y su área de influencia directa. Capítulo I. Fundación Bosques y Humedales y EMGESA S.A.

Hernández S. Valderrama, M y Espinosa, D. 2008. Estudio de seguimiento del repoblamiento y monitoreo pesquero del Embalse de Betania, Fundación Bosques y Humedales y EMGESA S.A., Bogotá, 154 p.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). 2010. Protocolo para la identificación y evaluación de los procesos de degradación de suelos y tierras por desertificación. Bogotá, D.C.: Colombia. 143 p. Recuperado de http://www.ideam.gov.co/documents/11769/241818/20120814_Protocolo_desertificacion.pdf/c34ac460-215b-4cb8-8ffe-a8f9218e2bac

Instituto Nacional de Salud. Estado de la Vigilancia de la calidad de agua para consumo Humano - 2014. Bogotá, D.C., Colombia. 2015. Recuperado de <http://www.ins.gov.co/sivicap/Normatividad/2015%20Estado%20de%20la%20vigilancia%20de%20la%20calida%20del%20agua%202014.pdf>

International Council for Science. 2002. Traditional Knowledge and Sustainable Development. 24.

Kolding, J & Van Zwieten, P.A.M. 2011. The Tragedy of Our Legacy: How do Global Management Discourses Affect Small Scale Fisheries in the South?, Forum for Development Studies, 38:3, 267-297.

León V. y Reyes W. 1999. Evaluación de la pesca de especies nativas y sus mecanismos de comercialización en el Alto Magdalena, departamento del Huila (Tesis de pregrado). Facultad de Ingeniería. Universidad Surcolombiana. Neiva.

Ley 13 de 1990, estatuto general de pesca. Recuperado en https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2014/06/ley-13_90.pdf

Lasso C. A., Agudelo Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de Paula Gutiérrez, J. S. Usma Oviedo, S. E. Muñoz Torres y A. I. Sanabria Ochoa (Editores). 2011. I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 715 pp.

Lasso Alcalá, C.A. y Morales Betancourt, M. A. 2011a. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia: memoria técnica y explicativa, resumen ejecutivo. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Instituto Humboldt. 118 p. Serie recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales de Colombia.

Lasso, C. A., Agudelo Córdoba, E., Jiménez-Segura, L. F., Ramírez-Gil, H., Morales-Betancourt, M., Ajiaco-Martínez, R. E., de Paula Gutiérrez, F., Usma Oviedo, J. S., Muñoz Torres, S. E. y Sanabria Ochoa, A. I. (Editores). 2011b. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 715 pp.

León V. y Reyes W. 1999. Evaluación de la pesca de especies nativas y sus mecanismos de comercialización en el Alto Magdalena, departamento del Huila. Tesis de pregrado. Facultad de Ingeniería. Universidad Surcolombiana. Neiva.

Llanos-Enríquez, F. 2003. Diversidad vegetal del Alto Magdalena en el Huila. En Olaya, A., Sánchez, M. (Eds.), Ecosistemas Estratégicos del Huila. Significado ecológico y sociocultural. Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia. v. , p.93 – 99.

Llanos-Enríquez, F. 2001. Vegetación del Desierto La Tatacoa. En Olaya, A., Sánchez, M., Acevedo, J.C. (Eds.), Tatacoa, Ecosistema Estratégico De Colombia. Universidad Surcolombiana , v.1, p.81 – 87.

Llanos Henríquez, F. 2000b. Flora de la región norte del Departamento del Huila 3. Municipios de Palermo y Rivera. Universidad Surcolombiana, Neiva. 76 pp.

Llanos Henríquez, F. 2000a. Flora de la región norte del Departamento del Huila 2. Municipio de Colombia. Universidad Surcolombiana, Neiva. 96 pp.

Ley 13 de 1990. Recuperado de

https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2014/06/ley-13_90.pdf

Malagón, D. *et al.* 1995. Suelos de Colombia: Origen, evolución, clasificación, distribución y uso. IGAC. Bogotá. 632 p.

Maldonado-Ocampo, J.A., Ortega-Lara, A., Usma O., J.S., Galvis V., G.; Villa-Navarro, F.A., Vásquez G., L., Prada-Pedrerros, S. y Ardila R., C. 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos «Alexander von Humboldt». Bogotá, D.C. -Colombia. 346 p

Marquez, G. 2002. Ecosistemas estratégicos, bienestar y desarrollo. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Marquez, G. 2001. De la abundancia a la escasez: la transformación de ecosistemas en Colombia. En Palacios, G. Ed. 2001. La Naturaleza en disputa. Universidad Nacional de Colombia. UNIBIBLOS. Bogotá.

Martin, G. J. 2001. Ethnobiology and ethnoecology. En Encyclopedia of Biodiversity (Vol. 2). Academic press.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2014. Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS. Bogotá, D.C.: Colombia. 104 p.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). 2005. Plan de Acción Nacional “Lucha contra la desertificación y la sequía en Colombia” PAN. Bogotá, D.C.: Colombia. 124 p.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá, D.C.: Colombia. 124 p. Recuperado el 6 de junio de 2017 en http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presentaci%C3%B3n_Pol%C3%ADtica_Nacional_-_Gesti%C3%B3n/libro_pol_nal_rec_hidrico.pdf

Mojica J. I., Usma J. S., Álvarez-León R. y Lasso C. A. (Eds). 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 319 p.

Muñoz Torres, S. E. y A. I. Sanabria Ochoa. 2011. Normativa vigente para algunas especies pesqueras continentales de Colombia. Capítulo 3. Pp. 29-47. En: Lasso, C. A., E. Agudelo Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de Paula Gutiérrez, J. S. Usma Oviedo, S. E. Muñoz Torres y A. I. Sanabria Ochoa (Eds.). 2011. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.

Olaya, A. 2013a. Ecosistemas y espacio geográfico de la ciudad de Neiva. En: Tovar Zambrano *et al*, eds. *Historia Comprehensiva de Neiva* (1a ed., Vol. III). Neiva: Academia Huilense de Historia.

Olaya, A. 2013b. Guía para formular el prediagnóstico y el plan de manejo preliminar de la cuenca hidrográfica quebrada Lavapatás como ecosistema estratégico del municipio de San Agustín. Curso ecología y gestión de cuencas hidrográficas. Maestría en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos. Universidad Surcolombiana. Neiva, 52 p.

Olaya, A. 2008. Proyecto significado ecológico y sociocultural de los ecosistemas estratégicos de la región surcolombiana: síntesis de resultados. Neiva: Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos (ECOSURC), Facultad de Ingeniería, Universidad Surcolombiana. 89 p.

Olaya, A., Sánchez, M. y Patiño, A. 2005a. La cuenca del río Baché: del Nevado del Huila al río Magdalena, entre cafetales, mármol y petróleo. Pp. 401-436. En: Olaya, A. y Sánchez, M. (Eds). 2005. Del Macizo Colombiano al desierto La Tatacoa. La ruta del río Magdalena en el Huila. Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia, 524 p.

Olaya, A., Sánchez, M. y Patiño, A. 2005b. Las Ceibas, una cuenca hidrográfica estratégica para el departamento del Huila y la ciudad de Neiva. Pp. 351-400. En: Olaya, A. y Sánchez, M. (Eds). 2005. Del Macizo Colombiano al desierto La Tatacoa. La ruta del río Magdalena en el Huila. Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia, 524 p.

Olaya, A., Zambrano, H. I. y Sánchez, M. 2005c. La cuenca del río Cabrera: territorio de páramos, cañones xerofíticos, valles fértiles y culturas prehispánicas. Pp. 437-477. En: Olaya, A. y Sánchez, M. (Eds). 2005. Del Macizo Colombiano al desierto La Tatacoa. La ruta del río Magdalena en el Huila. Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia, 524 p.

Olaya, A., y Gutiérrez, G. 2014. La Tribuna: reserva natural en zona petrolera del norte del Huila. Universidad Surcolombiana. 234 p.

Olaya, A., y Sánchez, M. 2003a. Criterios ecológicos y socioculturales para identificar ecosistemas estratégicos, con especial referencia al departamento del Huila. En A. Olaya, y M. Sánchez (Eds.), Ecosistemas Estratégicos del Huila. Significado ecológico y sociocultural. 1ª ed. Universidad Surcolombiana. 353 p.

Olaya, A., y Sanchez, M. 2003b. Problemas, Objetivos, hipótesis y métodos de investigación. En Olaya, A., Sánchez, M. (Eds.), Ecosistemas Estratégicos del Huila. Significado ecológico y sociocultural. Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia. 353 p.

Olaya, A. 2001. El desierto de La Tatacoa, un ecosistema históricamente estratégico. En Olaya, A., Sánchez, M., Acevedo, J.C. (Eds.), Tatacoa, Ecosistema Estratégico De Colombia. Universidad Surcolombiana , v.1 , p.13 - 38 .

Olaya, A. y Sánchez, M. 2000. Evaluación del recurso hídrico y de la estructura y función del ecosistema acuático del Alto Magdalena en el Huila. Evaluación de impactos ambientales asociados al río Magdalena en el Huila. Vol. 3. Universidad Surcolombiana – CORMAGDALENA. Neiva. 120 p.

Olaya, A. *et al.* 1992. Evaluación puntual de los efectos socioeconómicos generados por la construcción y operación de la CHB y alternativas de desarrollo en su área de influencia. Identificación y descripción de Procesos. Vol. II. Universidad Surcolombiana – Central Hidroeléctrica de Betania. Neiva. 376 p.

Ordenanza 017 de 2013.. 2013. Por la cual se adopta el Plan de Desarrollo Departamental “Huila Competitivo”. Huila, Neiva.

Pinedo, D. y Soria, C. 2008. El manejo de las pesquerías en los ríos tropicales de Sudamérica. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC). Instituto del Bien Común, Perú. 459 p.

Pomeroy, R.S. and Berkes, F. 1997. Two to tango: the role of government in fisheries co-management. Marine Policy, Vol. 21, No. 5, pp. 465-480.

R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Recuperado en URL: <http://www.R-project.org/>

Resolución 57 del 15 abril de 1987 Inderena. Recuperado en https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_57_de_1987.aspx#/

Resolución N° 025 de 1971 Inderena. Recuperado en biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/.../1971/Resoluciones/RS00251971.rtf

Resolución N° 00242 del 15 abril de 1996 del INPA. Recuperado en <http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/NORMAS/1996/Resoluciones/RS02421996.doc>

Restrepo, J. D. 2006. Los sedimentos del Magdalena: reflejo de la crisis ambiental. Medellín: FondoEditorial Universidad Eafit. Recuperado de portal Propiedad pública el 15 de enero de 2016.http://www.propiedadpublica.com.co/v2_base/file_downloader.php?id_file=3144-m21-6ec29a32439095ced3bbd3575a1159a9

Rusell, B. H. 2006. Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches. Lanham, MD: AltaMira Press. Recuperado de http://www.dphu.org/uploads/attachements/books/books_476_0.pdf

Sanabria, A.I. y Muñoz S.E. Criterios para diferenciar los recursos pesqueros de los recursos hidrobiológicos. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural – Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. 2010. Documento borrador. Recuperado de http://www.minagricultura.gov.co/archivos/criterios_para_diferenciar_recursos_pesqueros_de_hidrobiologicos.pdf

Sánchez, M., Olaya A., Rojas J., Zambrano, H.I. 2001. Aproximación al ecosistema acuático del Alto Magdalena en el Huila. Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena – CORMAGDALENA, Universidad Surcolombiana. Neiva. 108 p.

Sánchez, M., León, V., Reyes, W. 2000. Evaluación de la pesca de especies nativas en el alto río Magdalena, departamento del Huila (Colombia). Actualidades biológicas. Vol. 22, no. 73

Sánchez Valencia, B. 1996. Mitos, Leyendas y Costumbres de los Andes Huilenses. En *Historia General del Huila* (1a ed., Vol. V). Neiva: Academia Huilense de Historia.

Santander, R. 2000. Estudio preliminar de vegetación en la Microcuenca quebrada La Toma, Neiva – Huila. USCO.

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2004. Enfoque por ecosistemas. (Directrices del CBD). Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/publications/ea-text-es.pdf>

La Nación. 2016a. Desafío: Tratamiento de aguas negras de Neiva. Mayo 28 de 2016. Recuperado de <http://www.lanacion.com.co/index.php/opinion/item/271127-desafio-tratamiento-de-aguas-negras-de-neiva>

La Nación. 2016b. 10 años de construir la PTAR. Mayo 31 de 2016. Recuperado de <http://www.lanacion.com.co/index.php/noticias-regional/neiva/item/271236-10-anos-de-mora-en-construir-la-ptar>

Torres, W. F. 2005. Lo que pide el cuerpo: las Fiestas en el Huila. En: Gobernación del departamento del Huila. 2005. *Historia General del Huila* (2a ed., Vol. IV). Neiva: Academia Huilense de Historia.

Torres, W. F. (2005). Lo que pide el cuerpo: las Fiestas en el Huila. En *Historia General del Huila* (2a ed., Vol. IV). Neiva: Academia Huilense de Historia.

Tovar Zambrano, B. (1996). Región, tradición e identidad. La cultura ecuestre y pastoril de la comarca opita. En *Historia General del Huila* (1a ed., Vol. V). Neiva: Academia Huilense de Historia.

UNAL. 2006. Análisis de la estabilidad de las islas ubicadas en el río Magdalena frente a la ciudad de Neiva. Facultad de ingeniería departamento de ingeniería civil y agrícola – Gobernación del Huila. Convenio interadministrativo lehun-gh-1276/2005.

USCO. Formulación del plan de manejo y declaratoria como área natural protegida del desierto de la Tatacoa. Universidad Surcolombiana. Vol. II. Neiva, 2006.

Valbo-Jørgensen, J.; Soto, D.; Gumy, A. La pesca continental en América Latina: su contribución económica y social e instrumentos normativos asociados. COPESCAL Documento Ocasional. No. 11. Roma, FAO. 2008. 28p.

ANEXO 1. Formato de encuesta para la caracterización socio-económica del pescador.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

APORTES AL MANEJO Y ORDENAMIENTO DEL RECURSO PESQUERO PARA EL SECTOR DE NEIVA-VILLAVIEJA, EN LA CUENCA ALTA DEL RIO

Encuesta de caracterización socio-economica del pescador

Nombres y apellidos: _____																																			
Dirección: _____ Fecha: DD MM AA																																			
1. Ocupación principal 1.1 Solamente pesca ☐ 1.3 Pesca y jornal ☐ 1.2 Pesca y agricultura ☐ 1.4 otras ☐ Cuales? _____																																			
2. zona de pesca _____																																			
3. Experiencia del pescador Años _____																																			
4. Jornadas de pesca Meses: <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center; width: 150px;"> <tr><td>E</td><td>F</td><td>M</td><td>A</td><td>M</td><td>J</td><td>J</td><td>A</td><td>S</td><td>O</td><td>N</td><td>D</td></tr> </table> Dias promedio a la semana <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center; width: 100px;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> </table> De las <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center; width: 40px;"> <tr><td>h</td><td>m</td></tr> </table> a las <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center; width: 40px;"> <tr><td>h</td><td>m</td></tr> </table> Total Horas <table border="1" style="display: inline-table; text-align: center; width: 40px;"> <tr><td>h</td><td>m</td></tr> </table>		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	1	2	3	4	5	6	7	h	m	h	m	h	m									
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																								
1	2	3	4	5	6	7																													
h	m																																		
h	m																																		
h	m																																		
5. ¿Qué métodos de pesca utiliza? Características. <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Unidades</th> <th>Ojo de malla</th> <th>Dimensiones</th> <th>Especies objetivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chinchorro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chile</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Atarraya</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Calandrio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Especies objetivo <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td>Anzuelo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nasa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Cual? _____			Unidades	Ojo de malla	Dimensiones	Especies objetivo	Chinchorro					Chile					Atarraya					Calandrio					Anzuelo			Nasa			Otro?		
	Unidades	Ojo de malla	Dimensiones	Especies objetivo																															
Chinchorro																																			
Chile																																			
Atarraya																																			
Calandrio																																			
Anzuelo																																			
Nasa																																			
Otro?																																			
6. Tipo de embarcación _____ Canoa a remo ☐ Canoa con motor ☐ Longitud _____																																			
7. Propiedad de los medios ¿de los siguientes cuáles son de su propiedad o de la UEP? <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Canoa ☐ sí ☐ no</td> <td>Motor ☐ sí ☐ no</td> <td>Aparejos ☐ sí ☐ no</td> </tr> <tr> <td>Arriendo ☐</td> <td>Arriendo ☐</td> <td>Arriendo ☐</td> </tr> <tr> <td>Prestamo ☐</td> <td>Prestamo ☐</td> <td>Préstamo ☐</td> </tr> </table>		Canoa ☐ sí ☐ no	Motor ☐ sí ☐ no	Aparejos ☐ sí ☐ no	Arriendo ☐	Arriendo ☐	Arriendo ☐	Prestamo ☐	Prestamo ☐	Préstamo ☐																									
Canoa ☐ sí ☐ no	Motor ☐ sí ☐ no	Aparejos ☐ sí ☐ no																																	
Arriendo ☐	Arriendo ☐	Arriendo ☐																																	
Prestamo ☐	Prestamo ☐	Préstamo ☐																																	

8. Destino de la pesca _____ Autoconsumo % Venta % Lugar de venta Desembarcadero % Puerto Neiva % Galería Otro Cual? _____	
9. A quien le vende? Intermediario % Consumidor directo % Ingreso diario estimado por venta (pesos) _____	
10. Acceso a seguridad social Su grupo familiar tiene 10.1. Sisben ☐ 10.2. Regimen contributivo ☐ 10.3. Pensión ☐ 10.4. Familias en acción ☐	
11. Nivel educativo del pescador 11.1. Primaria ☐ 11.2. Primaria incompleta ☐ 11.3. Bachillerato ☐ 11.4. Bachillerato incompleto ☐ 11.5 Tecnico ☐ 11.6. Universitario ☐	
Conocimiento local: Percepcion de la pesquería	
1. Que lo motivó a ser pescador? 1.1 Tradición familiar ☐ 1.4 Desplazamiento ☐ 1.2 Es Rentable ☐ 1.5 No hay otra opción de empleo ☐ 1.3 Le gusta ☐ 1.6 Otro? _____	
2. Usted aprendio el oficio de pescador 2.1 Guiado por pescadores expertos ☐ 2.3 De padres o familiares ☐ 2.2 Observando a otros pescadores ☐ 2.4 De un grupo de pesca ☐	
3. ¿Usted como ve el oficio de pescador? 3.1 Gratificante ☐ 3.4 Peligroso ☐ 3.7 Otro: 3.2 Poco reconocido ☐ 3.5 Digno ☐ Cual? _____ 3.3 Perseguido ☐ 3.6 Divertido ☐	

ANEXO 2. Libreto del grupo focal con pescadores de Neiva, Aipe y Villavieja sobre la faena de pesca en el río Magdalena.

GRUPO FOCAL SOBRE LA FAENA DE PESCA EN EL RÍO MAGDALENA

Propósito de la reunión

Dar información acerca de los propósitos del estudio e identificar variables importantes para la búsqueda y captura de peces por parte de los pescadores.

Hipótesis

Los grupos de pescadores toman decisiones de pesca basados en el conocimiento del clima, del río, sus dinámicas y sus recursos hidrobiológicos

INTRODUCCIÓN

A lo largo de una estrategia de investigación participativa se podrá establecer la percepción que los grupos de pescadores tienen sobre el río y sus recursos, así como la dependencia parcial o total de los pescadores al recurso pesquero, los factores que determinan el cumplimiento o incumplimiento a las normas que lo reglamentan, las relaciones entre sí, con las organizaciones locales o comunitarias, con las autoridades ambientales y con aquellas que controlan y reglamentan el uso del recurso. También se establecerán las potencialidades y amenazas del y sobre el sistema pesquero en ese sector del Alto Magdalena. Finalmente, por medio de metodologías participativas y de cartografía social se buscara no solamente definir aquellas zonas de acceso al recurso pesquero y sus cambios en el tiempo, sino el de otras actividades productivas y recursos de la zona.

SALUDO Y PRESENTACIÓN

Buenas tardes y bienvenidos a nuestra sesión. Gracias por sacar un tiempo para participar en esta discusión sobre la actividad de pesca. Me llamo Edison Valderrama y soy estudiante de la MEGEE y estoy igualmente vinculado con la Fundación Humedales. Me asiste Tatiana Campo. Cada uno de ustedes tiene experiencia en el tema y por eso fueron invitados. El propósito del estudio es el de (mencionar objetivo de la actividad). La información que nos provean será muy importante para tenerse en cuenta en el diseño de la investigación durante los próximos 6 meses. EXPLICAR EL PROYECTO. En esta actividad no hay respuestas correctas o incorrectas, sino diferentes puntos de vista. Favor de sentirse con libertad de expresar su opinión, aún cuando esta difiera con la que expresen sus compañeros.

Se les pide que por favor hablen alto. Estaremos grabando sus respuestas, ya que no queremos perdernos ninguno de sus comentarios. Si varios participantes hablan al mismo tiempo, la grabación se perderá. Estaremos llamando a cada uno por el primer nombre. El informe final no incluirá los mismos para asegurar la confiabilidad. Tengan en cuenta que estamos tan interesados

en los comentarios negativos como en los positivos. En algunos casos los comentarios negativos son aún más útiles que los positivos.

Nuestra sesión durará unas dos horas, y no tomaremos ningún receso formal. Colocaremos tarjetas en la mesa al frente de Usted, para que nos ayuden a recordar los nombres de cada cual. Para romper el hielo, vamos a averiguar algo sobre Ustedes, su nombre, de donde viene y hace cuánto es pescador.

SESION DE PREGUNTAS

TEMATICA

Faena de pesca. Relata la práctica de la pesca incluyendo las labores de pesca propiamente dicha, desplazamiento, transporte y comercialización de la misma. Se busca determinar las principales variables que influyen en la toma de decisiones para el acceso al recurso.

N° pregunta	Pregunta
1	¿Cómo se aprende el oficio de pescador?
2	¿Pueden decirme en detalle como es una jornada de pesca? Cuánto dura? Porque?
3	¿Cuáles son las especies que más se capturan hoy? Por qué?
4	¿Cuáles son la épocas del año más importantes para la pesca? (régimen bimodal) lluvias – sequías; Subiendas – bajesas ¿por qué?
5	¿el color del río influye en la pesca de algunas especies? Den un ejemplo. Relación Colores del río - Crecientes

Relación sitio de pesca – especies

El río tiene sitios donde el pescado suele estarse por ejemplo los rebalses o las desembocaduras...

N° pregunta	Pregunta
6	De acuerdo a la especie, ¿cuáles son los mejores sitios de pesca en el río Magdalena en el tramo arenoso - cabrera? Por ejemplo el bocachico. Por qué?
7	¿La elección del sitio tiene alguna relación con la reproducción o la alimentación de los peces? ¿Ustedes utilizan carnada teniendo en cuenta el tipo de alimentación de los peces?
8	¿Ustedes salen al río con la idea de pescar una especie en particular? Cual? Porque?

ANEXO 3. Formato de encuesta sobre conocimiento local de los pescadores del río Magdalena en el tramo Arenoso - Cabrera.

Encuesta de conocimiento local: Las especies

1. Conocimiento sobre la migración de los peces

1.1 Migra?

Bocachico ☐ sí ☐ no ☐ NS

Capaz ☐ sí ☐ no ☐ NS

Cucha ☐ sí ☐ no ☐ NS

Corote ☐ sí ☐ no ☐ NS

Mohino ☐ sí ☐ no ☐ NS

Pataló ☐ sí ☐ no ☐ NS

1.2 ¿Cual es la razón por la cual migra la especie?

Alimentac Reproducción Nivel del agua

2. Epocas de migración

2.1 S: Las épocas de subienda de la especie son:

2.2 B: Las épocas de bajesa de la especie son:

Bocachico S E F M A M J J A S O N D

B E F M A M J J A S O N D

Capaz S E F M A M J J A S O N D

B E F M A M J J A S O N D

Cucha S E F M A M J J A S O N D

B E F M A M J J A S O N D

Corote S E F M A M J J A S O N D

B E F M A M J J A S O N D

Mohino S E F M A M J J A S O N D

B E F M A M J J A S O N D

Pataló S E F M A M J J A S O N D

B E F M A M J J A S O N D

3. Epocas reproductivas

3.1 Bocachico _____ 3.2 Capaz _____ 3.3 Cucha _____

3.4 Corote _____ 3.5 Mohino _____ 3.6 Pataló _____

18. VER ANEXO

4. epocas de pesca y de veda

4.1 P: ¿Cual es la época de pesca para cada especie?

4.2 V: Si las conoce, diga cuales son las épocas de veda de la especie

Bocachico P E F M A M J J A S O N D

NS V E F M A M J J A S O N D

Capaz P E F M A M J J A S O N D

NS V E F M A M J J A S O N D

Cucha P E F M A M J J A S O N D

NS V E F M A M J J A S O N D

Corote P E F M A M J J A S O N D

NS V E F M A M J J A S O N D

Mohino P E F M A M J J A S O N D

NS V E F M A M J J A S O N D

Pataló P E F M A M J J A S O N D

NS V E F M A M J J A S O N D

5. Alimentacion por especie: ¿qué come?

5.1 Bocachico _____

5.2 Capaz _____

5.3 Cucha _____

5.4 Corote _____

5.5 Mohino _____

5.6 Pataló _____

Encuesta de conocimiento local: El río

1. ¿Que condiciones del río son las ideales para la pesca en el río Magdalena?

2. ¿Bajo que condiciones del río no es bueno pescar en el río Magdalena?

3. Ciclo hidrológico

3.1 A: ¿Cuáles son las épocas de aguas altas?

3.2 B: ¿Cuáles son las épocas de aguas bajas?

A E F M A M J J A S O N D

B E F M A M J J A S O N D

Valores ecologicos y socioculturales

1. ¿Cuáles son las dos razones principales de origen ecológico, económico o social por las cuales el río Magdalena debe considerarse un ecosistema importante o estratégico para los Municipios de Neiva, Aipe o Villavieja?

A _____

B _____

2. ¿Cuáles son los dos problemas principales de origen ecológico, económico o social que disminuyen o pueden disminuir la importancia o el valor estratégico correspondiente a cada una de las dos razones mencionadas anteriormente por usted?

A P1 _____

P2 _____

B P1 _____

P2 _____

2.1. ¿De los problemas planteados para A, cuál considera que es mas importante o prioritario y que solución propone? P1 ☐ P2 ☐

A S _____

que hay que hacer? _____

como? _____

2.2 ¿De los problemas planteados para B, cuál considera que es mas importante o prioritario y que solución propone? P1 ☐ P2 ☐

B S _____

que hay que hacer? _____

como? _____

18. zonas de desove (D), reproducción (R) y alimentación (A)

	cabezones			caidas (rápidos)			Palizadas			Chupones			Remansos			Honduras			Secaduras			Cienagas			Otro		
Bocachico	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A
Cucha	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A
Capaz	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A
Corote	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A
Pataló	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A
Nicuro	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A	D	R	A

ANEXO 4. Formato de encuesta sobre valoración de criterios ecológicos y socioculturales.



**APORTES AL MANEJO Y ORDENAMIENTO DEL
RECURSO PESQUERO PARA EL SECTOR DE NEIVA-
VILLAVIEJA, EN LA CUENCA ALTA DEL RIO**



NOMBRE:
ENTIDAD:
CARGO:

PROFESIÓN:
LUGAR:

Valores ecologicos y socioculturales

1. ¿Cuáles son las dos razones principales de origen ecológico, económico o social por las cuales el río Magdalena debe considerarse un ecosistema importante o estratégico para los Municipios de Neiva, Aipe o Villavieja?

A

B

2. ¿Cuáles son los dos problemas principales de origen ecológico, económico o social que disminuyen o pueden disminuir la importancia o el valor estratégico correspondiente a cada una de las dos razones mencionadas anteriormente por usted?.

A	P1	
	P2	
B	P1	
	P2	

2.1. ¿De los problemas planteados para A, cuál considera que es mas importante o prioritario y que solución propone?

A SOLUCIÓN P1 ☐ P2 ☐

que hay que hacer?

como?

2.2 ¿De los problemas planteados para B, cuál considera que es mas importante o prioritario y que solución propone?

B S P1 ☐ P2 ☐

que hay que hacer?

como?

ANEXO 5. Acta sobre el Grupo Focal dirigido a Pescadores de los municipios de Aipe, Neiva y Villavieja. Síntesis y conclusiones.

Acta del grupo focal entre Pescadores de los municipios de Aipe, Neiva y Villavieja. Síntesis y conclusiones.

Lugar: Sala de Audiovisuales. Facultad de Comunicación. Universidad Surcolombiana. Neiva.

Fecha: 6 de Mayo de 2013

Moderador-Investigador: Edison Valderrama. Estudiante Maestría MEGEE

Participantes

Everardo Gómez. Pescador de Fortalecillas
Juan Carlos Ramírez. Pescador de Aipe
Victor Díaz. Pescador de Aipe
Isaac Mosos. Pescador de Villavieja
Marleny Ramírez. Pescadora de Villavieja.
Katerine Castro: investigadora Fundación Humedales

Objetivo

Informar acerca de los propósitos del estudio e identificar variables importantes para la búsqueda y captura de peces por parte de los pescadores.

Introducción:

El grupo focal se realizó con la asistencia y participación de 5 pescadores una mujer y 5 hombres de los municipios de Aipe, Villavieja y Neiva (Fortalecillas); con edades entre los 40 y 60 años de edad y experiencia en la actividad de pesca de 20-40 años. Después de la presentación y de aclarar los objetivos de la jornada se dio comienzo al grupo focal de acuerdo a la guía de trabajo en torno a las siguientes temáticas:

- Faena de pesca. Relata la práctica de la pesca incluyendo las labores de pesca propiamente dicha, desplazamiento, transporte y comercialización de la misma. Se busca determinar las principales variables que influyen en la toma de decisiones para el acceso al recurso.
- Relación sitio de pesca – Hábitos de reproducción y alimentación de las especies.

Desarrollo del grupo focal:

P1. ¿Cómo se aprende el oficio de pescador?

Esta pregunta generó varias opiniones, pues a partir de ella los participantes mencionaron diferentes fuentes de aprendizaje del oficio:

Por tradición

Frases notables: “Eso es cosa de tradición, que uno lo lleva en la sangre”

El pescador siente un arraigo ancestral de su labor, dejando implícito que hay existe una tradición alrededor de la misma, se entiende también que muchos de ellos nacen en un entorno familiar pesquero que inclina a los hijos a aprender el oficio de sus padres.

Por observación

Frases notables:

“se aprende mirando lo que otros hacen”

El oficio se aprende partir de la observación de técnicas o métodos de pesca ya sea de padres, hermanos, u otros familiares o pescadores.

Por necesidad

Frases notables:

“Se aprende a golpes, por la necesidad”;

“La pesca es el oficio más sacrificado y peligroso”;

“hoy nos vemos como desplazados del río”

El término necesidad en este contexto da la connotación de que actualmente la pesca es una labor poco rentable. Así mismo esta percepción del oficio parece surgir de una visión que tiene un sector de los pescadores de que su labor implica una operación riesgosa, que su ejercicio genera peligro no solo por la faena sino por el esfuerzo físico que exigen las extensas jornadas, la exposición a los factores ambientales, y el “desplazamiento” y “persecución” que ellos perciben de diferentes sectores por desarrollar su actividad, específicamente del temor que genera el trato de otros sectores hacia ellos y su labor, pues el simple hecho de estar en la orilla genera zozobra porque al descansar en estas temen ser agredidos físicamente por las haciendas colindantes a la ribera.

Por adaptación

Frases notables:

“El pescado ya no sabe dónde estarse”;

“la sedimentación acabó con el cauce y con los escondites naturales del pescado”

“anteriormente (30 años) se llenaban 4 galones de pescado (latas de aceite) para traer 4 pesos de la época”;

“anteriormente se pescaba con pabito” (pita)

El término “adaptación” no fue mencionado como tal como respuesta a la pregunta 1, sin embargo, a lo largo de la conversación queda la sensación de que ha habido cambios en la forma como se hace la faena de pesca que también puede involucrar la pérdida de métodos tradicionales de pesca. La innovación de la pesca –nuevas técnicas o conocimientos- que hacen los pescadores de su labor adaptándola a cambios que posiblemente se hayan dado sobre el ecosistema por la contaminación, la sedimentación del río o cambios del ciclo hidrológico del mismo. Estos cambios

producidos sobre el río podrían haber disminuido o cambiado la disponibilidad de la pesca y por consiguiente aumentado el esfuerzo de pesca, de tal manera que los pescadores podrían estar incorporando nuevas técnicas de pesca más “eficientes” que les permita obtener los mismos beneficios que obtenían en otras épocas.

P2. ¿Pueden decirme en detalle como es una jornada de pesca? Cuánto dura? Porque?

Frases notables:

“Se arriesga la vida sacando las mallas del fondo”;

“El pescado ya no sabe dónde estarse”;

“la sedimentación acabó con el cauce y con los escondites naturales del pescado”;

“anteriormente (30 años) se llevaban 4 galones de pescado (latas de aceite) para traer 4 pesos de la época”.

Sin entrar en detalles, los participantes describieron la jornada de pesca en la cual se buscan los sitios donde suele estar el pescado, en el que difieren en las técnicas de pesca utilizadas, aparejos, recorridos; algunos –los más tradicionales- (grupo Villavieja, Aipe) utilizan la atarraya, mientras que otros utilizan mallas honderas que utilizan por ejemplo en la captura del bocachico.

Algunas respuestas dadas por el grupo de participantes a esta pregunta evocan la forma como se hacía la pesca o la productividad anteriormente y las comparan con la forma de pescar actual. Por ejemplo, mencionan como el esfuerzo pesquero ha aumentado con respecto al pasado, en ese entonces -según ellos-, en una hora se pescaba lo del día.

P3. ¿Cuáles son las especies que más se capturan hoy? Por qué?

Frases notables:

“El Bocachico y la cucha tienen más recibimiento”..., “sin embargo ya es muy difícil coger cucha en toda la “rodada” si acaso una o dos, no lleva más”

“Anteriormente el pescado de mayor rendimiento era el nicuro”;

“se pescaba con jaula de acero, se represaba y el caía solito”;

“Ahora se acabó el mito de que el mohino era un pescado puerco” antes le hacían el feo “no, ese come muertos”

“Algunas especies tienen variaciones según el lugar (afluentes del Magdalena) de donde provienen”

De acuerdo al grupo de participantes, las especies más importantes para ellos debido a la captura son el bocachico, el Capaz, la Cucha, el Pataló y el Mohino. Reconocen que algunas de estas especies tienen importancia comercial, pero que de alguna manera algunas de ellas ya no están disponibles, ni en la cantidad, ni en las tallas que se conseguían anteriormente.

Como en la pregunta 2, dan cuenta de la abundancia de algunas especies en el pasado y la facilidad relativa con que era posible capturarlos, tal es el caso del nicuro y la cucha. De manera

aislada hicieron mención a los cambios en las preferencias de los consumidores por ciertos tipos de pescado, como el mohino que según ellos anteriormente le consideraban carroñero y por ese hábito era rechazado por la gente, pero que ahora lo acepta y lo consume sin problema. Así mismo mencionan las preferencias de los consumidores por especies como Dorada y Sardinata pero que ya no se consiguen. Finalmente mencionan la desaparición de algunas especies como el cahauai – una especie de cucha de ojos azules-.

P4. ¿Cuáles son la épocas del año más importantes para la pesca? (régimen bimodal) lluvias – sequías; subidas – bajadas ¿por qué?

“Hoy en día se acabaron las épocas de la creciente y de sequía del río”

“El capaz se cogía por bultos”

“en verano la cucha se pescaba a pie” “tentado” “se tiraba la atarraya y se sacaba la mochilada de cuchas”

“los capaces están flacos de intentar pasar la represa”

Aunque no se trataron problemáticas durante el grupo focal, los participantes relacionaron la pregunta con la pérdida del ciclo hidrológico del río; así mismo relacionaron la pérdida del ciclo hidrológico y los ciclos reproductivos de las especies con la presencia de la represa de Betania. Nuevamente se hicieron muchas referencias a la relación épocas de pesca- abundancia de especies y migraciones- épocas de reproducción pero hace muchos años cuando no estaba presente la represa. De esta manera relacionaron por ejemplo las épocas de sequía (febrero, marzo a abril) con la subida del capaz y la cucha, y las épocas de creciente (junio-julio) con la pesca de especies como el peje y la veda de cucha la cual “creaba” o “desovaba” en las “palizadas” entonces “la producción del año siguiente quedaba asegurada”. Finalmente también relacionaron la interrupción de las migraciones de algunas especies al río Páez a donde “iban a descansar” con la presencia de la represa.

P5. ¿El color del río influye en la pesca de algunas especies? Den un ejemplo. Relación Colores del río - Crecientes

Los pescadores refieren en este punto que el río se nota del mismo color marrón constantemente, que no se siente la diferencia en las diferentes épocas del año como se hacía en otros tiempos. Hacen una comparación con años anteriores –sin precisar la fecha-: “Antiguamente... a principios de año en verano el río era cristalino propicio para la pesca de capaz y en junio-julio se crecía y bajaban las palizadas o “temporales””.

P6. De acuerdo a la especie, ¿cuáles son los mejores sitios de pesca en el río Magdalena en el tramo arenoso - cabrera? Por ejemplo el bocachico. Por qué?

“anteriormente el pescador instalaba su ranchería en cualquier ribera o en cualquier isla”; “no se dependía tanto de la pesca para comer...”.

Los participantes hicieron en esta pregunta referencia a varios sitios donde ellos suelen buscar y encontrar el pescado, como por ejemplo: Los “cabezones” (piedras grandes por donde el agua pasa por encima), las “caídas” (rápidos), las “palizadas” para el bocachico que de acuerdo con esto pareciera ser la especie que mejor conocen. Estos sitios que generalmente son los hábitats de las especies, han cambiado según ellos por la alteración del ciclo hidrológico y por eso ellos

manifiestan que han tenido que “adaptarse” a las nuevas condiciones y aprender el comportamiento de las especies para poder capturarlas.

Hicieron nuevamente referencia a la dificultad que tienen para acceder a los mejores sitios de pesca especialmente de las islas y las riveras, por las dificultades antes mencionadas (pregunta 1).

P7. ¿La elección del sitio tiene alguna relación con la reproducción o la alimentación de los peces? ¿Ustedes utilizan carnadas teniendo en cuenta el tipo de alimentación de los peces?

“Ahora el bocachico se le encuentra en todas partes, en las honduras en las secaduras” por los cambios..... (del río); “el bocachico aquí y en las ciénagas abajo esta de 12-15 cm y enhueva’o, degenerado”..., por la misma contaminación del río” “es la contaminación ambiental lo que está perjudicando el crecimiento del pescado...., ¡hay que meterle la mano es a eso!”

El grupo focal hizo nuevamente referencia a lugares que pueden ser frecuentados por las especies debido a que son zonas de alimentación de estas: tal es caso del bocachico que suele estar en algunos sitios donde se forman palizadas o barro. Referían lugares geográficos específicos para la reproducción de las especies como el río Páez para el peje y el pataló. Mencionaron así mismo como antiguamente se observaban migraciones “bajanzas” del bocachico provenientes río arriba de sus sitios de desove, pero que ahora el bocachico viene del río abajo en tamaños muy pequeños.

En algún momento hubo una discusión interesante entre algunos participantes donde hubo desacuerdo, específicamente sobre la existencia de sitios especiales donde se encuentra el pescado: algunos mencionaron que el bocachico se le encuentra en los “chupones” que son los sitios de alimentación y los demás sitios mencionados anteriormente, otro punto de vista afirma que no hay un sitio determinado para detectar la presencia de los peces por los cambios sufridos por el río en los últimos años. En cuanto a estas discrepancias, sería interesante ahondar o profundizar en la capacidad de los pescadores de discernir entre su conocimiento del río y el inconformismo por la problemática del río y su actividad pesquera.

Se les pregunto si identificaban diferencias en el aspecto entre poblaciones de la misma especie de pescado...

“El mohino hay dos clases, dos variedades, uno manchado comelón y uno blanco” “nosotros le sacamos la grasa, es buena para los bronquios”; “el tipo de bocachico depende del río donde se produce, el bache-amarillo, el cabrera- negro, el magdalena-blanco”, “pasa lo mismo con el nicuro y la cucha..”

“Los peces se adaptan según el clima, el de los llanos, el de Argentina”

Ellos identifican algunas diferencias morfológicas especialmente de color entre las poblaciones de acuerdo a su lugar de procedencia como los afluentes del río Magdalena en el norte del Huila, como el Bache, el Cabrera y del propio río Magdalena, e incluso especies provenientes de lugares alejados como los llanos.

P8. ¿Ustedes salen al río con la idea de pescar una especie en particular? ¿Cuál? ¿Por qué?

“hoy se pesca lo que caiga.....porque el pescador no tiene “opción”; “¡lo que coja uno!”; “a veces uno llega hasta sin lo del pasaje”; “si vemos que hay bocachico grande se le mete la malla de ojo

grande, pero si vemos que no hay bocachico grande le metemos la menuda”...., “¡pero ese pescado no lo podemos vender aquí en la ciudad!”

El grupo focal reconoce que las tallas mínimas han cambiado con los años y que están pescando todos los tipos de pescado y todas las tallas, incluso se utiliza un tipo de aparejo específico de acuerdo al tamaño de la especie que desean capturar. Se resalta que al parecer siempre están en la búsqueda de pescado grande p.ej. el bocachico, pero si no lo encuentran, tratan de coger el bocachico de tallas pequeñas. Dependiendo del tamaño, se escoge la plaza de venta p.ej. el pescado grande se vende en Neiva y el pequeño a pueblos pequeños o veredas. Se hizo la aclaración por parte de los acompañantes que de hecho, las tallas se están revaluando –bagre y bocachico-, por sugerencia de los pescadores y de lo que ellos están cogiendo.

Conclusiones

Percepción hacia la actividad de pesca y el oficio de pescador

El primer elemento que surge a partir de las discusiones generadas dentro del grupo focal (P1 y P7) es la manera como el pescador siente y ve su oficio, así como la manera como la sociedad reconoce o no su labor. A este respecto se preguntará a los pescadores como ven su labor desde el punto de vista del reconocimiento, economía, o disfrute de la misma; así mismo de la causa más importante que motivo su ingreso a la actividad. Sería interesante también preguntarle a la sociedad, es decir, a los consumidores, la forma como ven este sector productivo y al pescador como tal.

Conocimiento sobre las especies de interés

A través del análisis del grupo focal se detectó que las especies más importantes para la actividad pesquera fueron el bocachico, el capaz, la cucha, el corote, el mohino y el pataló. El corote no fue mencionada por los pescadores como una especie de importancia, aun así las capturas promedio a lo largo del período analizado reflejaron que esta especie tiene un peso importante en la captura total incluso por encima de especies como el pataló durante todo el año y el mohino en ciertas épocas.

Se podría indagar en las encuestas también sobre el conocimiento de los pescadores respecto a la reproducción y alimentación de estas especies, teniendo en cuenta las observaciones hechas por los participantes del grupo focal, como la identificación de algunos hábitats y ecosistemas.

Se podría plantear como una hipótesis que tanto influye el conocimiento que tiene el pescador sobre el río y su dinámica hidrológica (color, aumento o disminución del cauce, clima) para decidir el momento de pesca, la especie objeto de captura, y el tipo de aparejo a emplear en ella. Se indagaran estas variables orientando al pescador a decir las condiciones ideales o peores para la práctica de la pesca.

ANEXO 6. Acta sobre el Grupo Focal dirigido a Pescadores de los municipios de Aipe, Neiva y Villavieja. Síntesis y conclusiones.

**Acta sobre el Grupo Focal dirigido a Pescadores de los municipios de Aipe, Neiva y Villavieja.
Síntesis y conclusiones.**

Lugar: Sala de Audiovisuales. Facultad de Comunicación. Universidad Surcolombiana. Neiva.

Fecha: 6 de Mayo de 2014

Moderador-Investigador: Edison Valderrama. Estudiante Maestría MEGEE

Participantes

Everardo Gómez. Pescador de Fortalecillas
German Vargas. Pescador de Fortalecillas
Juan Carlos Ramírez. Pescador de Aipe
Victor Díaz. Pescador de Aipe
Isaac Mosos. Pescador de Villavieja
Marleny Ramírez. Pescadora de Villavieja.

Propósito de la reunión

Dar información parcial de los resultados del estudio e identificar pautas para el control y la vigilancia por parte de los pescadores.

Hipótesis

El pescador del Alto Magdalena entiende el objeto y los alcances de la normatividad existente para regulación del recurso pesquero. Los pescadores como grupo tienen patrones de conducta en cuanto al manejo del recurso y proponen estrategias de ordenamiento.

INTRODUCCIÓN

La normatividad vigente en Colombia para la regulación y control de la pesca se concentra en cuatro aspectos: 1) el establecimiento de períodos de veda para algunas especies, 2) la definición de detalles mínimos para las especies de mayor importancia comercial y reglamentación de la actividad pesquera, 3) el establecimiento de áreas de manejo o exclusivas para la pesca artesanal y 4) el control a la comercialización a la captura de algunas especies (Lasso y Morales, 2011).

Además de dar a conocer a los pescadores los criterios de conservación ecológicos o socioculturales importantes descritos por ellos mismos y los problemas que los afectan, el grupo focal estará orientado a conocer los puntos de vista de los pescadores en torno al uso y manejo del recurso pesquero.

P1. ¿Ustedes creen que existe sobreexplotación del recurso y porque?

“no tenemos para dónde coger”

Hay unas zonas del río que tienen que ser respetadas.

“al río se le está sacando más de lo que está produciendo”

“estamos ante un desastre ecológico”

“es un problema que debe asumir el gobierno”

Aunque reconocen la incidencia que ellos mismos tienen por la sobrepesca, atribuyen esta situación principalmente a la falta de alternativas productivas, así mismo debido a la tradición que representa su oficio y a que no conocen otro; otros pescadores ven el oficio como la única alternativa de subsistencia.

Al aumentar el número de pescadores nuevos, los cuales ya no ven la pesca como una profesión sino como una forma de subsistir el día a día, cada vez menos prima la captura de pescado de calidad y sí prima la cantidad de pescado, no importando el tamaño ni su calidad, para “completar el día” y “compensar los gastos”. Esto debe llamar la atención de las autoridades ambientales sobre un posible desastre ecológico debido a la sobrepesca si no se toman las medidas sociales y ambientales que amerita el problema.

De otro lado argumentan que la disminución de la pesca también es causada por eventos de contaminación y cambios en los flujos de caudal que son ahora más irregulares a lo largo del año a diferencia del pasado cuando existían épocas de crecidas y sequías que alternaban las épocas de pesca de unas especies mientras otras se recuperaban.

Algunos reclaman la asistencia gubernamental a través de un subsidio para subsistir en épocas de veda en las cuales el (los) pescador (es) permitirían la recuperación de las especies más importantes. También reclaman alternativas de subsistencia pues la dificultad de acceso a proyectos productivos (según ellos “por trabas burocráticas”)

P2. ¿Existe un límite para la extracción pesquera? ¿Cuál es?

“Las empresas, los municipios, los agricultores, la represa hacen uso del río y nadie responde por eso”

“ahora sale el pescado sabiendo a petróleo” ya no lo compran”

Aunque los pescadores reconocen el impacto de su actividad sobre la pesca, reconocen así mismo la disminución cada vez mayor del recurso a causa de factores como la contaminación el mal uso de los suelos de la cuenca, así como la sobreexplotación del río por otros actores como la agroindustria y la industria energética. De esta forma, predicen la desaparición del recurso pesquero en un lapso de 10 a 15 años.

P3. ¿Ustedes creen que el control de aparejos, tallas mínimas o incentivos (subsidios) y sanciones a la pesca ha funcionado para la conservación del recurso pesquero? ¿Por qué?

“son pañitos de agua tibia”

“le he dicho a la autoridad deme una solución y le entrego la herramienta”

“uno no tiene quien lo ayude”

“las tallas están muy pequeñas pero hay que pescarlo porque no hay otra forma de subsistencia”

“la normas se hacen para los pendejos”

En este aspecto, los pescadores manifiestan su inconformismo por el abandono en el cual a ha caído la pesca artesanal, ya que no se siente la autoridad sobre el río para el control de mallas, y aunque para ellos estos controles son necesarios, se oponen el decomiso de herramientas de pesca frente la ausencia de alternativas u otras opciones de ingreso. Han visto también como las tallas de los peces son cada vez más pequeñas, sin embargo “tienen que pescarlo” pues no hay opción.

Los pescadores conocen la normatividad, sin embargo aclaran que esta no se cumple o se hace de manera represiva decomisando las herramientas de trabajo y sin aportar soluciones de fondo. También existe un resentimiento por la forma en que la ley, según ellos, es aplicada con rigor hacia ellos pero no a quienes de una u otra manera generan grandes impactos sobre el río, haciendo alusión a grupos económicos que hacen uso del río y a los cuales no se aplica ningún tipo de control ni se les exigen compensaciones por los daños causados.

Los pescadores proponen que se hagan programas anuales de repoblamiento o programas de piscicultura con los pescadores para aplicar en tiempos de veda, pero para los cuales se le asignen terrenos a los pescadores para poderla desarrollar y no perder los apoyos como ya ha pasado en otras ocasiones. Así mismo que las inversiones que se hacen para la recuperación de la industria piscícola, se hagan también para la recuperación del río magdalena con participación intelectual y material de los pescadores. Estas inversiones deberían incluir, según ellos, alternativas a la pesca y compensaciones por los daños al río que resumen como “soluciones de vida”. Finalmente proponen como se mencionó en el ítem anterior (pregunta 2) el establecimiento de vedas durante las cuales se apoye económicamente al pecador en actividades de recuperación del río, repoblamiento, reforestación entre otras.

P4. ¿Existe entre ustedes algún tipo de pacto (acuerdo) colectivo para el manejo de la pesca o control social? P. Ej. Turnos de pesca en la rodada.

“La situación de los pescadores es tan crítica que en fortalecillas no hay control”

En tiempos pasados, al ver una candela en la orilla, decían “allá en esa playa está pescando fulano demos la vuelta o abrámonos porque esa playa, ya la tienen ellos”.... Ahora no, si quieren

levantarle a uno la malla o el calandrio y no tienen conciencia de la pesca que está haciendo el compañero tratando que conseguir para la comida”.

La desesperada situación de pobreza de la comunidad de pescadores y la alta competencia que existe entre estos, ha generado desunión y conflictos internos, pero no obstante por eso mismo existe la necesidad de “unión del gremio”.

La faena de pesca río abajo por el río es denominada por los pescadores como “rodada” en la cual ellos se embarcan en un punto determinado río arriba y reman río abajo haciendo lances con la atarraya. Algunos utilizan el calandrio dejando en determinado punto del río una cuerda con anzuelos de lado a lado del río y regresan para ver si han tenido éxito en la captura. En una visita de reconocimiento y observación de la rodada, se pudo constatar que para la utilización del calandrio y la atarraya el pescador debe conocer muy bien, el momento, los sitios y las características de los hábitats de las diferentes especies.

La mayoría de los pescadores utiliza la malla hondera en la cual dos canoas bajan por el río con un extremo de la malla o a veces una canoa y un pescador que va por la orilla; por este método se hace la mayor parte de la captura, debido a que es más fácil para el pescador ya que requiere menos tiempo y esfuerzo, así mismo no se necesita un conocimiento amplio de las especies a diferencia del uso de métodos como la atarraya y el calandrio.

La malla como arte de pesca fue poco empleada en el pasado y desde hace unos 10 años los pescadores comenzaron a utilizarla y hoy su uso se ha vuelto indiscriminado y generalizado, tanto, que la mayor parte (90% según encuestas) de los pescadores la utilizan como forma de compensación en vista de que los demás métodos no logran obtener lo suficiente para el diario.

Tradicionalmente cuando un pescador inicia su rodada, el pescador que le sigue debe esperar unos 15 minutos para comenzar la suya, con el fin de no dañarle –“repelar”- la pesca del compañero y esperar a que el compañero salga del sitio y a que vuelva el pescado. Esta espera no se respeta, porque ocasionalmente un pescador alcanza a otro, o espera escondido a que otro venga bajando y sale adelante de este; entonces llega un punto en el cual están tan cerca que terminan pescando a la vez en el mismo sitio, pero ninguno obtiene beneficio y además genera conflictos graves entre ellos.

P5. Si existe. ¿Qué sanciones o controles se aplican en casos de incumplimiento del mismo?

“la organización puede intervenir con sus asociados, pero ¿que le puede brindar una asociación a estos? No tienen que ofrecerle”

Es clara la competencia entre pescadores y la desconfianza generada unos a otros en el uso de aparejos, de tal manera que todos terminan utilizando aparejos ilegales -como es el caso de la malla- en algún momento de su actividad.

El grupo de pescadores sugiere que si hubiera un acompañamiento de los gobiernos para ayudar a cumplir los controles internos, se podría reglamentar acuerdos internos de tal manera que se

eviten roces o conflictos innecesarios. Una estrategia pudiera ser por ejemplo pagarle a un controlador que controle los tiempos de salida.

P6. ¿Se presentan situaciones en las que alguno de ustedes intervenga sobre las malas prácticas que hacen otros? P. ej: el uso de mallas ilegales, contaminación, minería. ¿Qué suele ocurrir en ese caso?

Ya que no hay confianza entre los pescadores, los conflictos suelen resolverse de mala manera y en algunos casos pueden terminar en pelea.

Ellos comentan que algunas ayudas obtenidas por algunos pescadores como por ejemplo motores fuera de borda generaron resentimientos internos que llevaron a la pérdida (hurto) de los mismos.

Los pescadores han mencionado que en el caso de situaciones donde compañeros pescadores realizan prácticas indebidas como uso de aparejos ilegales, estos se han manifestado en contra de ello hablando directamente con los implicados para tratar de persuadirlos, sin embargo esto ha generado amenazas o conflictos hacia los denunciantes o hacia quienes promueven el uso de aparejos más convenientes.

P7. ¿Cuáles deberían ser las acciones de las autoridades frente estas situaciones?

“políticamente no tenemos quien nos represente”

Los asistentes están de acuerdo en que una mayor presencia y acompañamiento de las autoridades podría hacer frente a la falta de control y los conflictos entre los mismos pescadores.

P8. ¿Existe algún sistema interno para resolver conflictos entre pescadores y entre pescadores y otros actores?

“en épocas difíciles es más difícil la organización”.

Los pescadores reconocen que no existen mecanismos para la resolución adecuada de conflictos. Al parecer ellos arreglan personalmente las diferencias, pero no existe un indicio cierto en este sentido.

P9. ¿Cuáles son los beneficios de pertenecer a una organización de pescadores?

“no tenemos quien nos represente”

“¿qué le ofrece la asociación a los asociados?”

“sirve para conseguir cosas”

“hace falta, cultura y sentido de pertenencia”

“Se pueden golpear puertas a nivel nacional o instituciones internacionales”

La experiencia de la organización gremial según los pescadores muestra que al interior de estas predominan “los individualismos, la envidia y el poco interés de los asociados”. Muchas de estas no logran perdurar como el caso de la organización de fortalecillas la cual “solamente duro tres años”. Básicamente la debilidad expresada por los pescadores es que sus representantes poco logran por la lucha de los intereses de sus representados.

“conseguir vivienda, tierra, proyectos”

Los beneficios que se reciben por parte de las organizaciones, normalmente están en función de la gestión que logren hacer sus representantes en aspectos como “vivienda, tierra y proyectos”, la cual en gran parte -dicen ellos- parece estar sujeta a la política (promesas de campaña generalmente incumplidas) que apuntan al mejoramiento de las condiciones materiales del pescador y su familia, sin embargo es muy poco lo logrado en el liderazgo para el fortalecimiento de las organizaciones o en la función social que estas desempeñan.

De manera crítica con este aspecto, una impresión que queda del grupo focal es que no existe en los pescadores un sentido de apropiación que pudiera estar orientado hacia la organización y que apunte a la conservación del río y sus recursos para que en el largo plazo redunde en beneficios para los pescadores o quienes viven del río.

P10. ¿Existen garantías para la organización?

“es necesario un tipo de agremiación”

Los asistentes no se refirieron al tema, sin embargo por las causas ya expuestas es evidente que para ellos es cada vez más necesaria la unión entre los pescadores independiente del sector del río a que estos pertenezcan y que esto se traduzca en una agremiación fuerte que de manera decidida represente el sentir de los agremiados.

P11. ¿Qué tipo de apoyo reciben las organizaciones pesqueras de parte de las instituciones?

“nos dicen: ¡fórmese en empresa!”

“Buscar apoyos y golpear puertas”

Muchos de ellos reconocen que el Estado apoya iniciativas donde los pescadores se unen y gestionan proyectos para sus comunidades, como es el caso de la generación de otras alternativas de empleo como por ejemplo el turismo. También el apoyo a mejoramiento de vivienda pero que se da -como se mencionó anteriormente- gracias a la gestión política de sus representantes y que puede generar inconvenientes en la unidad de la organización pues la ayuda no llega para todos ni en la misma magnitud.

Algunos de ellos mencionaron persistentemente que efectivamente se han hecho capacitaciones en temas de emprendimiento algunas veces a través del SENA y otras por medio de ONG's que contratan con el Estado. Con respecto a estas capacitaciones, dicen, que no se les da el apoyo económico y técnico necesario para llevar a cabo los proyectos productivos, como por ejemplo en

el caso de las capacitaciones en piscicultura que han recibido, la experiencia es que los precios de producción del pescado que ellos pudieran sacar al mercado no son competitivos con los precios puestos por las grandes empresas piscícolas de la región y que no posibilitan que un pequeño productor vea viable esta alternativa. También mencionan en el mismo caso que estas capacitaciones se dan sin tener en cuenta que muchos de ellos no cuentan con los terrenos o la facilidad de acceder a ellos para la implementación del cultivo.

P12. ¿Qué tipo de apoyo les gustaría recibir?

“que podamos adquirir créditos con muy bajos intereses o terrenos para criar peces”

“capacitación en muchos temas: emprendimiento, otras capacidades”

“Hay que solicitarlo, y las entidades los dan”

Las frases anteriores son bastante explícitas en lo que los pescadores quisieran de parte del gobierno o de las instituciones. Algunos de ellos hacen bastante hincapié en el tema del crédito, la adjudicación de terrenos y en el otorgamiento de subsidios en efectivo por el hecho de ejercer el oficio de pescador.

P13. Hablando de este recurso ¿deberían asignarse derechos de pesca en el río a las organizaciones pesqueras?

“eso suena a monopolizar el río”

Los pescadores creen que en lugar de esto, se debe buscar el beneficio comunitario y no el particular, en el sentido de que el río es de todos (no solo pescadores sino otros sectores) y por eso todos podemos hacer uso de éste pero así mismo estamos en la obligación de darle un uso adecuado. Los pescadores artesanales del río Magdalena en el Huila creen unánimemente que el río es un ecosistema que le ha dado para vivir a muchas generaciones y que actualmente es una fuente de vida para el pescador, para el pequeño minero y para quienes no tienen otras alternativas de vida.

Conclusiones

A través del diálogo entre los pescadores se percibe que reconocen la existencia y aplicación de la normatividad existente en cuanto al manejo del recurso pesquero. En razón a que los pescadores son el grupo social más vulnerable a los cambios ambientales sufridos por el río Magdalena, ellos también son conscientes de los impactos que sus prácticas de pesca provocan sobre el río y sus recursos, por lo cual no son ajenos a la situación ambiental del río Magdalena y del impacto de su práctica extractiva.

Es por esto que los pescadores han planteado parte de la problemática que afecta al río y por ende a la producción pesquera, proponiendo soluciones o alternativas desde su punto de vista particular, las cuales serán analizadas dentro del marco del proyecto de investigación “Aportes al manejo y ordenamiento del recurso pesquero para el sector de Neiva-Villavieja, en la cuenca alta

del río Magdalena” de la Universidad Surcolombiana. En resumen, las alternativas propuestas van desde la aplicación de épocas de veda para la pesca de algunas especies, mayor control y acompañamiento por parte de las autoridades pesqueras y ambientales, mayor sentido de pertenencia hacia los valores ecológicos y culturales del río por parte de toda la sociedad huilense, en el sentido de no generar contaminación sobre éste ni deforestar sus riberas.

Finalmente, al grupo le preocupa la desaparición de las organizaciones de pescadores, así como la desvinculación de sus asociados o agremiados, debido en parte a la **desconfianza** generalizada hacia sus representantes, entre otras razones, por la contaminación política de algunas organizaciones especialmente en épocas de campaña que solo aportan soluciones materiales momentáneas (subsidios, construcción, etc.) para algunos asociados. Es pertinente que las diferentes organizaciones de pescadores trabajen en el desarrollo de objetivos comunes que promuevan el estado de salud del río como ecosistema, en el respeto a la normatividad o promoviendo cambios sobre ésta. De manera prioritaria se propone también establecer mecanismos de autocontrol entre los pescadores que generen respeto y confianza por el compañero pescador.