

10/03/2017



INFRAESTRUCTURA NAVEGABILIDAD & PUERTOS - CORMAGDALENA- NAVELENA - MAGDALENA MEDIO Y BAJO Análisis Impactos Ecosistémicos

Introducción

El Proyecto de Recuperación de la Navegabilidad en el río Magdalena (en adelante Proyecto de Navegabilidad) y las intervenciones a él asociadas; llegan a un Territorio que, entre otras, ha resultado de una construcción social por parte de los pescadores artesanales y su Cultura Anfibia. Dicha construcción tiene un direccionador fundamental en el ámbito simbólico, pero también precisa de una base material y ecosistémica sobre la cual se ha dado. Para el caso del Proyecto de Navegabilidad, la mencionada base es el río Magdalena y su llanura aluvial. En ese orden de ideas, en el presente análisis se mencionarán algunas generalidades de la ecología de los ríos y las dinámicas con sus planicies inundables; en aras de disponer de elementos conceptuales que permitan entender las complejas dinámicas del río Magdalena, así como los efectos que las obras planteadas por el proyecto podrían tener sobre las mismas.

Un poco de ecología de los ríos

Tanto el río Magdalena como los ríos en general, son sistemas naturales enormemente dinámicos y complejos, compuestos por subsistemas que interactúan mediante el intercambio continuo de energía y materia. Este intercambio permite el funcionamiento integral de las cuencas hidrográficas, incluyendo el transporte de agua, energía, sedimentos, nutrientes y seres vivos – desde y hacia la cuenca. Los ríos también conforman corredores de gran valor ecológico, paisajístico, bioclimático y territorial, que enlazan montañas y tierras bajas (González, Ollero & Romero, 2007; Neiff, 1990).

Una de las formas en que se puede comprender la dinámica del río, es entendiendo que actúa en diferentes dimensiones: vertical, temporal, longitudinal y lateral. La dimensión vertical se refiere a la interacción entre las aguas superficiales y las aguas subterráneas. Por su parte, la dimensión longitudinal contempla las dinámicas del río a lo largo de su cauce; desde el momento que nace en las alturas, hasta llegar a la desembocadura donde vierte sus aguas a otro río, a un lago o al mar. Así también, el río tiene un movimiento lateral, en el que sus aguas avanzan o se retiran de las orillas que lo rodean, es decir, el área inundable. Estas tres dimensiones actúan a lo largo del tiempo, integrándose en lo que se conoce como dimensión temporal que es la que, finalmente, permite entender el funcionamiento del río (Ward, 1989, pp. 2-5).

En estos movimientos laterales y longitudinales, el río va removiendo parte del sustrato de sus riberas y áreas inundables en procesos de erosión natural; regulados por la cobertura vegetal que haya en las mismas. En otras zonas, que pueden ser el fondo o a los lados en sus áreas inundables, va depositando y sedimentando el material removido de una forma completamente natural: esta sedimentación puede, a su vez, formar barras en el fondo o alimentar e incluso fertilizar las riberas y los playones que quedan descubiertos al retroceder las aguas. Ello explica el que haya cierto nivel de erosión-sedimentación natural, la cual es “controlada” por la dinámica del río sin que llegue a alterarse la salud del ecosistema; siempre y cuando otros factores como la vegetación de las riberas y la conexión con el sistema cenagoso se mantengan en buen estado (González *et al.*, 2007, p. 11).

En este sentido, un proceso fundamental de la dinámica lateral de un río sano, es la inundación; la cual se presenta en los periodos en los que el río aumenta su caudal, cuando el agua sobrepasa el nivel en los caños y el río mismo, cubriendo las zonas más bajas de las tierras vecinas. Los sedimentos que se van depositando, pueden formar barras a los lados que se van elevando con los años; con lo que las tierras a los lados van quedando en el tiempo cada vez más bajas, formando llanuras cóncavas donde se acumula el agua de desborde y se forma las cubetas y las ciénagas. También, cuando las cubetas son poco profundas o cuando el río vuelve a bajar de nivel, se forman los bajos o playones: llanuras pantanosas que se van llenando con sedimentos y vegetación. De otra parte, al subir el nivel del río principal, los caños y ríos afluentes se represan y el agua corre –por unos días– en dirección contraria (Gutiérrez, 2012, pp. 85-87).

En consecuencia, las planicies inundables (llanuras aluviales, planicies aluviales, llanuras de inundación, etc.) se forman por la deposición de los sedimentos; mediante el movimiento lateral del agua, desde el canal principal del río y al disminuir la velocidad. La sedimentación natural queda compensada por la erosión, llegando a un estado de equilibrio en regímenes de inundación y sequía. En este equilibrio ocurre la sucesión de las tierras inundadas; en cuyos estados avanzados, las lagunas o canales viejos se llenan gradualmente de sedimentos y vegetación que serán, posteriormente, substituidos por otros nuevos producidos por la erosión y la socavación (*The Nature Conservancy et al.*, 2016, p. 449). Entonces, las planicies inundables se pueden definir como una geoforma aluvial adyacente al canal del río, separada del canal por los bancos y generada por los sedimentos transportados y depositados, durante los eventos extremos altos del régimen hidrológico (Nanson y Croke 1992 en *The Nature Conservancy, et al.*, 2016, p. 51).

Lo anterior se muestra conforme con los conceptos de *flood pulse* (pulso de inundación) y *flow pulse* (pulso de flujo). Cabe anotar que las pulsaciones, ritmos o fluctuaciones de caudal que regulan los intercambios ecológicos entre las distintas unidades acuáticas y terrestres del hidrosistema fluvial, son fundamentales para la supervivencia de los corredores ribereños: en efecto, esta es la base de la conectividad ecológica lateral o transversal, completando o complementando las relaciones longitudinales o de continuidad. En tal dirección, debe entenderse que las crecidas conectan el río con la llanura de inundación, incrementando la productividad de la misma; al recargar los niveles freáticos y permitir un intercambio de biota, sedimentos, materia orgánica y nutrientes. Este intercambio favorece la regeneración de la vegetación riparia, así como la entrada de alimento para los organismos acuáticos y el acceso de los peces a zonas de reproducción (González *et al.*, 2007, p. 9).

Adicionalmente, las inundaciones estacionales fertilizan los terrenos y los pastos aumentando, en ese sentido, la productividad agrícola y pecuaria. Por estos motivos, cuando se altera la dinámica hídrica y

los cauces, se interrumpe el ciclo productivo de las planicies inundables y se impacta fuertemente la estabilidad económica; las fuentes de empleo e ingreso de las comunidades dependientes de estos recursos (Sommer, Nobriga, Harrell, Batham, & Kimmerer, 2001). Precisamente, es el funcionamiento dinámico de los ríos, lo que los hace valiosísimos sistemas naturales cuya incomprensión –por parte de los estamentos de Gobierno– dificulta su gestión; llevando a que obras de contención o de fijación, sean enormemente impactantes en los ecosistemas fluviales y en la propia dinámica hidromorfológica de las áreas intervenidas.

El río Magdalena

Según el Departamento Nacional de Planeación (2013), la red fluvial de Colombia tiene una longitud total de 24.725 km, dentro de la cual la cuenca Magdalena-Cauca (273.000 km²) es una de las más sobresalientes, al estar conformada por dos grandes ríos que nacen en el Macizo Colombiano: El Magdalena (1.538 km) y el Cauca (1.350 km). El primero desemboca en el mar Caribe, mientras el segundo desemboca en el mismo río Magdalena; razón por la cual ambos conforman una sola cuenca (Pardo 1976 en Valderrama, 2015, p. 243), constituida por 31 ríos principales y numerosos afluentes sobre los cuales tienen competencias 23 Corporaciones Autónomas Regionales y 4 Departamentos Administrativos Ambientales (CORMAGDALENA, 2013). La cuenca Magdalena – Cauca es considerada la región colombiana más importante en términos de población y aporte económico; representando el 24% de la superficie de Colombia, en donde habitan 32,5 millones de personas que equivalen al 80% de la población total de la Nación. Asimismo, comprende 19 de los 32 departamentos y 724 de los más de 1.000 municipios del país; produciendo, además, el 80% del PIB, el 70% de la energía hidráulica, el 95% de la termoelectricidad, el 70% de la producción agrícola (incluyendo 90% del café) y el 50% de la pesca de agua dulce (M. Rodríguez, 2015, p. 20).

Tal como se mencionó en la sección anterior, la planicie inundable es parte integral de la dinámica de los ríos y la cuenca Magdalena–Cauca, no es la excepción¹: en efecto, las planicies inundables de dicha cuenca ocupan una extensión de 26.214 km² (2.621.400 Has), correspondientes al 9,7% del área de la macrocuenca, en la que se ubican 293 municipios en 17 departamentos del país (*The Nature Conservancy et al.*, 2016). De dicha extensión, 326.000 Has son ciénagas permanentes o lagos laterales de llanura que fluctúan en tamaño entre 1 y 11.000 Has, con 1 a 6 metros de profundidad, correspondientes a 1.900 ciénagas aproximadamente. Son humedales de gran extensión territorial, tales como la Ciénaga Grande de Santa Marta (436,03 km²), localizada en el departamento de Magdalena; el complejo Astillero en el departamento de Sucre (126,36 km²) y las ciénagas del complejo Las Islas, en los departamentos de Bolívar y Sucre (108,31 km²), por nombrar solo algunas (*The Nature Conservancy et al.*, 2016, p. 55; Valderrama, 2015, p. 243).

Los complejos cenagosos del río Magdalena han sido catalogados –de acuerdo a la convención RAMSAR 1971– como humedales, esto es, “unidades funcionales del paisaje que no siendo un río, ni un lago, ni el medio marino, constituyen en el espacio y en el tiempo una anomalía hídrica positiva respecto a un entorno más seco”. En otras palabras, más allá de esta definición técnica, puede considerarse que “los humedales son indispensables para la región por varias razones: amortiguan crecientes y controlan las inundaciones, son fuente de vida a todos los niveles (especies, genético y ecosistémico), son

¹ Puede remitirse en la plataforma al mapa interactivo que acompaña el caso y activar la capa “Planicie Aluvial [IDEAM et al. 2007]”

indispensables para completar el ciclo reproductivo de las especies ictiológicas (de las cuales dependen la mayor parte de la pesca artesanal y comercial en Colombia);] reflejan la interacción entre la diversidad cultural y biológica, reflejando una interacción sociocultural única (Cultura Anfibia) y constituyen un bien común de gran valor productivo, recreativo científico[, siendo –además–] patrimonio natural para la comunidad local, regional, nacional y mundial” (Gutiérrez, 2012, p. 42).

Con relación al Proyecto de Navegabilidad, se tiene que está proyectado sobre gran parte del curso del río Magdalena; desde Puerto Salgar (Cundinamarca) hasta su desembocadura en Bocas de Ceniza (Atlántico). El curso del río Magdalena recorre 1.538 kilómetros de longitud y nace a una altura de 3.685 msnm, en el sitio del Macizo conocido como el Páramo de las Papas; corre de sur a norte del país, atravesándolo por un valle situado entre las cordilleras Central y Oriental. Ha sido subdividido en tres zonas, según algunas características geomorfológicas y de su hidrología: el Magdalena Alto que va desde el nacimiento del río (Huila) hasta Honda (Tolima), el Magdalena Medio que va desde los rápidos de Honda (Tolima) hasta la población de La Gloria (Cesar) y el Magdalena Bajo que va desde La Gloria (Cesar) hasta su desembocadura en Bocas de Ceniza (Atlántico) (Otero, Mosquera, Silva, & Guzmán, 2003). Considerando esta clasificación, el Proyecto se desarrollaría en el Magdalena Medio y Bajo, involucrando las planicies inundables de la cuenca media; las cuales tienen una extensión de 5.656 km² (565.600 Has), es decir, el 22% del total del área de planicies, mientras que en el Magdalena Bajo la extensión es de 19.152 km² (1.915.200 Has), es decir el 73% de su área total de planicies. De esta manera, puede concluirse que ambas superficies representan el 95% del total de las planicies inundables de la macrocuenca Magdalena-Cauca (*The Nature Conservancy et al.*, 2016, pp. 53–54).

Cabe resaltar que la erosión, transporte y deposición de sedimentos, también hacen parte de la dinámica del río Magdalena y sus planicies inundables; el cual está clasificado, a su vez, entre los diez mayores productores de sedimentos del mundo. Para tratar de explicar la magnitud de dicho fenómeno, se hace la siguiente analogía: “[al] convertir el transporte de sedimentos anual del Magdalena a la altura de Calamar (Bolívar), en número de volquetas de seis toneladas, dado un valor específico de densidad de los sedimentos, el Magdalena transporta a la altura del municipio de Calamar 15’000.000 de volquetas anuales o 40.000 volquetas/día, para un promedio de 1.650 volquetas/hora” (Restrepo, 2015, p. 299). Y, aunque se ha demostrado científicamente que ha habido un incremento significativo de la deforestación en la cuenca, aumentando –en consecuencia– la erosión de los suelos y la cantidad de sedimento que recoge y transporta el río; aun así, los procesos naturales explican más del 70% de la producción de sedimentos – lo cual nos indica que “el Magdalena, un río joven geológicamente, seguirá produciendo gran cantidad de sedimentos, incluso si controláramos la degradación ambiental de su cuenca y/o reforestáramos todas las zonas degradadas” (Restrepo, 2015, p. 310).

La dinámica de inundación-sequía también representa un proceso fundamental para la fisiología y comportamiento de los peces del río Magdalena y, por tanto, para la cultura pesquera alrededor del mismo. Los caudales adecuados son esenciales para la cría y las migraciones de varias especies, entre las cuales se encuentran muchas de importancia para la pesca regional como, por ejemplo, el bocachico (*Prochilodus magdalenae*), la dorada o mueluda (*Brycon moorei*), el pataló (*Ichthyocephalus longirostris*) y el bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*). Los peces reaccionan fisiológicamente a los pulsos de inundación, madurando sexualmente y desplazándose a los lugares de reproducción; pulsos que permiten mantener tales lugares en buenas condiciones tanto para el desove como para la supervivencia de los jóvenes (*The Nature Conservancy et al.*, 2016, p. 465).

En consecuencia, la pesca en la cuenca Magdalena-Cauca está íntimamente ligada a los periodos hidrológicos (régimen de niveles y caudales asociados al clima) y al comportamiento de las principales especies de peces. En verano, cuando las planicies inundables disminuyen en volumen y tamaño (diciembre-marzo de cada año), muchas poblaciones de peces migran a los canales principales de los ríos y los remontan en una migración masiva pre-reproductiva; generando el evento conocido como la subienda, donde se ejerce una actividad intensa de pesca con destacado valor social, económico y cultural, siendo de gran significado para la región y el país (Valderrama, 2015, p. 243). De esta manera, cerca de la mitad de los ingresos anuales de los pescadores se obtienen en la época de subienda, cuando la pesca es más abundante: sin embargo, los eventos climáticos extremos han modificado la duración de estos períodos, haciendo que estas temporadas sean menos predecibles lo cual se traduce en reducciones en la pesca, disminuyendo –a su vez– los ingresos que perciben los pescadores quienes se ven enfrentados a escenarios de mayor competencia y esfuerzo para reunir el dinero suficiente de cada mes. Ello se ha visto reflejado en situaciones como la de los pescadores bagreros en el Magdalena, quienes han tenido que diversificar su actividad productiva; pues la pesca, que antes era la principal fuente de recursos económicos, aporta hoy día entre el 37 y 51% del ingreso (*The Nature Conservancy et al.*, 2016, p. 473).

Efectos del Proyecto de navegabilidad en la Ecología de la Llanura Aluvial del río Magdalena

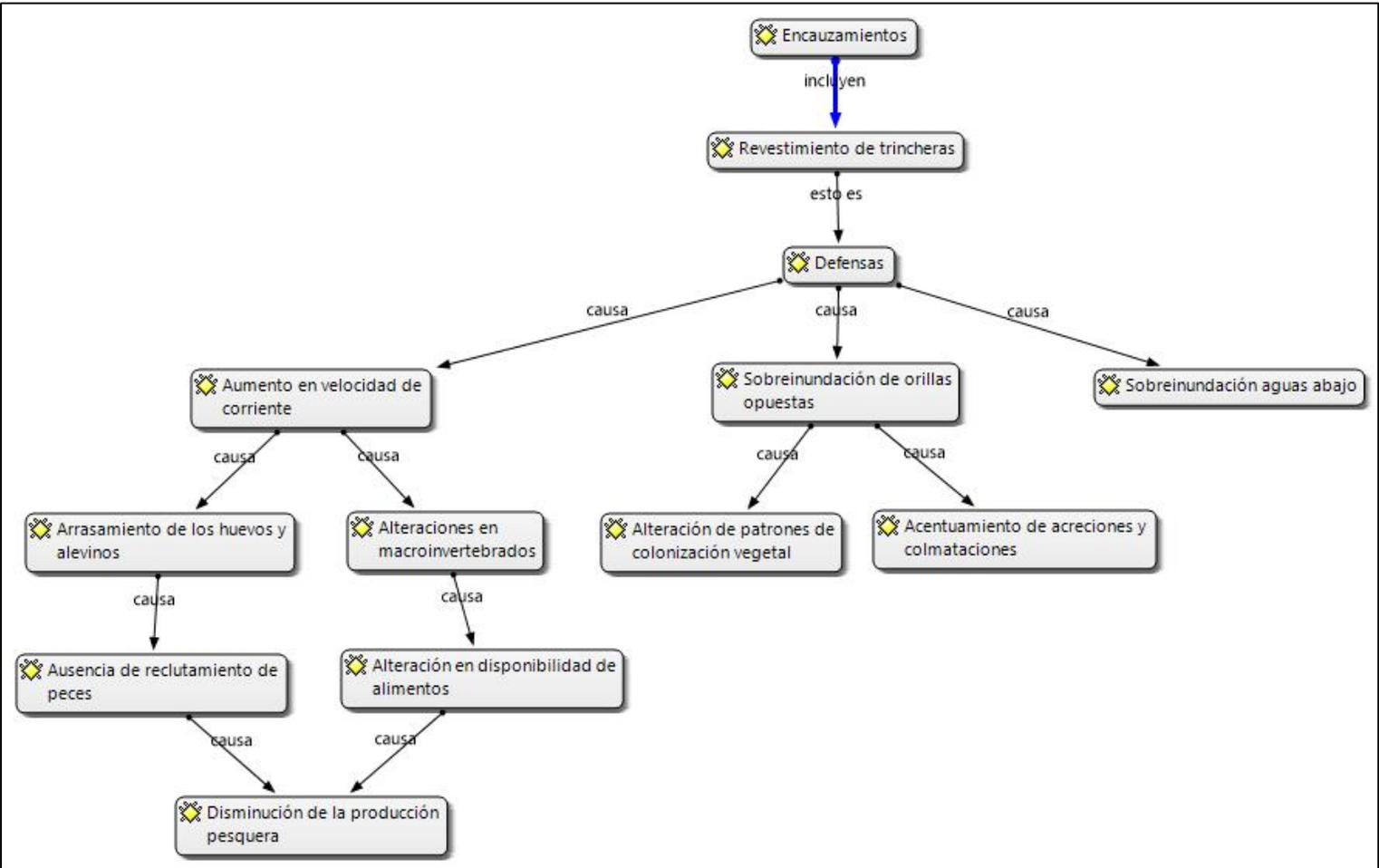
Las obras a realizar en el marco del Proyecto de Navegabilidad², se explican por las grandes cantidades de material que se transportan en el lecho del río Magdalena; lo cual modifica constantemente su cauce y genera la formación de nuevos brazos e islas en continuo movimiento. Esto se da como resultado de las características de su lecho, conformado por arenas y arcillas en constante movimiento debido a la fuerza hidráulica de la corriente del río y por el continuo aporte de material por parte de las cuencas de sus afluentes. Lo anterior, impide la permanencia de un canal navegable y –desde el punto de vista del desarrollo comercial– constituye una limitación (*The Nature Conservancy et al.*, 2016, p. 251).

De acuerdo con los proponentes (Navelena-CORMAGDALENA y Gobierno), se considera que el establecimiento de este tipo de obras contribuirá principalmente al control de la erosión y la disminución de la excesiva sedimentación; para lo cual han previsto intervenciones con garantías en los planes de manejo de dragado y obras de encauzamiento, en aras de evitar alteraciones en la dinámica del río (amigables con el medio ambiente). Además, plantean como valor agregado del proyecto, el que –supuestamente– se propiciará la conservación de las ciénagas, al reconocerlas como necesarias para la navegación; llegando a un plan de manejo integral de la cuenca, por la necesidad de propuestas de acciones de manejo integrado del recurso hídrico (Barrangán, 2015; Departamento Nacional de Planeación, 2013).

Sin embargo, a partir de la revisión de algunos autores que han documentado los efectos de este tipo de obras en sistemas fluviales, como el río Magdalena; salen a la luz una serie de efectos negativos que estas obras pueden tener y que se presentan en la Figura 1, Figura 2, Figura 3 y Figura 4

² El detalle de las obras, su descripción y ubicación geográfica; podrán consultarse en la Ficha del Conflicto (Plataforma del Observatorio – Sección Detalles del Proyecto)

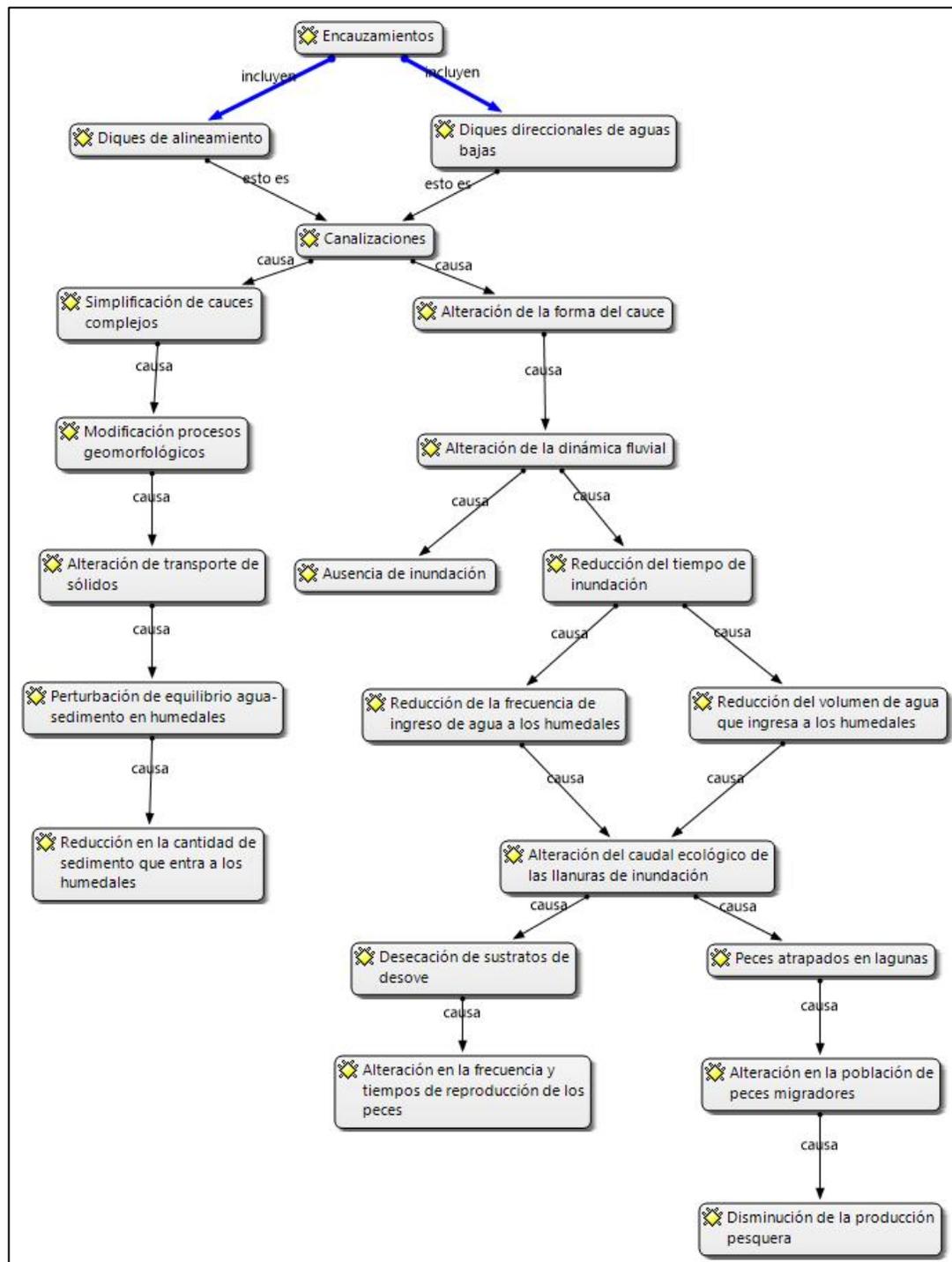
Figura 1. Proyección de algunos efectos de las obras de encauzamiento relacionadas con revestimiento de trincheras en las llanuras inundables del río Magdalena



Fuente: Elaboración propia a partir de González et al. (2007), The Nature Conservancy et al. (2016) y Valderrama (2015). La figura se realizó con el software ATLAS.ti®

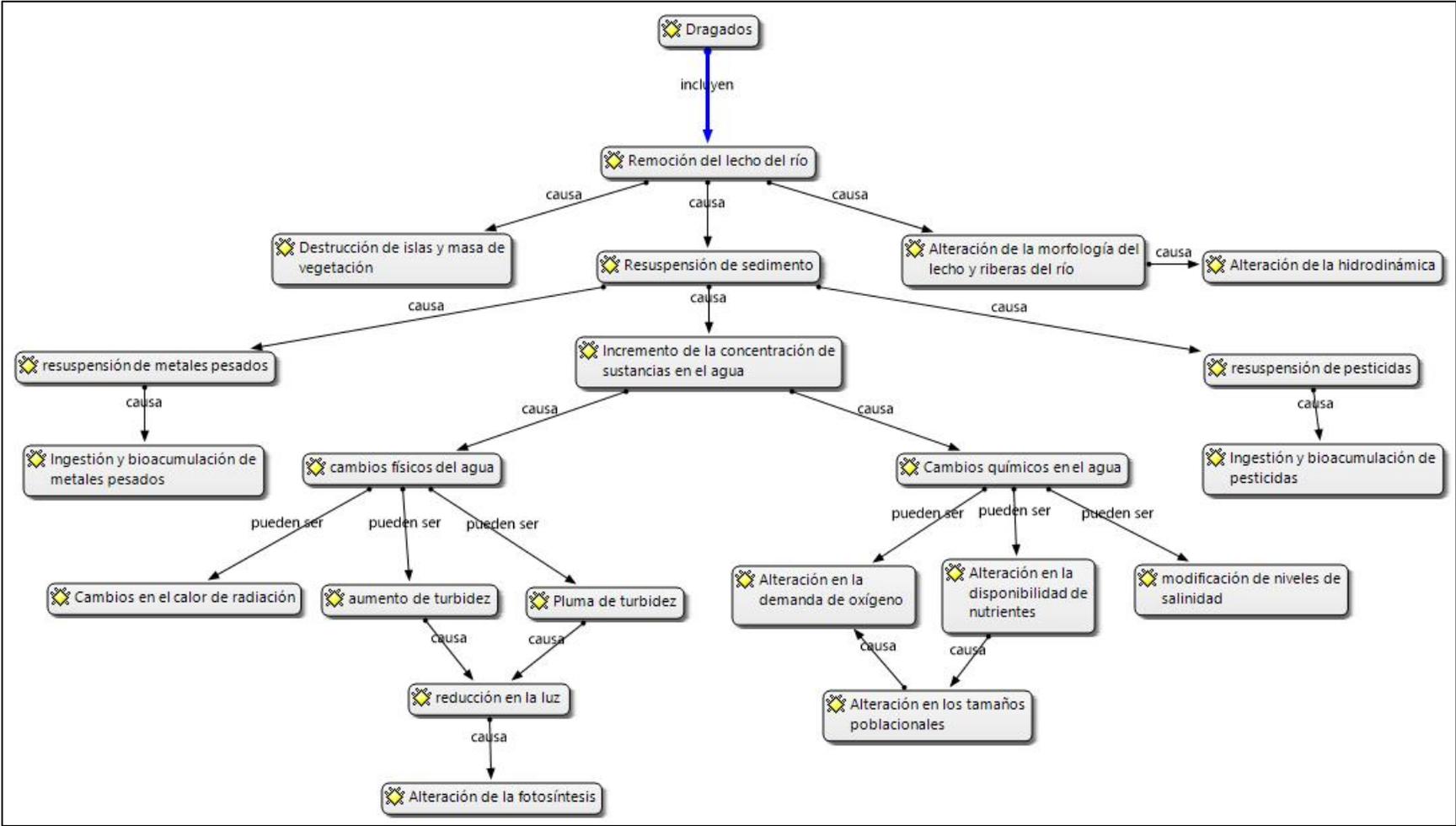


Figura 2. Proyección de algunos efectos de las obras de encauzamiento relacionadas con diques en las llanuras inundables del río Magdalena



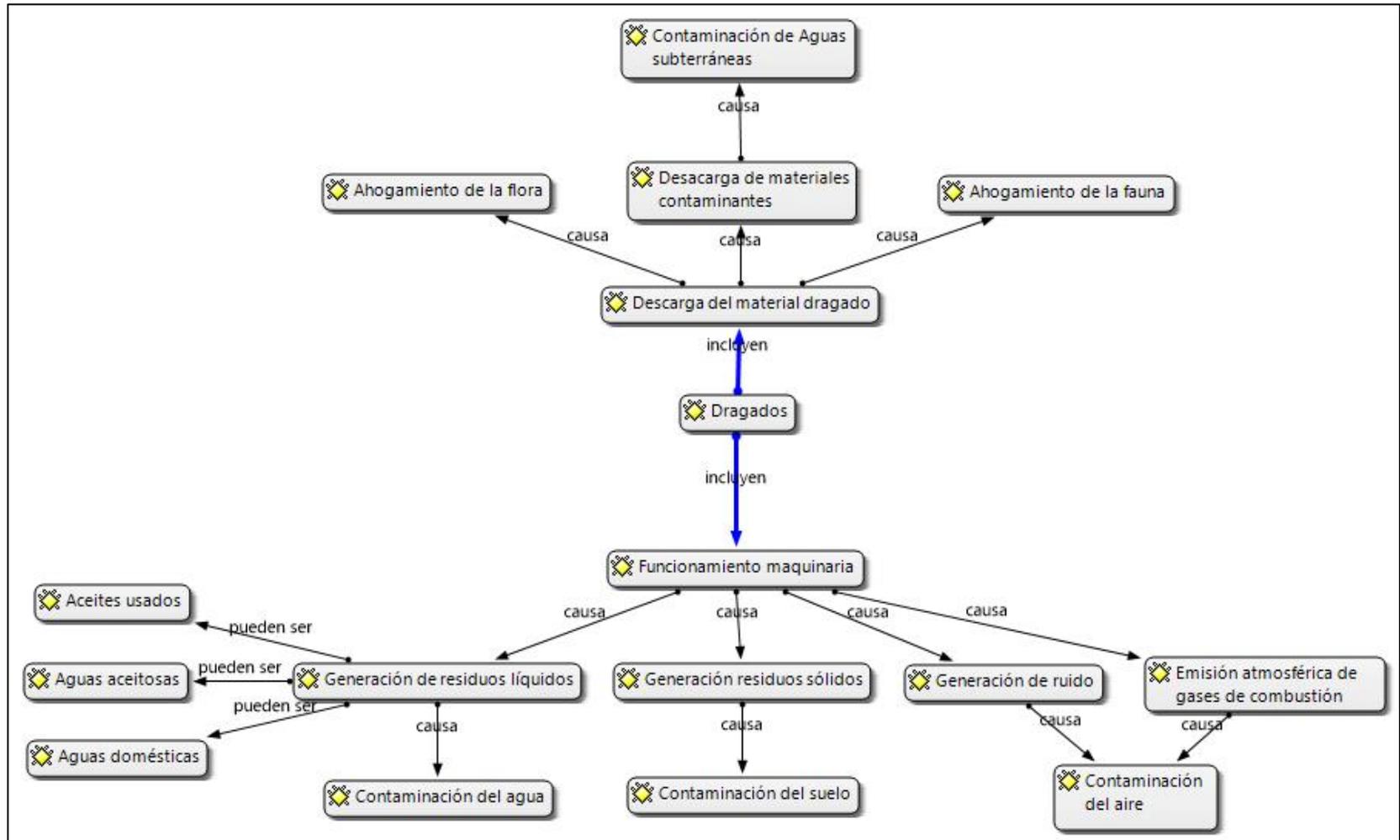
Fuente: Elaboración propia a partir de González et al. (2007), *The Nature Conservancy et al.* (2016) y Valderrama (2015). La figura se realizó con el software ATLAS.ti®

Figura 3. Proyección de algunos efectos de los dragados (Remoción del lecho del río) en las llanuras inundables del río Magdalena



Fuente: CORMAGDALENA (2013), González et al. (2007), y Landaeta (2011). La figura se realizó con el software ATLAS.ti®

Figura 4. Proyección de algunos efectos de los dragados (funcionamiento de maquinaria y descarga del material dragado) en las llanuras inundables del río Magdalena



Fuente: CORMAGDALENA (2013), González et al. (2007), y Landaeta (2011). La figura se realizó con el software ATLAS.ti®

Lo que muestran todas las figuras es que tanto los dragados como las obras de encauzamiento podrían considerarse como un atentado contra la diversidad y complejidad de un sistema como el Río Magdalena. Se ha insistido en que es un sistema dinámico en el que los procesos de erosión-sedimentación y las inundaciones periódicas, no son solo totalmente naturales, sino necesarios para la salud del ecosistema: infortunadamente, los efectos de las obras del Proyecto de Navegabilidad centradas en encauzamientos y dragados, intentan fijar y estabilizar un ambiente que es dinámico y cambiante, lo cual refleja el profundo desconocimiento de las dinámicas ecosistémicas del río.

Curiosamente, en algunos espacios propuestos por el Foro Nacional Ambiental (FNA) en los que Navelena ha presentado su propuesta; el consorcio resalta y reconoce todos los beneficios ecosistémicos de los sistemas de humedales y la multiplicidad de interacciones en su complejidad (Barragán, 2015). Sin embargo, con la sola implementación de las obras proyectadas, Navelena se contradice al desconocer dichas realidades: un ejemplo en este sentido reside, justamente, en la descripción que ellos mismos hacen en el contrato de las obras, en la que se ve claramente la intención de controlar, fijar, estabilizar y dirigir – en últimas, de restringir la dinámica del río, lo cual implica efectos potenciales negativos *per se*.

Como señalan Malavoi *et al.* (1998. En González *et al.*, 2007), toda reactivación de la dinámica fluvial en un sector de un sistema fluvial antiguamente móvil pero actualmente estabilizado; se traduce, en un plazo muy corto, en una reactivación de la dinámica ecológica y –por tanto– en un incremento de la biodiversidad y de la calidad de los ecosistemas acuáticos y ribereños. Por el contrario, cualquier merma o eliminación de la dinámica fluvial genera los efectos inversos, es decir, pérdida de biodiversidad y de calidad en los ecosistemas. En este sentido, tal y como reflejan las figuras antes expuestas, la proyección de los efectos de las obras produce –entre otras– afectaciones inevitables en las dinámicas de los peces en el río.

En cuanto a los dragados, cabe decir que además de sus numerosos efectos negativos (Ver Figura 3 y 4), su efectividad real es muy cuestionada; pues las zonas del río Magdalena donde éstos se realizan, se vuelven a llenar rápidamente a raíz de cualquier crecida y de su misma naturaleza que –como se dijo previamente– tiende al transporte de gran cantidad de sedimentos, lo cual conlleva a nuevos proyectos modificados para volver a dragar. Claro ejemplo, en tal dirección, es que en el plan de manejo de CORMAGDALENA (2013), no se plantea un solo dragado sino un plan para los dragados periódicos que deberían hacerse para mantener la navegabilidad.

Todos estos efectos que podrían tener las obras, se plantean solo en el aspecto de la ecología y se proponen a partir de otros estudios porque, de hecho, se desconoce la existencia de un Estudio de Impacto Ambiental para el desarrollo de estas obras³; las cuales reflejan –a su vez– el desconocimiento y la indiferencia por parte de los proponentes del proyecto, frente a la importancia de conocer el río para dimensionar las repercusiones de las intervenciones proyectadas sobre su cauce. En este sentido, afirma el profesor Juan Darío Restrepo (2015, p. 310) que “[los] proyectos de infraestructura y adecuación hidráulica en el río Magdalena son desarrollados sin visión integral de cuenca, de las áreas críticas de producción de sedimentos, sin modelos geomorfológicos de evolución de ambientes (canales, meandros, planos de inundación) y de visión estratigráfica 3D de variabilidad de ambientes

³ Para más detalles sobre la falta de Estudio de Impacto Ambiental, consultar el ‘Análisis Dinámica de Actores & Acciones’ (subtítulo ‘Precalificación, Licitación, Financiamiento y Licenciamiento’); disponible en la Ficha del Conflicto – Plataforma del Observatorio

[en un entorno que, como la] cuenca del río Magdalena y su cauce principal, son una de las áreas hidrográficas menos estudiadas y analizadas globalmente en cuanto a la evolución de sus ambientes. Se puede afirmar que más del 80% del río y de su cuenca no se conocen científicamente en relación con la evolución de canales, de zonas de inundación, de barras e islas y de otros ambientes fluviales. Si no existen modelos físicos de los ambientes fluviales, ¿cómo se puede predecir la factibilidad de las obras de intervención de la ‘ingeniería gris?’” Aun así, ante lo poco que sí se conoce, hay otro problema y es la incapacidad histórica para traducir el conocimiento científico y ancestral en políticas públicas realmente ambientales que respondan a las dinámicas del ecosistema y de las comunidades.

No cabe duda de la enorme complejidad de los procesos ecológicos que se dan entre el río Magdalena y su planicie de inundación. Procesos que están íntimamente ligados a la dinámica de inundación-sequía, que no es solo totalmente natural, sino necesaria para la salud del ecosistema; pues, de ésta, dependen el ciclo productivo de las llanuras, la fisiología, comportamiento y reproducción de los peces del río y –en consecuencia– la cultura de la pesca artesanal. Además, resalta el hecho que el Magdalena, un río joven geológicamente, seguirá produciendo gran cantidad de sedimentos; incluso si se controlara la degradación ambiental de su cuenca y/o se reforestaran todas las zonas degradadas.

Pero la incompreensión de esta realidad por parte de los diferentes estamentos de Gobierno, ha dificultado su gestión y ha llevado a obras de contención o de fijación enormemente impactantes en los ecosistemas fluviales y en la propia dinámica hidromorfológica. Tanto los dragados como las obras de encauzamiento, contemplados en el Proyecto de Navegabilidad, constituyen un atentado contra la maravillosa diversidad y complejidad de un sistema como el Río Magdalena. Sus efectos, son resultado del intento de fijar y estabilizar un ambiente que es dinámico y cambiante, lo cual refleja el desconocimiento de las dinámicas ecosistémicas del río.

Referencias Bibliográficas

- Barragán, J. (2015). La Navegabilidad del Río Magdalena un Servicio Ecosistémico en Recuperación. Presentado en Foro Público ¿Para Dónde va el Río Magdalena?: Riesgos sociales, ambientales y económicos del proyecto de navegabilidad. Recuperado a partir de <http://www.foronacionalambiental.org.co/actividades/detalle/foro-publico-para-donde-va-el-río-magdalena-riesgos-sociales-ambientales-y-economicos-del-proyecto-de-navegabilidad-2/>
- Cormagdalena. (2013). Plan de Manejo Ambiental para los Dragados de Mantenimiento del Canal Navegable del Río Magdalena Sector Puerto Salgar - Barranquilla. Bogotá, D. C.: CORMAGDALENA.
- Departamento Nacional de Planeación. (2011). Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, “Más empleo, menos pobreza y más seguridad”. Bogotá D.C.
- Departamento Nacional de Planeación. (2013). Documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social - Conpes 3758 -, Plan para reestablecer la navegabilidad del río Magdalena. Bogotá D.C.
- Garzón, N., Jaramillo, R., Gutiérrez, J. C., & Garzón, J. C. (2015). Capítulo I: Sur de Bolívar y sur del Cesar: Una historia ambiental del territorio. En Los bosques secos del sur de Bolívar y el Sur del Cesar (pp. 9–28). Bogotá, D. C.: Fundación Alma - Ecopetrol, S.A.

- González, M., Ollero, A., & Romero, R. (2007). Las alteraciones geomorfológicas de los ríos. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente – Universidad Politécnica de Madrid.
- Gutiérrez, J. C. (Ed.). (2012). Protocolo de restauración ecológica participativa: Complejo de humedales en Magdalena Medio. Bogotá: Convenio de Colaboración DHS N° 036-2009 Ecopetrol – Fundación Alma.
- Landaeta, J. (2011). Potenciales impactos ambientales generados por el dragado y la descarga del material dragado. Caracas: Instituto Nacional de Canalizaciones. Dirección de Proyectos e Investigación.
- Neiff, J. J. (1990). Ideas para la interpretación ecológica Del Paraná. ResearchGate, 15(6), 424–441.
- Otero, E., Mosquera, L., Silva, G., & Guzmán, J. (Eds.). (2003). Río Grande de la Magdalena. Banco de Occidente. Recuperado a partir de <http://www.imeditores.com/banocc/rio/presentacion.htm>
- Restrepo, J. D. (2015). Causas naturales y humanas de la erosión en la Cuenca del río Magdalena: Resumen para tomadores de decisión. En ¿Para dónde va el río Magdalena? Riesgos sociales, ambientales y económicos del proyecto de navegabilidad (pp. 289–315). Fescol - FNA.
- Rodríguez, M. (2015). ¿Para dónde va el río Magdalena? Riesgos sociales, ambientales y económicos del proyecto de navegabilidad. Bogotá, D. C.: Fescol - FNA.
- Sommer, T. R., Nobriga, M. L., Harrell, W. C., Batham, W., & Kimmerer, W. J. (2001). Floodplain rearing of juvenile chinook salmon: evidence of enhanced growth and survival. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 58(2), 325–333. <https://doi.org/10.1139/f00-245>
- The Nature Conservancy, Fundación Alma, Fundación Humedales, & AUNAP. (2016). Estado de las planicies inundables y el recurso pesquero en la macrocuenca Magdalena-Cauca y propuesta para su manejo integrado. Bogotá, D. C.
- Valderrama, M. (2015). La pesca en La cuenca Magdalena-Cauca: Análisis integral de su estado y su problemática, y discusión de la estrategia de manejo. En ¿Para dónde va el río Magdalena? Riesgos sociales, ambientales y económicos del proyecto de navegabilidad (pp. 241–254). Fescol - FNA.
- Ward, J. V. (1989). The Four-Dimensional Nature of Lotic Ecosystems. Journal of the North American Benthological Society, 8(1), 2–8. <https://doi.org/10.2307/1467397>

