

**ESPACIOS DE PECES Y ENERGÍA. LA
TRANSFORMACIÓN DEL RÍO
MAGDALENA EN EL CENTRO DEL
HUILA: LA REPRESA DE BETANIA⁵⁹**

**FISH AND ENERGY SPACES. THE
TRANSFORMATION OF THE
MAGDALENA RIVER IN THE CENTER
OF HUILA: THE BETANIA DAM**

Lina Maria Rodríguez Cortés ⁶⁰

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.⁶¹

⁵⁹ Derivado del proyecto de investigación: La transformación del río Magdalena en el centro del Huila: la represa de Betania

⁶⁰ Ingeniera Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Especialista en Sistemas de Información Geográfica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Especialista en Análisis Espacial, Universidad Nacional de Colombia. Magister en Geografía, Universidad de los Andes.

⁶¹ Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. www.rediees.org

7. ESPACIOS DE PECES Y ENERGÍA. LA TRANSFORMACIÓN DEL RÍO MAGDALENA EN EL CENTRO DEL HUILA: LA REPRESA DE BETANIA⁶²

Lina María Rodríguez Cortés⁶³

RESUMEN

Este trabajo tiene por objetivo analizar las transformaciones que se generaron en el río Magdalena por la construcción de la Central Hidroeléctrica de Betania; bajo el enfoque de la ecología política, el cual analiza la apropiación y control de la naturaleza por parte de diversos actores sociales y políticos y las relaciones de poder asociadas, en este caso a la transformación del río en el centro del Huila. El abordaje del análisis parte del estudio del cambio en la dinámica de la pesca artesanal, la introducción y desarrollo de la actividad piscícola y el ordenamiento del río en la zona del embalse a raíz de las modificaciones que incorpora el represamiento, como una estrategia de armonización de las actividades que se desarrollan en este espacio. Los resultados del análisis realizado, apuntan a que la capacidad e impacto de la transformación del río, representada en la contaminación y ocupación de la represa, están relacionadas directamente con el poder adquisitivo de quienes ejercen estas actividades. La escala departamental, simbolizada por empresarios huilenses que tienen cultivos de tilapia y los intereses internacionales representados en este caso por la generación de energía por una multinacional y las exportaciones de tilapia a Estados Unidos de la actividad piscícola se imponen a la visión del río a nivel local y de quienes viven de la pesca, privilegiándose unos usos y actividades sobre otros, lo cual se representa en la zonificación del embalse de Betania.

⁶² Derivado del proyecto de investigación: La transformación del río Magdalena en el centro del Huila: la represa de Betania

⁶³ Ingeniera Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Especialista en Sistemas de Información Geográfica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Especialista en Análisis Espacial, Universidad Nacional de Colombia. Magister en Geografía, Universidad de los Andes.

ABSTRACT:

The objective of this work is to analyze the transformations that were generated in the Magdalena River by the construction of the Betania Hydroelectric Plant; under the approach of political ecology, which analyzes the appropriation and control of nature by various social and political actors and the power relations associated, in this case with the transformation of the river in the center of Huila Department. The approach to the analysis starts from the study of the change in the dynamics of artisanal fishing, the introduction and development of fish farming and the management of the river in the reservoir area as a result of the modifications incorporated by the dam. The results of the analysis carried out indicate that the capacity and impact of the transformation of the river, are directly related to the purchasing power of those who carry out these activities. The departmental scale, symbolized by Huila businessmen who have tilapia crops and the international interests represented in this case by the generation of energy by a multinational company and the exports of tilapia to the United States from fish farming are imposed on the vision of the river at the level local and those who live from fishing.

PALABRAS CLAVE: embalse, energía, ordenamiento, pesca, piscicultura, poder, transformación, zonificación.

Keywords: dam, energy, fishing, fish farming, power, transformation,

INTRODUCCIÓN

Si Dios hubiese dicho: “Hágase la luz” en Colombia, Él hubiera agotado su dinero para el resto de la creación.

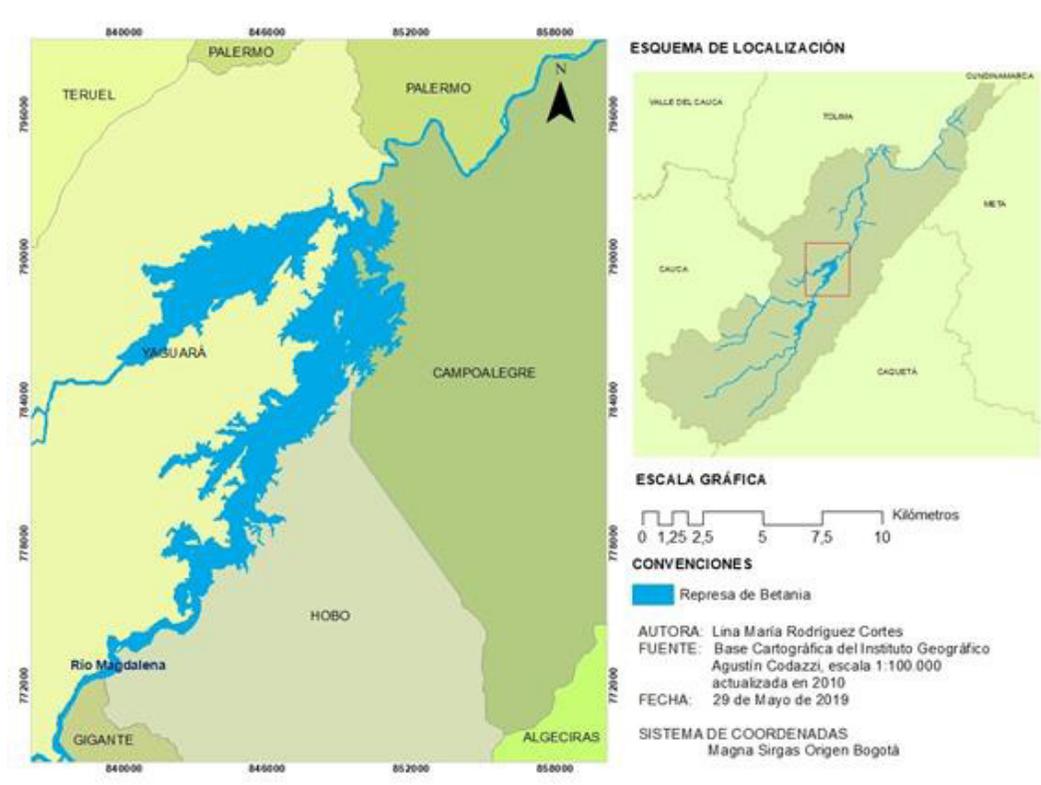
La reflexión de la revista Semana, refleja los altos costos e inversiones que se deben hacer para viabilizar un proyecto de generación de energía hidroeléctrica en Colombia. Estos costos no solo representan la inversión económica que debe hacer quien opera el proyecto, se refiere a los costos que pagamos los usuarios por el servicio, entre ellos, la pérdida de las coberturas vegetales y los cambios de los usos del suelo asociados a la construcción de hidroeléctricas. La alteración en la dinámica de los ríos y en las actividades económicas alrededor de los mismos.

Este trabajo tiene por objetivo analizar las transformaciones que se generaron en el río Magdalena por la construcción de la Central Hidroeléctrica de Betania; a través del estudio del cambio en la dinámica de la pesca artesanal, la introducción de la actividad piscícola y el ordenamiento del río a raíz de las modificaciones que incorpora el represamiento.

Los proyectos hidroeléctricos capturan la energía que transporta el agua con el objetivo de transformarla en electricidad. Una turbina convierte la energía cinética del agua (energía generada por el movimiento) y el generador se encarga de transformarla desde la turbina en energía eléctrica para el consumo. Básicamente un proyecto hidroeléctrico se compone de una presa que retiene el agua, creando una reserva (represa). En la entrada de la represa, la gravedad empuja el agua a través una tubería que conduce el flujo hacia la turbina.

El Embalse de Betania, operado actualmente por la compañía EMGESA, se encuentra localizado al sur-occidente del Departamento del Huila. Se encuentra bajo la jurisdicción de los municipios de Yaguará, Campoalegre, Hobo y Gigante (Ver Mapa 1). El embalse se encuentra en la confluencia del río Yaguará con el Magdalena, transformando la dinámica de dos fuentes hídricas y causando que se vea una represa de dos brazos.

Figura 1. Localización embalse de Betania



De los impactos más notorios por el represamiento del río Magdalena fue la inundación de tierras cuyo principal cultivo era el cacao y otras con potencial agrícola, además de los desplazamientos de población. En los municipios de Yaguará y de Hobo se inundaron la mitad de las tierras.

“En Yaguará, con Betania, sepultaron 5.500 hectáreas de la mejor tierra [...] Yaguará era un pueblo ganadero, agrícola, con el mejor ganado del departamento, un arroz estupendo y otros productos. Ahora quedó convertido en un puertico pobre, en el que la gente no tiene dónde trabajar”.

La introducción de la barrera física que implica la represa también afecta el desove y la subienda de los peces. En el río Magdalena, a mediados de enero y comienzos de febrero comienza "la subienda de pescado", la cual consiste en la migración de peces desde las ciénagas y como su nombre lo indica, suben a lo largo del río Magdalena. El represamiento de los ríos dificulta esta migración de los peces, afectando a los pescadores que esperan esta

temporada del año, que duraba hasta semana santa, para poder capturar y comercializar los pescados.

Los peces característicos de esta subienda en el Huila eran los bocachicos, nicuros, capaces y cuchas. Muchos de estos, escasos en la región desde hace más de 30 años. Adicionalmente, al represarse las aguas, se dio espacio para una nueva actividad económica en el departamento: la piscicultura. La actividad piscícola se sostiene a partir de la introducción de una especie foránea que compite con las especies locales por el oxígeno y el espacio en el cauce del río, llevando a los pescadores en los municipios cercanos a la represa a modificar su dinámica de pesca, cambiando la captura del bocachico y el capaz por la de tilapia.

La coexistencia de varias actividades en la represa de Betania ocasiona conflictos en el uso del agua como recurso. Por ejemplo, las grandes áreas que se requieren para el cultivo de peces, relegan las áreas para pesca artesanal, teniendo en cuenta la zonificación del embalse. Considerado que este embalse se planteó como multipropósito (no únicamente para generación de energía), se formuló un plan de ordenamiento acuícola y pesquero, cuyas áreas destinadas para cada uso se analizarán brevemente en este documento.

Según la Comisión Mundial de Represas, uno de los temas más preocupantes relacionados con las hidroeléctricas es la pérdida de la biodiversidad acuática y la afectación en las actividades pesqueras. Otros estudios afirman que las represas y los trasvases o desviación del caudal del río son la principal razón de que 33% de las especies de peces de agua dulce del mundo se hayan extinguido, estén en peligro de extinción o sean vulnerables. Adicionalmente el agua acumulada en las represas tiende a enfriarse y al ser descargada río abajo, la diferencia de temperatura influye en la supervivencia de algunas especies de peces, así como la disminución del fitoplancton que afecta en su ciclo vital, acortándolo hasta en un 40%. Por otro lado, pueden asociarse mortandades de peces a la acumulación de contaminantes y sedimentos.

La revisión bibliográfica realizada apunta a que muchas de las investigaciones en ciencias sociales sobre represas e hidroeléctricas a nivel nacional e internacional parten de la óptica de la ecología política. Estos estudios han aportado elementos de análisis en temáticas

relacionadas con el conflicto ambiental, la tensión entre impulsores y opositores a las represas y la promoción de cambios en la política energética. Asimismo, muestran los grandes impactos que generan este tipo de megaobras a nivel local y los conflictos que se generan alrededor del uso de los ríos donde las comunidades se ven perjudicadas en sus actividades económicas y dinámica social.

Otros trabajos consideran perspectivas desde los estudios tecnológicos y de ingeniería, que se concentran en aspectos propios de la generación de energía eléctrica y eficiencia de las infraestructuras. Adicionalmente, existen investigaciones desde el punto de vista financiero que proponen estrategias de sostenibilidad económica y evalúan la factibilidad de estos proyectos (comparación de inversiones y ganancias) demostrando la viabilidad de los mismos para quienes los construyen.

Concretamente, la relación entre represas y actividades piscícolas y pesqueras se ha abordado desde dos puntos de vista principalmente: los estudios que contemplan las represas como escenarios de productividad para el desarrollo de estas actividades, y en la otra orilla los estudios que demuestran los impactos en la reproducción de los peces y en su ciclo de vida, manifestando que dichos impactos son irreversibles y que las represas y las infraestructuras afectan la seguridad alimentaria.

Para el caso colombiano, se destaca un estudio desarrollado en la Universidad de Córdoba el cual afirma que el rubio (*Salminus affinis Steindachner*) ha perdido las áreas de maduración y desove debido a la interrupción de su proceso migratorio por la construcción de la represa de Urrá. Asimismo, la especie comercial más común en la zona (bocachico) sufrió una reducción de su población en un 20%.

Alejandro Camargo, argumenta en su investigación que la crisis pesquera actual en la región del río San Jorge, es producto de un conflicto que data desde el siglo XVIII y no producto de un conflicto relativamente reciente relacionado con el cambio de artes de pesca. Otros estudios a nivel nacional están enfocados al inventario de especies de interés pesquero para zonas donde existe alta concentración de hidroeléctricas.

El análisis del cambio de actividades relacionadas con la pesca artesanal, la introducción de la piscicultura y los impactos que dichas actividades han generado se

abordarán desde la ecología política, enfoque teórico que ha emergido y se ha consolidado en las últimas décadas como un campo interdisciplinario que analiza la apropiación y control de la naturaleza por parte de diversos actores sociales y políticos y las relaciones de poder asociadas a dicha producción.

Bajo este enfoque, se busca abordar las influencias políticas, sociales y económicas inmersas en los asuntos ambientales, brindando a dichos asuntos un carácter social y ecológico. En tal sentido, se han abordado temas como la relación entre ambiente, desarrollo y movimientos sociales; capital, naturaleza y cultura; producción, poder y ambiente; espacio, lugar, y territorio; conocimiento y conservación; población, usos de la tierra y de los recursos, entre otros. Concretamente para esta investigación, se analizó el poder en relación con el impacto que se genera en el río Magdalena por las distintas actividades que se desarrollan en el centro del Huila y la posible influencia de los diferentes actores en el ordenamiento y ocupación del embalse de Betania.

Este trabajo se apoya principalmente en fuentes primarias como estados de la cámara de comercio de las empresas piscícolas registradas en Neiva, el plan de ordenamiento acuícola y pesquero de la represa de Betania y el expediente de la licencia ambiental que reposa en la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Adicionalmente se realizaron entrevistas con grupos de pescadores, piscicultores y con funcionarios de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca.

El análisis de este trabajo está relacionado con la productividad de sectores importantes para la economía del Huila y a nivel nacional. La Cuenca del río Magdalena proporciona el 50% de la pesca continental de la cual dependen cuarenta y cinco mil familias a nivel nacional. En cuanto a la piscicultura, en 2018 el Huila fue el principal productor a nivel nacional, con el 46% de la producción. Asimismo, cabe destacar la importancia de la energía hidroeléctrica, cuyos proyectos cubren la expectativa de la autosuficiencia energética nacional y metas de exportación a Venezuela y Ecuador, e inclusive expansión a Centroamérica.

De acuerdo con el objetivo planteado, el documento está estructurado en tres partes: En la primera se examina el cambio en la dinámica de pesca artesanal por el represamiento del río, dada la construcción de la central hidroeléctrica de Betania. En la segunda, se expone

la dinámica piscícola que se introdujo y los impactos que tiene la misma; y en la última parte se analiza el ordenamiento del embalse donde coexisten la generación de energía, el cultivo de peces y la pesca.

1. PESCA EN EL RÍO MAGDALENA Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA REPRESA DE BETANIA

La pesca en los municipios de Yaguará y Hobo antes de la construcción de la represa de Betania, fue de bajo desarrollo tecnológico, pero alta productividad según califican los mismos pescadores. Unos madrugaban con sus atarrayas y antes de mediodía habían finalizado su trabajo, vendían su faena de pesca a sus vecinos y con el nuevo día empezaba su labor de nuevo. Otros como Luis Losada afirman que “la noche es mejor para pescar”, sin embargo, a este pescador, lo invade la tristeza al recordar esa época de antaño y pensar que ahora la hidroeléctrica de Betania alza sus muros en señal de que el río, el sustento de su familia, ya no le pertenece.

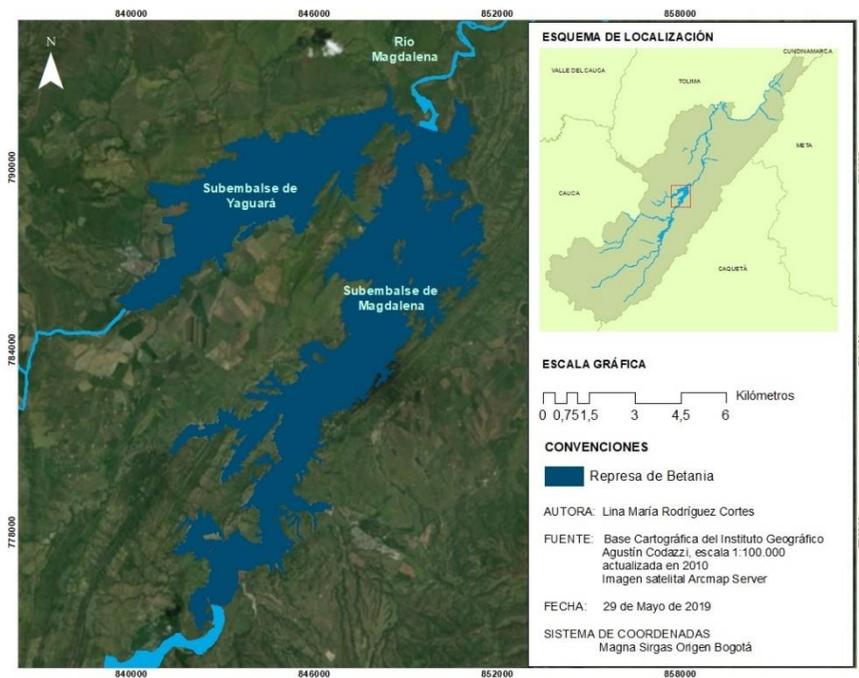
Por lo general la labor de pesca artesanal la realizaban dos personas (una se encargaba de manipular las artes de pesca y otra remar y llevar la embarcación). Otro grupo menor de pescadores lo realizaban directamente en la orilla del río Magdalena. La especie más representativa para esta actividad extractiva era el capaz, aunque también se aprovechaba en menor proporción el bocachico y la cucha. Frecuentemente usaban la atarraya, el anzuelo y el calandrio, un hilo de alambre de 60 a 80 metros de largo al cual se le amarran entre 30 a 40 anzuelos.

La rentabilidad de esta actividad productiva estaba representada en los bajos costos de desplazamiento y el elevado volumen de pesca. Situación que con el represamiento del río cambió, teniendo en cuenta la dinámica de desove de los peces nativos comerciales en esta zona (capaces, bocachicos y cuchas). Ahí, precisamente donde se construyó la represa, era el lugar predilecto para pescar de los habitantes de Hobo y Yaguará, por la cercanía al río. Según los pescadores, a raíz de la construcción de la represa, la producción de las especies nativas ha disminuido en un 90 %. De acuerdo con la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), entre 1975 y 2015 en el departamento del Huila los pescadores pasaron de producir 70.000 toneladas a 11.000 al año en cuanto a pesca artesanal se refiere.

La construcción de la represa de Betania tuvo como objetivo inicial la solución de problemas energéticos en el departamento del Huila, surgiendo en 1947 la propuesta para la construcción de la represa y el proyecto hidroeléctrico conexo. En 1949 se entregaron los primeros estudios definiendo un doble propósito para la represa: la producción de energía eléctrica y la construcción de canales de riego. Para 1971 el proyecto ya era multipropósito, incluyendo proyectos de irrigación, acueductos, control de inundaciones y desarrollo turístico. En 1981 se inició su construcción y seis años después entró en operación con un área inundada de 7370 Hectáreas y capacidad de generación de 510 MW, la cual fue posteriormente ampliada a 540 MW, y que corresponde aproximadamente al 5% de la capacidad energética instalada del país.

En el mapa 2 se muestra cómo la represa presenta una división producto del origen de las aguas de los ríos que lo conforman: una zona comúnmente conocida como subembalse del Magdalena, la cual es la más angosta, con paisaje escarpado y mayor profundidad (embalse en la parte oriental); y el subembalse del Yaguará, formado por el río Yaguará, que se caracteriza por ser más ancho, menos profundo, menor caudal y una dedicación especial a las actividades turísticas y de pesca.

Figura 2. Embalse de Betania y subembalses que lo componen



El llenado de la represa supuso una disminución de hábitat por la reducción del caudal en el tramo de 15 kilómetros aproximadamente para especies ícticas de importancia para el consumo local. De esta forma, el cambio de un sistema acuático de características lóxicas (en movimiento como ríos y quebradas) a uno de características léxicas (como lagunas y lagos) implica el cambio en las características fisicoquímicas del río y en la oferta alimentaria del cuerpo de agua, influyendo de forma directa en las especies actuales, lo que lleva a la modificación de la comunidad íctica en cuanto a su composición y dinámica actual. Esto se manifiesta particularmente en la disminución de la población de especies de peces que tienen preferencia por hábitat lóxicos tales como los loricáridos (cuchas), algunos pimelódidos (picalón, capaz) y carácidos (dorada) e incremento de aquellas que prefieren hábitats léxicos como cíclidos (mojarras nativas y tilapias), poecílicos (piponcitas) y algunos microcarácidos (sardinias), principalmente

En relación con el período reproductivo, los peces presentan estrategias de vida únicas y por lo tanto adaptaciones biológicas específicas. La reproducción de las especies de peces de los ríos de América del Sur es muy cíclica, donde los patrones de periodicidad mantienen relaciones con las condiciones ambientales a las que están expuestos. Existe una sincronización entre los procesos reproductivos y el incremento en el nivel de las aguas ocasionado por el régimen de lluvias; es así como el máximo nivel del agua actúa como indicador del final del período reproductivo.

En el área de influencia de la hidroeléctrica (que incluye sectores aguas arriba y abajo de la zona inundada) se encuentran zonas de desove para especies migratorias. La represa de Betania, y los embalses en general constituyen obstáculos que interrumpen y alteran profundamente las rutas de migración y, en consecuencia, evitan que las especies lleguen a los sus lugares de desove, afectando negativamente la población de peces, lo cual, a su vez generó un cambio en la dinámica socioeconómica de las personas que realizaban esta actividad como medio de subsistencia, como se ampliará en la siguiente parte.

2. PISCICULTURA EN BETANIA: EXPORTACIÓN, DESABASTECIMIENTO LOCAL Y REDEFINICIÓN DE LA ACTIVIDAD PESQUERA

La actividad piscícola se lleva a cabo en el subembalse del Magdalena y se instauró en los inicios de la década de 1990, llegando en corto tiempo a desarrollarse como un reglón económico importante para el departamento del Huila (en esta misma época empiezan las exportaciones de filete de tilapia a Estados Unidos), el cual se ha visto fortalecido por un desarrollo empresarial dinámico y en permanente crecimiento. La tilapia, conocida en nuestro país como mojarra roja y mojarra plateada o negra, proviene del cercano Oriente y África. Esta especie llegó a Colombia en la década de 1980, antes del “boom” de la producción piscícola.

En la represa de Betania operan 81 proyectos legalizados de Tilapia, estos son principalmente para el abastecimiento de las principales ciudades del país y para la exportación a Estados Unidos. Según un reporte de la Autoridad Nacional de Pesca, entre enero y mayo de 2018 las exportaciones de filete de tilapia representaron para Colombia ingresos por más de 21 millones de dólares. Esta cifra es para los grandes piscicultores, empresarios huilenses que se enfocan en la producción de mojarra negra, que fue desarrollada genéticamente para lograr un crecimiento rápido, buen rendimiento para la producción de filete y es mejor apreciada en el mercado extranjero.

Esto ha condicionado la dinámica del sector en los últimos tres años, ya que se ha desabastecido el mercado interno (que prefiere la mojarra roja) por favorecer la variedad negra, además de la proliferación de negocios piscícolas generando la sobreexplotación del embalse de Betania. Cabe destacar que, de los proyectos legales existentes, el 70% están inscritos en la asociación de piscicultores del Huila – Asopishuila (en total 57 empresas). Los proyectos con mayor capacidad de producción y mayor capital están agremiados en la Federación Colombiana de Acuicultores FEDEACUA y los de menor capacidad productiva o de jaulones más pequeños en la asociación de pequeños piscicultores del Huila o sin organizarse.

En la Tabla 1 se presenta el registro de 9 de las 15 empresas asociadas en la Federación Colombiana de Acuicultores, de acuerdo con la información de la cámara de comercio de Neiva. Según un comunicado de FEDEACUA, son 15 empresas asociadas que

operan en el embalse de Betania; es decir que las compañías, Grupezcol, Piscícola el Caracolí S.A.S, Ancla y Viento S.A, Surcosagro LTDA, CI Piscícola Botero S.A y Luis Carlos Preciado Sarmiento no están registradas en la ciudad de Neiva.

Tabla 1. Caracterización de las sociedades afiliadas a FEDECUA

	RAZON SOCIAL	REPRESENTATE LEGAL	FECHA DE CONSTITUCIO N	No DE EMPLEADOS	PATRIMONIO
1	Sea & Fish S.A.S	Rodríguez Puentes Ketty Soraya	2008/07/02	NR	\$ 355.544.183
2	Piscícola Ríos S.A.S	Ríos Varón German	2010/01/12	NR	\$ 1.468.327.592
3	Tilapias del Huila S.A.S	Tamayo Marles Jaime	2006/01/14	NR	\$ 100.000.000
4	Proceal S.A	Macias Arango Jaime	1985/12/04	63	\$ 17.521.479.289
5	Comepez S.A	Macias Arango Andrés German	1996/12/18	80	\$ 14.262.987.282
6	Piscícola La Española LTDA	Cárdenas Montealegre María Esperanza	2007/03/12	NR	\$ 445.000.000
7	Piscícola La Sirena S.A.S	Jaramillo Sanint Santiago	2007/03/07	NR	\$ 226.002.785
8	Piscicola Marpez LTDA	Coy Paez Jesica Eliana	2007/05/08	23	\$ 2.105.000.000
9	Piscicola New York S.A	Silva Ruiz Mauricio	1995/01/ 03	269	\$ 17.034.067.350

*NR: No Registra

En el mismo registro de la cámara de comercio aparecen 139 empresas más dedicadas a la piscicultura. Cabe destacar que, si bien esta actividad comenzó a desarrollarse en el embalse de Betania, hoy día existen varios emprendimientos en tierra (por fuera del embalse). El total de los demás emprendimientos registrados como industria piscícola suman aproximadamente el 71% del patrimonio de las empresas asociadas a FEDEACUA. En cifras: mientras estas 9 compañías de grandes piscicultores suman \$53.518.408.481, los 139 restantes suman \$37.940.688.556.

Estos valores, y los de exportación que se mencionaron anteriormente, dan cuenta del poder adquisitivo de quienes lideran este sector económico. El registro de la cámara de comercio también revela que las empresas con mayor poder adquisitivo son las más antiguas

en el embalse (procesadora y comercializadora de alimentos S.A. - PROCEAL S.A, Piscícola New York S.A. y Comepez S.A) y que este sector se comporta de manera muy desigual, ya que existen empresas que reportan activos, pero no patrimonio a la fecha (es decir, tienen deudas que superan lo que tienen en bienes y en ganancias).

El cultivo de peces implica una inversión significativa de dinero. El costo de construcción de una piscina para piscicultura en una hectárea dentro de la represa correspondía aproximadamente a \$50 millones en el año 2012. Este costo incluye la instalación de jaulas flotantes en el embalse, la compra de concentrado y alevinos (peces jóvenes), y en algunos casos la instalación de un sistema de oxigenación del agua que permita a los peces crecer. Las tilapias se engordan de 3 a 4 meses hasta que alcanzan un tamaño óptimo para la comercialización. Esta actividad, en algunos casos, incluye hacer las mojarras filetes y garantizar la cadena de frío para distribución ya sea en mercado internacional o interno. Según la AUNAP, al 2019 la cadena productiva (cultivo de peces, extracción, proceso y comercialización) tenía asociados aproximadamente 4200 empleos en el departamento del Huila (ver tabla 2).

Tabla 2. Empleo vinculado a la producción piscícola

ITEM	CANTIDAD	PERSONAL ESTIMADO
Proyectos piscícolas	73	700
Plantas de proceso	12	1.000
Ferry (carga)	10	400
Cuadrilla de pesca	20	300
Personal indirecto		1.800
TOTAL ESTIMADO		4.200

En la figura 3, se puede ver como las jaulas hacen parte de la represa de Betania. Estas se protegen con una malla en la parte superior para evitar que las aves depreden los peces que se cultivan. En cada jaula, miles de tilapias compiten por el oxígeno y los nutrientes. Adicionalmente, según información del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), las mallas que contienen dichas estructuras permiten alojar hongos, bacterias y otros microorganismos que encuentran en éstas un medio de crecimiento, multiplicación y sobrevivencia y representan un riesgo debido a las elevadas cargas bacterianas.

Figura 3. Piscicultura en el embalse de Betania



Los principales impactos en el río Magdalena generados por la piscicultura son causados por el inadecuado manejo de residuos, vertimientos de agroquímicos y sedimentos, lo que está afectando la calidad del agua y afecta la sostenibilidad de la piscicultura (cada vez la mortandad de peces es mayor y su tiempo de crecimiento se ha prolongado, por la alteración en las propiedades fisicoquímicas del agua). Esta problemática no es nueva, pero ha venido agudizándose en los últimos 10 años con el crecimiento de esta actividad y se constituye como uno de los factores de riesgo de esta industria.

Otro aspecto es la presencia de empresas ilegales. Durante el 2013, la Policía decomisó motobombas, mangueras de conducción y demás maquinaria utilizada en el embalse de Betania que no tenía permiso ambiental, mientras la CAM inició procesos sancionatorios por captación de aguas superficiales sin concesión y contaminación a la represa con aguas residuales.

Finalmente, es importante destacar que los pescadores del sector donde opera la central hidroeléctrica de Betania, reconfiguraron su actividad económica. Actualmente, dada la escasez de capaces, cuchas y bocachicos, aprovechan la tilapia que se escapa de las jaulas en mayor proporción que las especies nativas. El número de pescadores se estimó en 490 a

2017, provenientes de Hobo, Yaguará, Gigante y Campo alegre principalmente. Esta población ha crecido significativamente en los últimos años, lo cual ha incrementado la baja rentabilidad de la pesca artesanal.

Estas dos primeras partes del análisis dan cuenta de que teniendo en cuenta la magnitud y permanencia de las obras y el poder adquisitivo de los actores, asimismo es la proporción de las transformaciones en el río. Para el caso de los proyectos hidroeléctricos la magnitud de sus obras incluye el cambio en la dinámica socioeconómica de miles de personas, el represamiento y la construcción de obras civiles. Dichas intervenciones fueron ejecutadas por EMGESA, una empresa mixta con la participación de empresarios italianos y españoles cuyo patrimonio asciende a más 3000 billones de pesos.

La transformación del río que genera la actividad piscícola influye en la dinámica de aproximadamente 4000 personas que están involucradas con esta actividad, más los aproximadamente 500 pescadores con los que compite por el espacio del embalse de Betania. La piscicultura introdujo una especie foránea, que afecta la calidad del agua por el consumo de oxígeno disuelto que los peces necesitan, el exceso de desechos y las complicaciones en los manejos sanitarios que implica esta actividad. Los actores promotores de esta actividad son más de 100 empresarios cuyo patrimonio supera los 90.000 millones de pesos.

La pesca, por último, involucra la dinámica de 500 personas y sus familias, y ha transformado el río con prácticas que incorporan, por ejemplo, la captura de especímenes pequeños de las especies nativas los cuales se desechan porque no tienen un tamaño comercial, afectando el ciclo de vida de peces como bocachicos, capaces y cuchas. Esto, aunado a los impactos causados por la piscicultura y la producción de energía eléctrica, genera que cada vez dicha actividad sea menos rentable por la disminución de las poblaciones ícticas. A los pescadores, sus ingresos les alcanzan para la satisfacción de las necesidades básicas de sus familias y muchas veces no llega al salario mínimo mensual. En algunos casos estas personas también realizan otro tipo de actividades como jornaleros o cuidadores de fincas cafeteras y arroceras en estos municipios para poder complementar sus ingresos económicos.

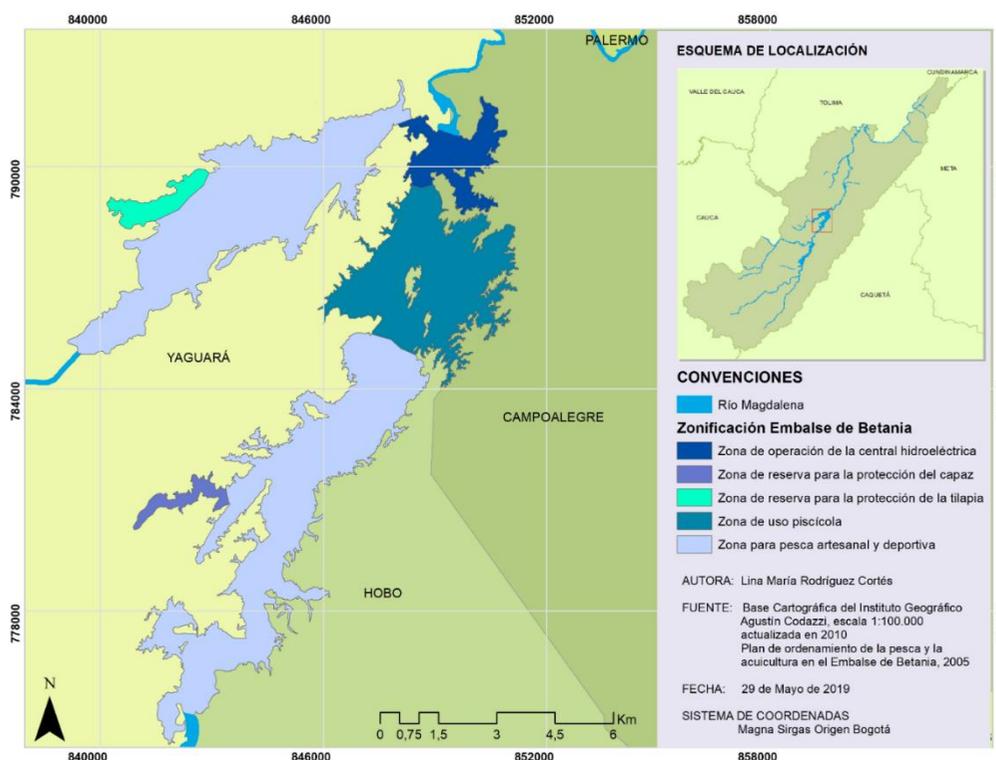
3. ORDENAMIENTO Y OCUPACIÓN EN EL EMBALSE

Los conflictos por el uso del agua y el cambio de dinámica de pesca es un común denominador en los proyectos hidroeléctricos. Teniendo en cuenta los conflictos por el uso del agua en el embalse de Betania y su concepción como multipropósito, esta represa fue la primera en el país en contar con un Plan de Ordenamiento de Pesca y Acuicultura (POPA). Según la zonificación de este instrumento, el embalse se divide en las siguientes zonas (Ver mapa 3 y tabla 3).

Tabla 3. Zonificación POPA embalse de Betania

USO DEFINIDO POR ZONIFICACIÓN	AREA (Ha)	% PORCENTAJE DE AREA
Zona para pesca artesanal y deportiva	4918,20	66,73
Zona de reserva para la protección de la tilapia	191,79	2,60
Zona de uso piscícola	1652,01	22,42
Zona de reserva para la protección del capaz	129,75	1,76
Zona de operación de la central hidroeléctrica	478,19	6,49
TOTAL	7370,04	100

Figura 4. Zonificación del Embalse de Betania según POPA



A. Zonas de Protección o de reserva: se identificaron dos zonas definidas de la siguiente manera:

- Área de Reserva para la Protección del Capaz: se encuentra localizada en la ensenada (bahía o entrada de agua) de la Caraguaja.
- Área de Reserva para la Protección de la Tilapia nilótica: Estas zonas se caracterizan por tener alta productividad a nivel del plancton y la presencia de macrófitas (formas macroscópicas de vegetación acuática) que conforman un hábitat de protección para las crías de los peces.

B. Zona de Aprovechamiento: Estas áreas se identificaron para el uso de actividades como la pesca artesanal, piscicultura, recreación, deporte y turismo. Se determinaron 3 zonas de acuerdo con las siguientes características:

- Zona para uso de la piscicultura: Esta zona se caracteriza por tener las mayores profundidades y alto porcentaje de saturación de oxígeno, lo que indica una buena productividad.
- Zona de operación de la Central Hidroeléctrica: Comprende todo el sector de diques hasta el estrecho que comunica el subembalse del Yaguará con el de Magdalena. Según el POPA, es la zona donde el agua es de mejor calidad y temperatura óptima de 28°C. Sin embargo, se considera como exclusiva para la operación de la central hidroeléctrica, únicamente se permite el tránsito de embarcaciones de transporte y pesca.
- Zona para pesca artesanal y deportiva: Corresponde a las demás zonas del embalse. Se caracteriza porque se presentan altos sólidos suspendidos y mayor carga de contaminantes introducidos. En esta zona, es donde se concentra la mayor productividad pesquera específicamente de tilapia plateada.

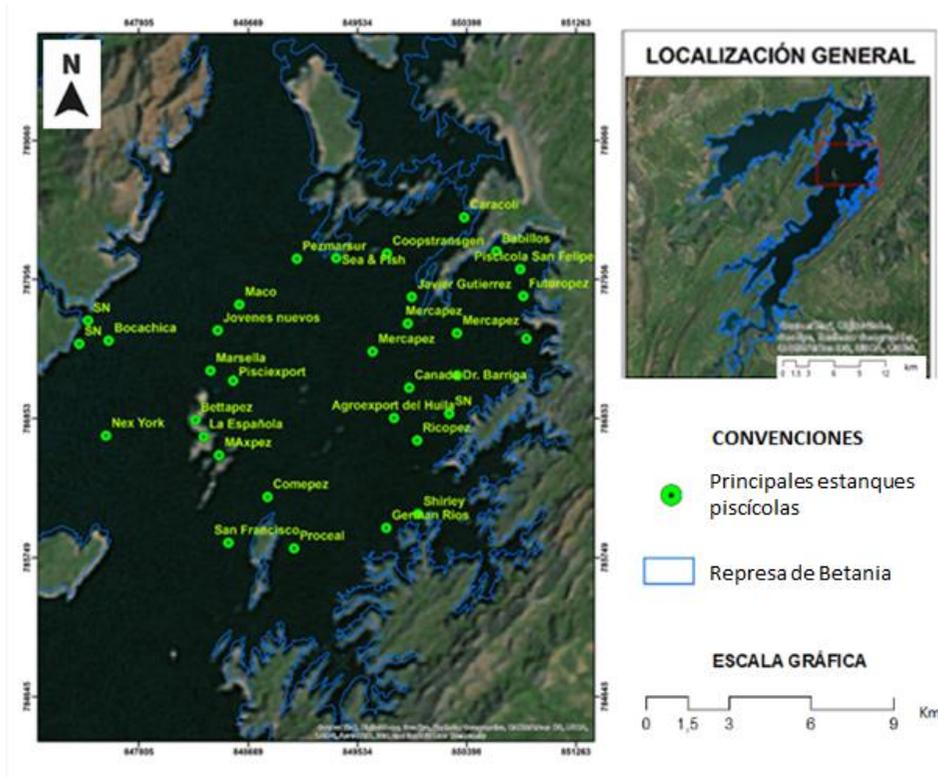
Frente a esta zonificación cabe destacar que, aunque la mayor área del embalse está destinada para la pesca artesanal y deportiva (67% del espejo de agua), el agua de mejor calidad por sus características físicas y químicas está destinada en primer lugar a la generación de energía y en segundo, a la producción piscícola tal como se plantea en la descripción de la zonificación del POPA.

La calidad del agua se define por los parámetros fisicoquímicos y está relacionada con el volumen de la misma, en el sentido en que, a mayor volumen de agua más capacidad de depuración de contaminantes tiene el cuerpo hídrico; En la zona más profunda (76 metros) es donde se produce la energía. El embalse fue diseñado de esa forma, para garantizar el volumen de agua necesario para generar 540 megavatios. La producción piscícola, al involucrar mallas y concentrado para los alevinos, necesita aguas con mayor profundidad para garantizar que se depuren los residuos generados por la alimentación y los desechos orgánicos que producen los peces además de la instalación de los jaulones.

De esta forma, aunque las áreas para el desarrollo de la actividad pesquera son mayores de acuerdo con la tabla 3 y el mapa 3, estas aguas no son las más profundas ni las de mejor calidad, y según las entrevistas a los pescadores, las zonas donde están ubicados ellos son las más contaminadas y se desarrollan otras actividades de recreación (como paseos en lancha en el subembalse de Yaguará, especialmente) que dificultan la actividad de pesca. En este sentido, podría insinuarse que esta zonificación refleja una ocupación privilegiada en el cuerpo de agua de acuerdo con la categorización de importancia de actividades, garantizando la disponibilidad (volumen) y calidad del agua para el desarrollo de las mismas para quienes tienen mayor influencia y poder adquisitivo: EMGESA y los piscicultores.

En la figura 5 se puede observar la ubicación de los principales estanques piscícolas. Dichos proyectos han venido expandiéndose hacia el sur donde se ubican las zonas pesqueras, generando presión a las demás especies ícticas de la represa, así como el incremento en la ocupación del espacio.

Figura 5. Ubicación de los principales estanques piscícolas en la represa de Betania



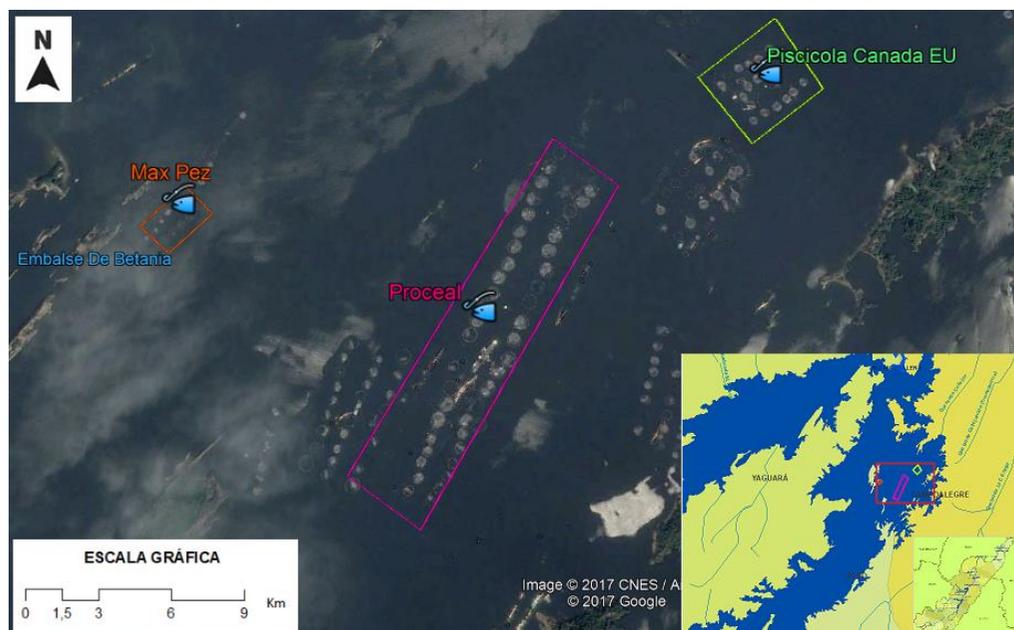
De igual forma, esta expansión repercute en la capacidad de carga del embalse de Betania (número de proyectos y de peces que pueden soportar la represa), la cual fue sobrepasada en 2011. La sobrecarga, según algunos piscicultores, está incrementando la mortalidad. En algunos casos alcanza entre 55 y 60%. De las 271,52 hectáreas autorizadas para producción piscícola, se están utilizando adicionalmente 119 Ha, es decir, un 43 % más de espejo de agua, afectando gravemente el equilibrio biótico de la presa.

Cabe destacar que cada proyecto piscícola no tiene la misma ocupación en la represa, ni genera los mismos impactos. La capacidad económica de los emprendimientos condiciona la ocupación espacial (área de los jaulones en la represa). En consecuencia, se identifican pequeñas piscinas aisladas y grandes complejos productivos. En la figura 6 se muestra la ocupación espacial de 3 empresas piscícolas, seleccionadas en un área donde se pueden evidenciar estos contrastes.

Una de ellas es Proceal, afiliada a FEDEACUA, con valor de patrimonio de \$17.521.479.289, el más alto registrado en la cámara de comercio de Neiva para el año 2018,

esto puede explicarse por la ocupación de sus jaulas en el embalse (20 Ha) y por ende sus altos niveles de producción y capacidad de exportación, asimismo porque es una de las empresas más antiguas del embalse. Piscícola Canadá por su parte, tiene una ocupación en el embalse de 5,82 Ha aproximadamente, la cuarta parte de Proceal, pero esto también se ve reflejado en su patrimonio (\$ 56.700.000) y está relacionado con el tiempo de operación en el embalse (desde 2006). Finalmente, esta Maxpez, empresa que a la fecha no tiene un patrimonio consolidado y que viene funcionando desde finales de 2008, su ocupación espacial no alcanza las 2 Ha, es decir, ni la décima parte de Proceal.

Figura 6. Ocupación de los proyectos piscícolas



En resumidas cuentas, el uso reglamentado de la represa está determinado por la zonificación del embalse presentada en el Plan de Ordenamiento Pesquero y Acuícola. La piscicultura está ocupando zonas que favorecen el crecimiento de los peces y dado el crecimiento de esta actividad, por su rentabilidad, ha generado la sobreexplotación del embalse y la ocupación de las áreas pesqueras. Aun así, no todos los empresarios de esta industria causan el mismo impacto, teniendo mayor ocupación de espejo de agua y mayor potencial de contaminación del embalse (representado en mala higiene de las jaulas, residuos de concentrado para los peces y los desechos de la tilapia) las empresas con mayor capacidad económica.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La reflexión de la revista semana con la que introduzco esta investigación se publicó en 1989, año donde recién estaba poniéndose en marcha la operación de la central hidroeléctrica de Betania. En ese entonces funcionaban el 56 % de las hidroeléctricas que hoy existen en el país y ya se habían dimensionado los altos costos considerando los impactos ambientales y sociales que causan estas obras.

El embalse es la antítesis del río, por eso hay acumulación de sedimentos y colmatación. La esencia del río es fluir; la del embalse, obstaculizar el flujo. De esta forma, la represa es un monumento a la quietud, su propósito es poner el río bajo control, regular sus patrones estacionales de crecidas y caudales bajos. Además de atrapar sedimentos, alteran la temperatura y permite la acumulación de nutrientes, teniendo en cuenta la disminución de la velocidad del flujo del agua y que al realizarse el llenado de la represa no se realiza al 100% el retiro del material vegetal y su descomposición altera las características fisicoquímicas del cuerpo hídrico. El represamiento del Magdalena incidió en zonas dedicadas a la agricultura y a la ganadería, transformo el río e impulsó una nueva dinámica en la región.

La piscicultura, actividad que se consolidó en la represa de Betania en la década de 1990, introdujo una nueva dinámica económica. Este renglón exige una cadena de comercialización y si bien se generan empleos, también son latentes las desigualdades donde la ocupación del espacio y las principales afectaciones las realizan las compañías que poseen mayor patrimonio. Por otra parte, la sobreexplotación del embalse no solo afecta al río y a los peces, también pone en riesgo la sostenibilidad de la producción piscícola. Por su parte, la pesca no cuenta con una infraestructura permanente como la piscicultura y la generación de energía, sin embargo, incide en la biodiversidad del río por la sobreexplotación de especies nativas.

En orden de magnitud, la actividad piscícola obtuvo en 2018 en el departamento del Huila 55.000 toneladas de tilapia (datos AUNAP), que corresponden aproximadamente al 20% de la producción que los pescadores en todo el departamento hacen en el año. Cabe destacar que si bien las cifras de reducción de volumen de pesca presentadas en esta investigación, coinciden con la construcción de la central hidroeléctrica de Betania y la

instauration de la actividad acuícola, no se puede determinar exactamente qué porcentaje es producto de estos cambios en el río y cuál corresponde a las prácticas de pesca realizadas por los habitantes de Hobo y Yaguará, principalmente.

El poder además de transformar el río, se refleja en el ordenamiento del mismo. En el caso de la represa de Betania, existe un Plan de Ordenamiento Acuícola y Pesquero (POPA) donde la mejor zona de la represa (por calidad y volumen del agua) es para la generación de energía. Las siguientes áreas son las destinadas a actividades piscícolas y las restantes son destinadas a actividades pesqueras. Sin embargo, la mayor área del espejo de agua es para destino de pesca artesanal y deportiva, y se debe entender con mayor profundidad el proceso de ordenamiento acuícola y pesquero de la represa para entender la incidencia y participación de los actores en el resultado de la zonificación de la misma, aspecto que no se tuvo en cuenta en este estudio y se podría abordar en otras investigaciones.

Desde el enfoque de la ecología política, las dos primeras partes del trabajo apuntan a los impactos que causa el represamiento necesario para la generación de energía, la introducción de la piscicultura y los cambios en la dinámica pesquera; y el poder que los distintos actores tienen en la transformación del río Magdalena. En la segunda parte el poder está representado en la ocupación del espacio y en la calidad del agua de las zonas que se asignan en el embalse para las diferentes actividades que se desarrollan en él.

Finalmente cabe destacar que el poder que legitima la transformación del río es un elemento fundamental para comprender los conflictos que se generan por el uso y manejo del mismo, dado que se crea un acceso desigual al agua, así como la capacidad de transformar e impactar el río en el embalse de Betania.

De esta forma, el río Magdalena en el centro del Huila representa un eje económico de desarrollo que favorece los intereses de una empresa multinacional y las metas de generación de energía del gobierno en un primer renglón. En segundo renglón, constituye un recurso de unos empresarios huilenses de alta capacidad económica para el establecimiento de una cadena productiva que incluye el cultivo de tilapia. En última instancia, es el medio de subsistencia para un grupo de pescadores que vivieron mucho tiempo de la biodiversidad del río, pero dadas sus prácticas y sumada la alteración del río que supone un proyecto hidroeléctrico y la piscicultura hoy su actividad económica es menos rentable.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Agostinho, A. A., S. N. Thomaz y L. C. Gomes. "Conservation of the biodiversity of Brazil's inland waters". *Conservation Biology* 2. (2005): 646-652.

Asociación Interamericana para la Defensa del Medio Ambiente AIDA. "Estudios de caso, complejo hidroeléctrico del río Madeira". Informe Grandes Represas de América. 2008. Acceso el 23 de octubre de 2018. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Expediente Central Hidroeléctrica Betania. Caja 1, Carpeta 2. Estudio de Impacto Ambiental. Sin radicado.

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Expediente LAM 4090 "Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo" Caja 61, Carpeta 230. Radicado 4120-El -60020. Fecha 28-10-2014- folios 68694 a 68702. Asunto: Traslado derecho de petición sobre suspensión inmediata etapa de llenado del Megaproyecto de la Hidroeléctrica El Quimbo

Autoridad Nacional de Pesca "Tilapia nacional tiene gran demanda en Estados Unidos". *Boletín de Prensa Aunap Colombia*. 25 de agosto de 2018. <http://aunap.gov.co/wp-content/uploads/2018/08/256.Tilapia-nacional-tiene-gran-demanda-en-Estados-Unidos.pdf>

Baigún, Claudio "Impactos ecológicos de represas en ríos de la porción inferior de la cuenca del Plata: escenarios aplicados a los recursos pesqueros en Humedales Fluviales de América del sur, hacia un manejo sustentable". Julieta Peteán y Jorge Cappato (2006): 1-27

Bauer. "Dams and Markets: Rivers and Electric Power in Chile". *Natural Resources Journal* 49. (Summer/Fall 2009): 583-651.

Bauer.2009. Dams and Markets: Rivers and Electric Power in Chile. *Natural Resources Journal* 49: 583-651

Benítez, Natali. "Análisis de viabilidad técnica y económica de explotación del potencial hidroeléctrico en las regiones de Tolima y Huila y su Interconexión con la red eléctrica de Colombia". Tesis de máster interuniversitario UB-UPC Ingeniería en Energía. 2013.

Bijker, W. "Dikes and dams, thick with politics". *Isis*, 98(1), (2007): 109-123

Budds, Jessica. 2010. Las relaciones sociales de poder y la producción de paisajes hídricos". en: *Justicia hídrica: siete ensayos como aportes para articular las luchas*, 31-44. Bogotá, Colombia: CENSAT Agua Viva / Amigos de la Tierra Colombia.

Camargo, Alejandro "Una tierra bondadosa: progreso y recursos naturales en la región del río San Jorge, siglo XX" *Historia Critica* No. 37 (2009): 170-191

Croef Ernst. "Policultivo de Matrincia (*Brycon* sp) E Jaraquit (*Semaprochilodus* sp) Em Pequeñas Represas". *Acta Amazónica* (1986): 33-42.

"Convenio Gobernación del Huila-IICA". *Cadenas productivas departamento del Huila. Informe de coyuntura primer Semestre*, 2007. <http://huila.gov.co/documentos/I/INFORMECADENAPISCICOLAHUILA.pdf>

Diario La República, "Haga del cultivo de mojarra o tilapia un negocio exitoso". *Diario La República*. 26 de septiembre de 2012. <https://www.larepublica.co/archivo/haga-del-cultivo-de-mojarrao-tilapia-un-negocio-exitoso-2021747>

Duarte-Abadía, B., Boelens, R., & Roa-Avendaño, T. "Hydropower, encroachment and the re-patterning of hydrosocial territory: The case of hydrosogamoso in Colombia". *Human Organization*, 74(3). (2015): 243-254

Edwards, Brian. "The economics of hydroelectric power". *The Energy Journal* Vol. 26, No. 4 (2005): 131-133

Escobar Lizarazo, María Doris. *Plan de ordenamiento de la pesca y la acuicultura en el Embalse de Betania*. Bogotá: Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, INCODER. 2005

"Especiales semana" *Río Magdalena: Viaje por las venas de Colombia*. Acceso el 17 de enero de 2019 especiales.semana.com/rios-de-colombia/magdalena.html

"Gobernación del Huila". *Informe cadena piscícola del Huila*. (Neiva: s.f.). <http://www.huila.gov.co/documentos/I/INFORMECADENAPISCICOLAHUILA.pdf>

“Gómez Ramírez, Mario”. *Las Presas Hidroeléctricas un Reto para la Sustentabilidad de las Cuencas en México*. 2013
<https://www.coagret.com/ficheros/200812/presas-hidroelectricas-reto-sustentabilidad-cuencas-mexico.pdf>

Hernández, Anderson. *Pescadores artesanales del Magdalena, en vía de extinción*, 18 de septiembre de 2015. <https://prensarural.org/spip/spip.php?article17742>.

“Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)”. *El ICA establece medida de prevención sanitaria por mortandad de peces en la represa de Betania*. 8 de abril de 2015. <https://www.ica.gov.co/Noticias/Pecuaria/2015/El-ICA-establece-medida-de-prevencion-sanitaria-po.aspx>

Kopas, Jacob y Puentes, Astrid Riaño. *Grandes represas en América, ¿peor el remedio que la Enfermedad?, Principales consecuencias ambientales y en los derechos humanos y posibles alternativas*. México: Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente, AIDA. 2009.

La Nación. “Betania rebasó capacidad de carga”. *Diario La Nación*. 4 de febrero del 2013. <http://www.lanacion.com.co/2013/02/04/betania-rebaso-capacidad-de-carga>

Martínez, V., & Castillo, O. L. “The political ecology of hydropower: Social justice and conflict in colombian hydroelectricity development”. *Energy Research & Social Science*, 22. (2016): 69-78.

“Ministerio de Agricultura”. *Dirección de cadenas pecuarias, cadena de la acuicultura pesqueras y acuícolas. Cadena de la acuicultura 2018.*, <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Boletines/Cifras%20Sectoriales%2018%20de%20Mayo%20de%202018%20Acuicultura.pdf>

McCully, P. *Silenced rivers: the ecology and politics of large dams*.(London and New Jersey: Zed Books, 2001.

Murno, A. D. General introduction. En: *Reproductive seasonality in teleosts: environmental influence*, eds A. D. Murno, A. P. Scott y T. J. Lam. Florida: CRC Press, 1990

Ocampo. “Efectos fiscales de los asentamientos hidroeléctricos: el caso de la cuenca de los ríos Negro y Nare en Colombia”. *Semestre Económico, volumen 18, No. 38* (2015): 137-160

Olaya Amaya, Alfredo. *Del macizo colombiano al desierto de La Tatacoa: una ruta del río Magdalena en el Huila*. Bogotá D.C: ECOSUR. 2005.

Olaya-Nieto, et al. *Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales del río Sinú - fase II*. Investigación de Laboratorio De Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Universidad de Córdoba. Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia . Departamento De Ciencias Acuicolas. Programa De Acuicultura. (2007) <https://es.scribd.com/doc/23728576/Estimacion-de-los-parametros-biologicos-basicos-de-peces-comerciales-del-Rio-Sinu-II-Fase>

Osorio Range, Juan Guillermo. Ver_ “Represas: la amenaza del río Magdalena”. *Las dos orillas*. Junio 8 de 2016. <https://www.las2orillas.co/represas-la-amenaza-del-rio-magdalena/>

Paglietini, Liliana. Análisis del recurso agua en el marco de la teoría social del riesgo, el impacto de las represas en el litoral Argentino. *Agroalimentaria N 26* (2008):89-101

Pareja-carmona, M. I., Jiménez-segura, L. F., Villa-Navarro, F. A., Reinoso-flórez, G., Gualtero-leal, D. M., & Angel-Rojas, V. Áreas de reproducción de peces migratorios en la cuenca alta del río Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana*, 15 No 2. (2014): 40–53. <http://www.redalyc.org/pdf/491/49140782004.pdf>

Pareja, M., & Ospina, Juan Guillermo. Listado taxonómico de especies ícticas de importancia pesquera en tres embalses del Oriente antioqueño. *Biota Colombiana*, 15 vol 2, (2014): <http://www.redalyc.org/pdf/491/49140782005.pdf>

Pulido, Alejo. *Susurros del Magdalena. Los impactos de los megaproyectos en el desplazamiento forzado*. Bilbao: Comisión de Ayuda al Refugiado en Euskadi CEAR-Euskadi. 2014.

Revista Semana. “Grandes Centrales Hidroeléctricas en Colombia”. *Revista Semana*. N 1415. Bogotá. 4 de abril (1989): 30-34.

Roa, T. y Duarte, B. *Aguas represadas. El caso del proyecto Hidrosogamoso en Colombia*. Bogotá: Censat Agua Viva, Amigos de la Tierra Colombia. 2012

Romero, Ecología política y represas: elementos para el análisis del Proyecto HidroAysén en la Patagonia chilena. *Revista de Geografía Norte Grande*, 57 (2014): 161-175.

Soler y Urrea. “Entre la inundación y el desplazamiento”. *Ecología Política* 33. (2007): 115-117.

Swyngedouw, E. “Scaled geographies: Nature, place, and the politics of scale”. en *Scale and geographic inquiry: Nature, society, and method*, Nueva Jersey: Blackwell Publishing ,2004.

Torres María A. “Hidroeléctricas y desarrollo local ¿mito o realidad? caso de estudio: Hidroituango”. *Energética* 44, (2014): 75-83

Torres, I. V. “Water grabbing in the Cauca basin: The capitalist exploitation of water and dispossession of afro-descendant communities”. *Water Alternatives*, 5(2). (2012): 431-449

Tsing, A. “Nature in Making”. En *New Directions in Anthropology & Environment Intersections*. Mexico: Walnut Creek & New Cork. Altamira Press, 2001

Valenzuela, Santiago y Serna Sierra, Jessica. “Los líos ambientales que tiene El Quimbo”. *El colombiano*. 03 de enero de 2016 <http://www.elcolombiano.com/colombia/los-lios-ambientales-que-tiene-el-quimbo-DH3382216>



“World Commission in Dams”. *Dams and Development: A New Framework for Decision-Making*. Earthscan Publications Ltd, London and Sterling. 2000.
www.internationalrivers.org/resources/dams-and-development-a-new-framework-for-decisionmaking-3939.