

Diseño de una propuesta para el fortalecimiento de la logística del transporte de mercancías por el Canal del Dique como una respuesta eficiente a la demanda de carga generada por los TLC y ampliación del Canal de Panamá.

**Hernán Osorio Del Valle
Isabel Margarita Martínez Pineda**

**Universidad Tecnológica de Bolívar
Facultad de Ingenierías
Maestría en Logística Integral
2017**

Diseño de una propuesta para el fortalecimiento de la logística del transporte de mercancías por el Canal del Dique como una respuesta eficiente a la demanda de carga generada por los TLC y ampliación del Canal de Panamá.

**Hernán Osorio Del Valle
Isabel Margarita Martínez Pineda**

Director: Ph.D. Daniel Toro González

Trabajo de grado como requisito para optar al título de Magíster en Logística Integral

**Universidad Tecnológica de Bolívar
Facultad de Ingenierías
Maestría en Logística Integral
2017**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO	7
CAPÍTULO 2 COMERCIO EXTERIOR EN COLOMBIA: proyección de la logística del transporte de mercancías entre el Canal del Dique y el puerto de Cartagena	14
2.1 COMERCIO EXTERIOR EN COLOMBIA.....	14
2.2 CANAL DEL DIQUE.....	22
2.3 CONDICIONES DE NAVEGABILIDAD DEL CANAL DEL DIQUE	27
2.4 CONDICIONES LOGÍSTICAS DEL PUERTO DE CARTAGENA.....	29
CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE FLUVIAL	31
3.1 RESULTADOS.....	39
CAPÍTULO 4 PLANES DEL GOBIERNO, PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES.....	41
4.1 PLANES DEL GOBIERNO	42
4.2 MATRIZ DOFA SOBRE EL USO ACTUAL DEL RÍO MAGDALENA Y CANAL DEL DIQUE PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS	45
4.3 PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES.....	46
CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFÍA.....	50

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Tráfico marítimo de contenedores 2010-2016	10
Ilustración 2. Comportamiento del comercio exterior en Colombia: 1980 – 2016 ..	14
Ilustración 3. Comportamiento de las exportaciones colombianas 1994 – 2016 ...	15
Ilustración 4. Exportaciones colombianas según grupos de productos. 2006 – 2016	16
Ilustración 5. Principales destinos de las exportaciones colombianas	16
Ilustración 6. Comportamiento de las importaciones en Colombia 2000- 2016	18
Ilustración 7 Principales orígenes de las importaciones en Colombia	19
Ilustración 8. Participación de las SPR en importaciones	20
Ilustración 9 Participación de las SPR en exportaciones.	20
Ilustración 10. Canal del Dique	22
Ilustración 11. Movilización de carga fluvial en Colombia 2010-2016	23
Ilustración 12. Mercancía transportada a través del Río Magdalena y Canal del Dique 2010 y 2016	24
Ilustración 13. Movimiento de mercancía en Colombia según modo de transporte- 2010 -2016	24
Ilustración 14. Porcentaje de accidentalidad. Modos de transporte distintos del carretero.	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación entre modos de transporte entre Barrancabermeja y Cartagena	25
Tabla 2. Comparación de capacidades y consumo de combustible entre modos de transporte.....	26
Tabla 3: Cantidad de toneladas transportadas modo fluvial (2006-2015).....	33
Tabla 4: Cantidad de toneladas transportadas modo terrestre (2006-2015).....	34
Tabla 5: Tarifas por toneladas- modo de transporte	35
Tabla 6. Resultados del modelo log-log	38
<i>Tabla 7 Proyectos para la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena y Canal del Dique</i>	<i>44</i>
Tabla 8. Matriz DOFA. Uso del río Magdalena y Canal del Dique	45
Tabla 9. Propuestas que fortalecerían el uso del Río Magdalena y Canal del Dique	47

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es el resultado de una investigación sobre el modo fluvial y su potencialidad para fortalecer la logística y la competitividad de Colombia y de los productos nacionales en el exterior.

El documento inicia con una revisión teórica sobre la importancia de los puertos y el aprovechamiento de los ríos a nivel internacional para fortalecer la cadena logística y portuaria de los países; se hace una revisión sobre los cambios que se están presentando en el comercio internacional y cómo estos están afectando la economía y decisiones políticas de cada nación, generando presiones permanentes que fomentan inversiones en la infraestructura de los puertos y de todos los actores de la cadena logística con el ánimo de mantener e incrementar la competitividad de cada país.

Posteriormente se hace una revisión de las condiciones del Canal del Dique y del puerto de Cartagena, con el fin de determinar las realidades de navegación, las estadísticas de carga de importación y exportación que se mueven en el puerto y a través del canal, y con una simulación de la demanda que involucra los precios de los servicios sustitutos y otros aspectos, se ha determinado la potencialidad del modo fluvial y el uso del río Magdalena y del Canal del Dique para el movimiento de carga de importación y exportación.

Finalmente, se revisan los planes y apuestas del gobierno con respecto al uso del modo fluvial en Colombia y a partir de los resultados de la simulación, se hacen propuestas y recomendaciones para fortalecer esta hidrovía.

CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

La sostenibilidad, crecimiento y desarrollo económico de un país, son aspectos inherentes a sus relaciones comerciales y su comercio exterior (Garaviz, 2009); la logística e infraestructura promueve su desarrollo y eficiencia, haciéndolo más productivo y estableciendo su competitividad en la logística nacional e internacional. Los países deben establecer políticas y acciones en este sentido para aumentar su productividad, permear y mantenerse en mercados internacionales, garantizando la dinámica de la producción nacional, razón por la cual muchos países han invertido en sus ríos como opción para disminuir los tiempos y costos del transporte de mercancía de comercio exterior (Zamora & Pedraza, 2013). Los ríos naturalmente navegables representan un apoyo al desarrollo social, humano y económico, por lo que deben ser insertados en el sistema logístico y de transporte de un país (CEPAL, 2013).

Después del transporte marítimo, el fluvial es el modo que mayores economías de escala produce, (Martínez & Navarro, 2009), sin embargo, es necesario que la vía navegable interna, cumpla con las condiciones necesarias para su total aprovechamiento (Urrea, 2015). Este modo de transporte es apto para trasladar mercancías pesadas de bajo precio, en especial carga contenedorizada, graneles sólidos y líquidos, y en general, es recomendable para productos de gran volumen con relación a su valor, por esta razón debe considerarse como primera opción dentro del transporte de mercancías dentro de un país (Anif - CCI, 2014). El modo fluvial sería el más económico de los modos internos de transporte de mercancías, si se contara con adecuada infraestructura y vehículos; además, es importante reconocer los bajos niveles de accidentalidad de este modo de transporte y su bajo impacto ambiental por emisión de gases o ruidos, especialmente si se compara con el modo carretero (Martínez & Navarro, 2009).

El modo fluvial sirve de conexión entre otros modos de transporte, (entre ferrocarril y carretera; entre marítimo y ferrocarril y/o carretera, etc.), por esta razón la capacidad y eficacia de los modos complementarios, estará estrechamente relacionada con la eficiencia de éste (Zamora & Pedraza, 2013). A pesar de su rigidez, son muchos los países que han sabido aprovechar los recursos hídricos naturales para hacer del transporte de carga y de su logística integral, una oportunidad y convertirlos en ventaja competitiva (Zamora & Pedraza, 2013).

China es el país con mayor número de ríos, canales y lagos navegables en el mundo (Instituto Español de Comercio Exterior- ICEX, 2011). Cuenta con 110.000 cuerpos de aguas que le permiten el transporte interno y externo de mercancías. El 60% de los puertos más importantes del país son fluviales y son los que permiten la conexión del interior de China con los puertos marítimos y en consecuencia con el resto del mundo. A través de los puertos fluviales se mueve mercancía de alto volumen, como madera, petróleo, metales, acero, chatarra, productos químicos, carbón, materiales de construcción y contenedores. Puertos como Nanjing, Zhenjiang y Nantong son los más importantes, en parte, porque son los puertos más cercanos a Shanghai y ayudan a facilitar el movimiento de mercancías entre éste y las zonas del interior (Instituto Español de Comercio Exterior- ICEX, 2011); otros como Nanjing, Jiangyin, Zhenjiang y Hangzhou, adquieren gran importancia por su alta capacidad para el movimiento de mercancías y su estructura como zonas portuarias industriales.

En Estados Unidos de América los ríos también son utilizados como vías para el transporte interno de mercancías de grandes volúmenes y han permitido abaratar costos y reducir tiempos de tránsito de mercancías de exportación e importación, permitiendo, además, el transporte interno de mercancías entre diferentes estados (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013). El 40% del total de la carga transportada a través del río Mississippi desde el año 2000 hasta el 2011,

corresponde a mercancía de exportación e importación; el 45% del total de la carga corresponde a carbón y petróleo (y sus derivados) y otro 40% corresponde a alimentos y productos agrícolas; esta misma mercancía ha representado el 75% del transporte a través del río Ohio y el 40% de la carga transportada a través de los Grandes Lagos (US ARMY, 2011).

Por otra parte, del cono sur del continente, sólo se rescata el uso de la hidrovía Paraná-Paraguay, por la que transitan alrededor de 500 embarcaciones al mes, en su mayoría argentinas, paraguayas y brasileñas; el 50% de la mercancía transportada por esta hidrovía son granos de exportación (UDAPE, 2012)

A pesar de las ventajas que ofrece este modo de transporte, en Sur América no se ha explotado todo su potencial y Colombia es un ejemplo de ello; la hidrovía más relevante de Colombia, el río Magdalena, “nace en el Macizo Colombiano a una altura de 3685 m.s.n.m. en el sur del departamento del Huila y atraviesa prácticamente todo el país de sur a norte hasta desembocar en el mar Caribe. Ocupa el 24% del territorio continental colombiano y es navegable en un 66% de su longitud total (Cámara Colombiana de la Infraestructura, 2013). En su cuenca se produce el 85% del PIB del país, el 90,4% del comercio exterior colombiano, el 93,9% de las exportaciones, el 83,6% de las importaciones y el 70,5% de la carga doméstica del país. Mantiene las áreas agrícolas de mayor productividad, pues genera el 75% de la producción agropecuaria y el 90% de la producción cafetera” (Universidad Nacional de Colombia, 2011), sin embargo a través del río se mueve únicamente el 1% de la carga nacional, mientras que a través del modo carretero se mueve el 73% de la misma (Ministerio de Transporte, 2015), lo que demuestra la subvaloración de esta hidrovía en el país.

Con la dinámica de crecimiento de la economía a nivel global y los cambios en el comercio mundial, los países se vieron obligados, a incrementar su competitividad en puertos y producción nacional, con el ánimo de ganar mercados externos que le

permitieran posicionar sus productos; muchos países potenciaron el uso de sus ríos y recursos naturales para abaratar costos y disminuir tiempos con el fin de mantener su competitividad internacional (CEPAL, 2010).

Cada año, el tráfico marítimo internacional y los movimientos de mercancía han crecido (Ilustración 1); según (UNCTAD, 2016) y el Banco mundial, en 2011 el transporte marítimo creció en paralelo con la economía y el comercio mundial de mercancías, impulsado por el fuerte aumento del movimiento de contenedores y de graneles secos. Según la Organización Marítima Internacional en el 2012 el tráfico portuario de contenedores aumentó en 3,8% con respecto al 2010, superando los 600 millones de Teu. En 2016, se movieron más de 700 millones de Teu, y se espera que en 2017 esta cifra varíe en un 5%, especialmente con la ampliación del Canal de Panamá (Canal de Panamá, 2017).

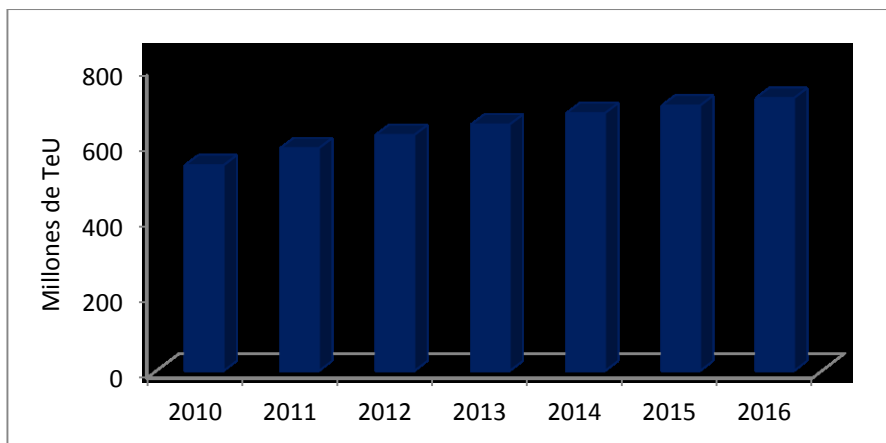


Ilustración 1. Tráfico marítimo de contenedores 2010-2016
Fuente: Autores con datos tomados de Banco Mundial

Por el Canal de Panamá transitaban en promedio 14mil buques al año, con aproximadamente el 5% de la mercancía de comercio mundial, hasta antes de su ampliación. La construcción del tercer juego de esclusas duplicará la capacidad del canal, al permitir el paso entre 12 a 14 buques diarios más, con un máximo de 13000

TEU, lo que representaría más de 18000 buques al año y aproximadamente un incremento de tránsito de mercancías de hasta el 10% del comercio mundial, satisfaciendo el crecimiento de la demanda y mejorando el servicio al cliente, impactando directa y positivamente en las economías de escala y el comercio marítimo internacional (Canal de Panamá, 2017).

El crecimiento del sector productivo de los últimos años a nivel mundial, ha impactado en el aumento de la mercancía de comercio internacional, lo que ha significado presiones constantes en la infraestructura logística y de transporte de los puertos, los cuales constituyen un eslabón clave dentro de la cadena logística (Cámara Colombiana de la Infraestructura, 2013). El papel de los puertos es hacer más eficiente el sistema logístico de intercambio de mercancía para promover el crecimiento del comercio y se proyectan a prestar servicios que generen valor a la carga y a los clientes, y no solo a proporcionar servicios a los buques (González, 2013). Específicamente, los puertos fluviales actúan como enlace entre los puertos marítimos y las regiones del centro del país que permitirían reforzar el transporte multimodal y la logística de transporte (Rodríguez J. , 2010).

El papel primordial de los puertos sigue siendo enlazar el modo marítimo con otros modos de transporte, pero cada día, a nivel mundial, se han integrado en las cadenas logísticas de producción, transporte y distribución, agregando valor a la carga y a los clientes y constituyéndose en un ambiente productivo y logístico en los que se realizan actividades de varias naturalezas, mucho más allá del simple intercambio modal (Costa, 2006).

Por estas razones, Panamá, Bahamas, Kingston, Perú, Estados Unidos y México, entre otros puertos de Centroamérica y el Caribe están adelantando proyectos de inversión para aumentar su capacidad operativa y así convertirse en puertos pivotes o Hub; la ampliación del canal de Panamá revolucionará el transporte marítimo a nivel mundial, pero especialmente el de los países vecinos y Colombia no es ajena a esta realidad; este proyecto repercute directamente en el desarrollo del país en

materia de logística, esencialmente de los puertos, con el fin de poder recibir y atender buques más grandes, garantizando un servicio eficiente, oportuno, seguro, rápido y económico (Cámara Colombiana de la Infraestructura, 2013).

La ubicación geográfica con que cuenta Colombia debido a su equidistancia con los dos extremos del continente americano, sus costas en los océanos Atlántico y Pacífico como rutas obligadas para usar el Canal de Panamá y su cercanía a éste, dan al país gran importancia estratégica para las comunicaciones y el comercio y son algunas de las razones para incrementar la capacidad logística portuaria y toda la infraestructura logística colombiana de cara a la ampliación del Canal (Martínez & Navarro, 2009).

A principios de los años 90 Colombia enfrentaba serias restricciones de capacidad en los puertos marítimos, lo que generaba sobrecostos y baja productividad, impactando negativamente en la competitividad logística del país. Por esta razón y en aras de incrementar la eficiencia logística y portuaria, con miras a la apertura comercial de la época, se constituyeron las 4 sociedades portuarias regionales (en adelante SPR) que operan hoy en Cartagena, Santa Marta, Barranquilla y Buenaventura (Viloria, 2000).

Desde el 2014 hasta el 2017, en los puertos de Colombia se han invertido alrededor de 3500 millones de dólares (Dinero, 2017) en renovación y ampliación de los mismos, para cumplir con las exigencias de la ampliación de Panamá y los tratados de libre comercio (TLC), otro elemento que ayudará a dinamizar el aumento del comercio. Los TLC son importantes porque pueden constituirse en un medio eficaz para garantizar el acceso de productos a los mercados externos, de una forma más fácil y sin barreras (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013). Además, tienen el potencial de convertirse en un medio para la comercialización de productos nacionales, generación de empleo, modernización del aparato productivo que mejore el bienestar de la población y promueva la creación de nuevas empresas por

parte de inversionistas nacionales y extranjeros. Colombia cuenta con 13 acuerdos vigentes, 5 acuerdos suscritos y 2 negociaciones en curso (Procolombia, 2017).

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente sobre la dinámica de comercio internacional y las ventajas comparativas que tiene Colombia por su ubicación geográfica, sería importante revisar alternativas de transporte interno de mercancías que aumenten el volumen de carga movilizada y que reduzcan los costos y tiempos de tránsito de la carga de importación y exportación, reforzando la conectividad de los centros de producción del país, en su mayoría ubicados al interior del territorio nacional, con los puertos y fortaleciendo la logística.

Por ser el fluvial, el modo más económico para el movimiento de mercancías a grandes escalas y contar Colombia con el Río Magdalena, que atraviesa gran parte del territorio nacional y desemboca en uno de los puertos más importantes, este trabajo se centrará especialmente en diseñar una propuesta para el fortalecimiento de la logística del transporte de mercancías como una respuesta eficiente a la demanda de carga generada por los TLC y ampliación del Canal de Panamá.

CAPÍTULO 2 COMERCIO EXTERIOR EN COLOMBIA: proyección de la logística del transporte de mercancías entre el Canal del Dique y el puerto de Cartagena

2.1 COMERCIO EXTERIOR EN COLOMBIA

En los últimos años Colombia ha obtenido logros en cuanto a la internacionalización de su economía, mediante acuerdos internacionales (Asociación nacional de empresarios de Colombia, ANDI, 2017), generando y promocionando la inversión extranjera con resultados positivos en su balanza comercial (Ilustración 2) (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2017).

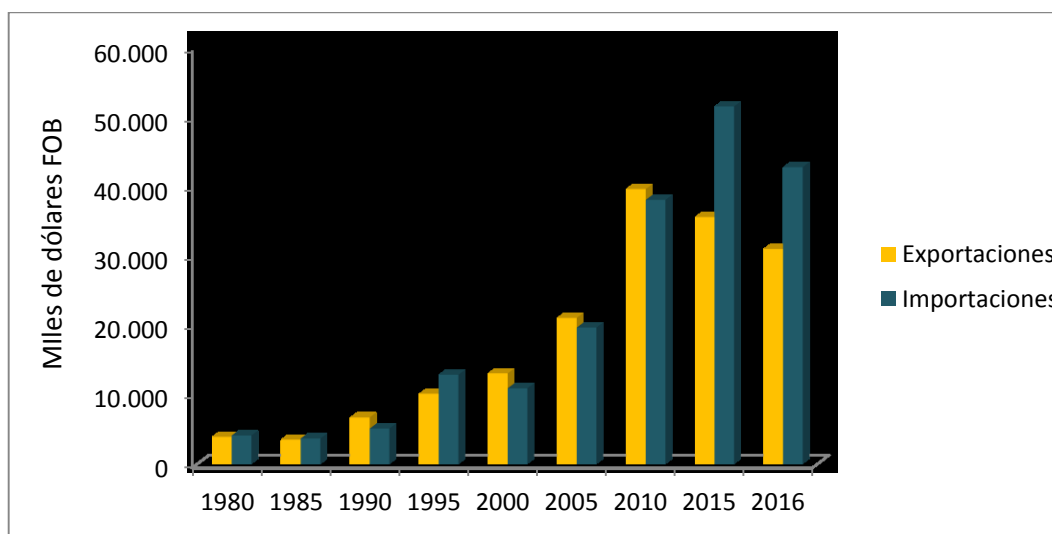


Ilustración 2. *Comportamiento del comercio exterior en Colombia: 1980 – 2016*

Fuente: Autores con datos tomados de www.dane.gov.co

El crecimiento que se evidencia a partir de la firma de los tratados internacionales, exige que los productores y el gobierno adelanten medidas de internacionalización y agilidad de sus procedimientos para ir al ritmo del avance del comercio exterior (Asociación nacional de empresarios de Colombia, ANDI, 2017); esto incluye también la infraestructura logística y portuaria para responder eficiente y eficazmente al volumen de mercancías que se maneja y que ha ido en crecimiento,

pues desde que Colombia inició acuerdos de comercio internacional, el volumen de exportaciones ha registrado un incremento de USD 22558 FOB¹ millones entre 1994 y 2016 (Ilustración 3) (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2017).

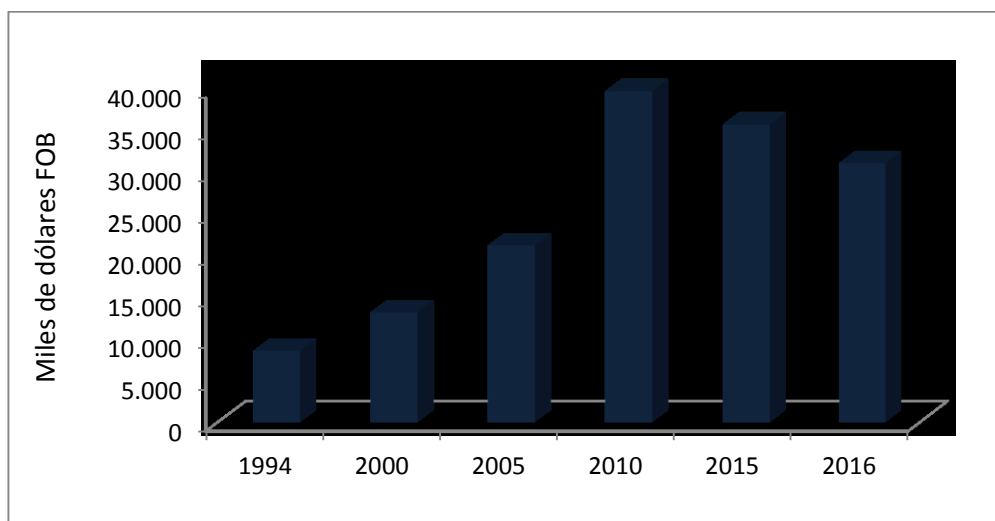


Ilustración 3. Comportamiento de las exportaciones colombianas 1994 – 2016
Fuente: Autores con datos tomados de www.dane.gov.co

Con la dinámica de comercio internacional que ha tenido el país, han sobresalido las exportaciones de combustibles, manufacturas y agropecuarios (Ilustración 4) y los principales compradores de las exportaciones colombianas (Ilustración 5) hasta el 2016, han sido: Estados Unidos (25%), China (11%), Comunidad Andina de Naciones² (10%), Mercosur³ (10%), Unión Europea⁴ (12%), países bajos (5%), Aladi⁵ (12%) (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2017).

¹ Derivada del inglés Free on Board. Se utiliza para valorar las exportaciones. Se refiere al valor de venta de los productos en su lugar de origen más el costo de los fletes, seguros y otros gastos necesarios para hacer llegar la mercancía hasta la aduana de salida

² Integrada por Bolivia, Colombia, Ecuador Perú

³ Integrado por Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay, Bolivia y Venezuela; este último hizo parte hasta 2017.

⁴ Incluye los 28 países miembros

⁵ integrada por: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela.

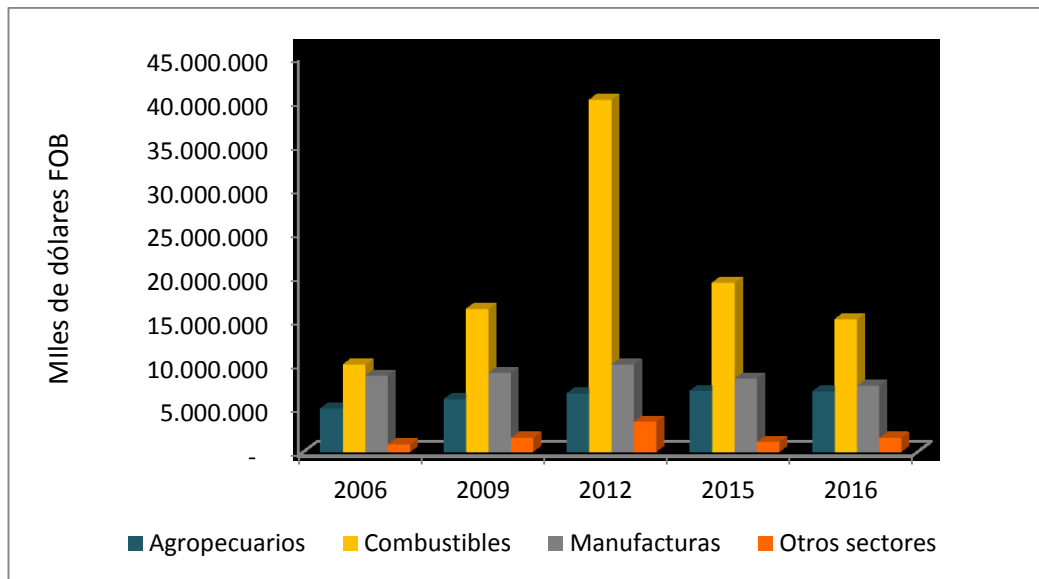


Ilustración 4. Exportaciones colombianas según grupos de productos. 2006 – 2016
 Fuente: Autores con datos tomados de www.dane.gov.co

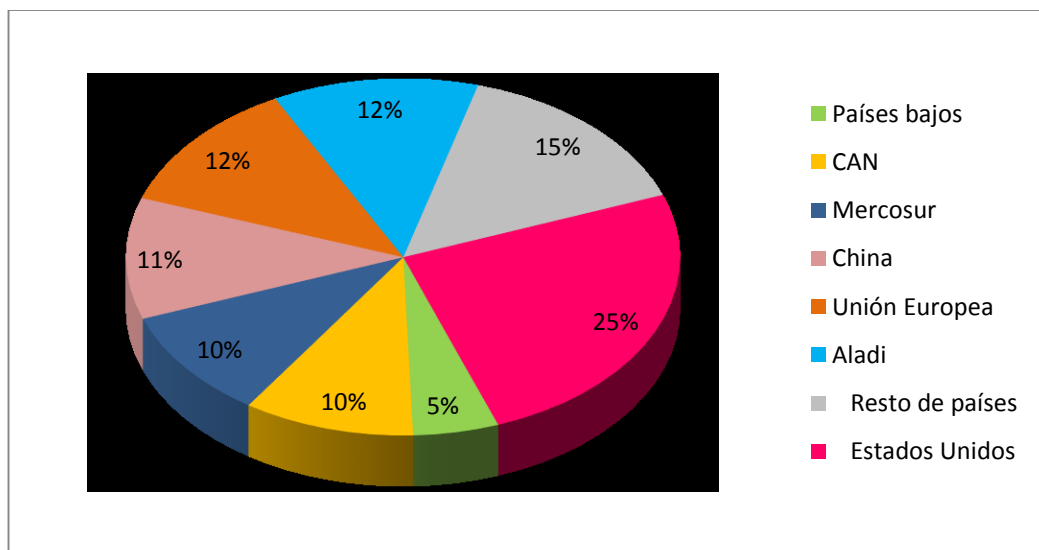


Ilustración 5. Principales destinos de las exportaciones colombianas
 Fuente: Autores con datos tomados de www.dane.gov.co

En el mes de febrero de 2017 Estados Unidos fue el principal destino de las exportaciones colombianas con una participación de 29,4% en el valor FOB total exportado; le siguieron en su orden, Panamá, Turquía, Brasil, Ecuador, Países Bajos y China (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2017).

Desde la aprobación del TLC con Estados Unidos, en el país se ha acelerado el crecimiento económico como resultado de un incremento en el flujo de capital, han aumentado las exportaciones y la industria nacional ha tenido acceso a nuevas tecnologías, conocimiento y materias primas, que han aumentado el mercado laboral, la inversión y la modernización de entidades relacionadas con el comercio exterior (Asociación nacional de empresarios de Colombia, ANDI, 2017).

Actualmente los productos que más se exportan hacia Estados Unidos son petróleo crudo y aceites minerales, metales preciosos, piedras y perlas finas, las flores y el café, seguido de las frutas (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2017).

Con respecto a las importaciones, el volumen de carga también ha crecido en los últimos años (Ilustración 6), con un incremento de USD 31005 millones de dólares CIF⁶ desde 1995 hasta 2016, activando las inversiones en materia de logística e infraestructura portuaria para poder atender la demanda.

⁶ Derivada de las palabras en inglés Cost, Insurance and Freight (costo, seguro y flete). El valor CIF es una cláusula de compraventa que incluye el valor de las mercancías en el país de origen, el flete y seguro hasta el punto de destino

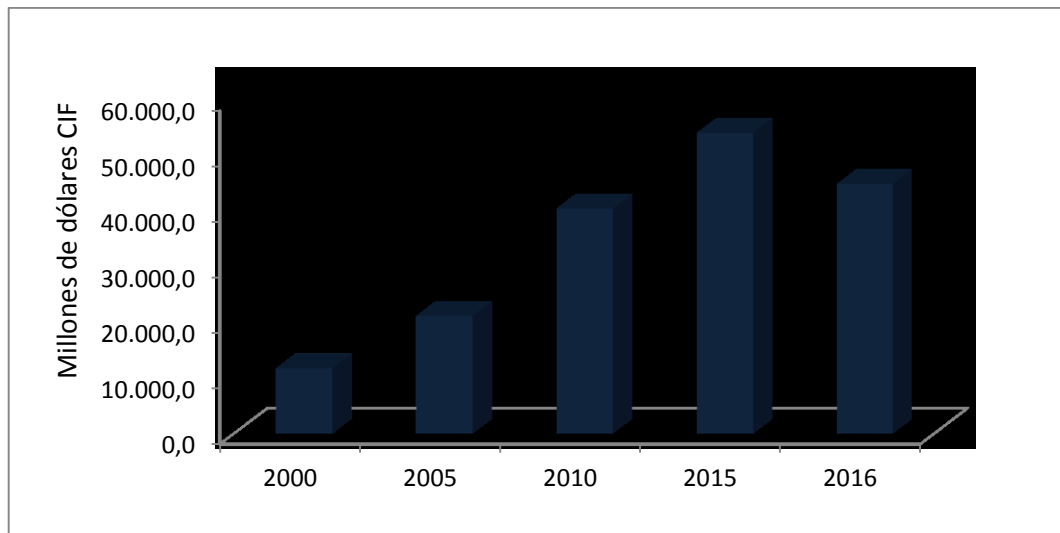


Ilustración 6. Comportamiento de las importaciones en Colombia 2000- 2016
 Fuente: Autores con datos tomados de www.dane.gov.co

Las importaciones del grupo de Combustibles y productos de las industrias extractivas registraron una variación de US\$402,6 millones CIF en febrero de 2016 a US\$467,4 millones CIF en febrero de 2017. Los productos del grupo de Manufacturas pasaron de importar US\$2.566,7 millones CIF en febrero de 2016 a US\$2.687,4 millones CIF en febrero 2017 registrando una variación de 4,7% y los productos agropecuarios, alimentos y bebidas presentaron una variación de 0,2%, al pasar de US\$488,2 millones CIF en febrero de 2016 a US\$489,3 millones CIF en febrero de 2017 (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2017).

En febrero de 2017 las carga originaria de Estados Unidos participó con 29,7% del total de las importaciones en Colombia; le siguieron en su orden las compras externas desde China, México, Brasil, Alemania y Japón (Ilustración 7) (DIAN, 2017).

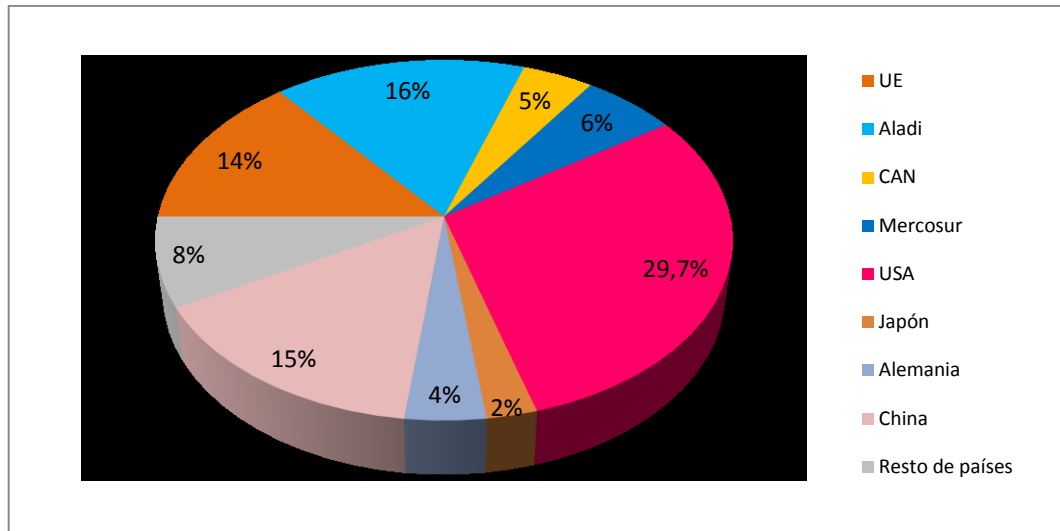


Ilustración 7 Principales orígenes de las importaciones en Colombia
 Fuente: Autores con datos tomados de www.dian.gov.co

El aumento más importante de las importaciones en el mes de febrero de 2017 (5,3%), se presentó en las compras originarias de Estados Unidos con 10,6%, al pasar de US\$981,2 millones CIF en febrero de 2016 a US\$1.084,9 millones CIF en febrero de 2017 (DIAN, 2017).

En 2016, el 97% de la mercancía de importación que ingresó al país fue a través de los puertos y el 98% de las exportaciones lo hicieron también por vía marítima (DIAN, 2017). El 28% de la mercancía de importación fue recibida en el puerto de Cartagena (Ilustración 8) y este mismo puerto despachó el 70% de la carga exportada durante el mismo año (Ilustración 9) (DIAN, 2017).

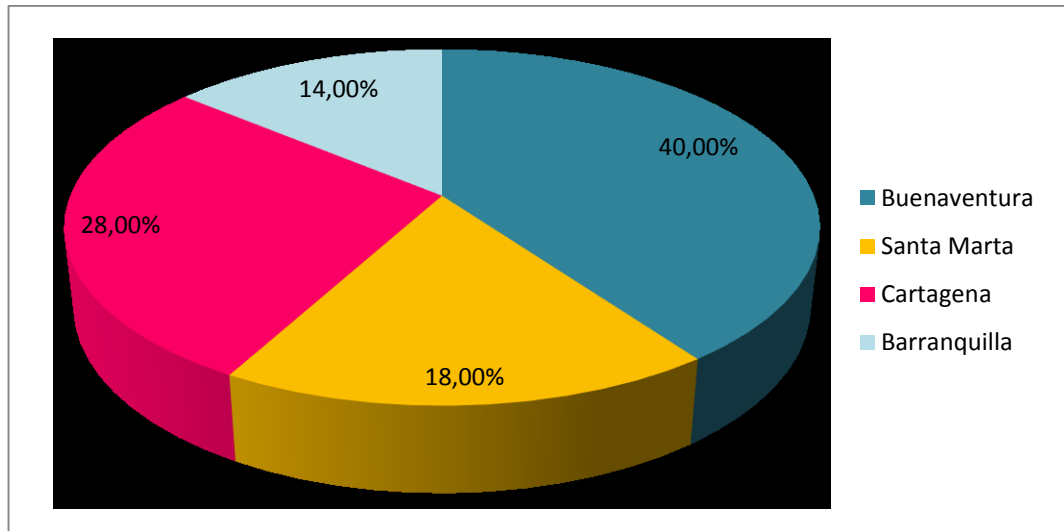


Ilustración 8. Participación de las SPR en importaciones
 Fuente: Autores con datos tomados de www.dian.gov.co

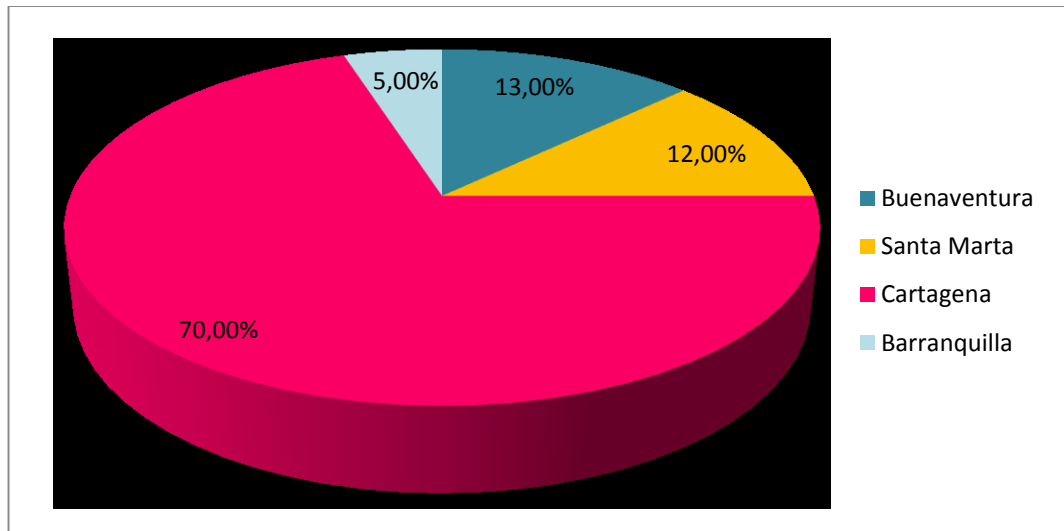


Ilustración 9 Participación de las SPR en exportaciones.
 Fuente: Autores con datos tomados de www.dian.gov.co

El evidente aumento de las cargas de comercio exterior en Colombia debido a los TLC y las presiones externas a raíz del crecimiento del comercio mundial, como la ampliación del canal de Panamá, son causales de exigencia en la logística del transporte dentro del país, por lo que urge volver la mirada hacia el río Magdalena

para optimizar los recursos naturales en pro del crecimiento económico del país y de su competitividad en materia de logística de transporte.

Teniendo en cuenta el alto movimiento de carga de comercio exterior que se maneja en la SPR de Cartagena, que representa el 28% de las importaciones marítimas y el 70% de las exportaciones a través del mismo modo, según lo describen las estadísticas anteriores y que los centros productivos del país están ubicados en el interior, el Río Magdalena es una opción para la conexión entre las industrias y los puertos y representaría una importante reducción de costos de transporte de mercancía de comercio exterior, con respecto al modo carretero (Anif - CCI, 2014). El río tiene un carácter estratégico que lo privilegia por el enorme potencial de recursos naturales presentes en el área de influencia, el potencial productivo y económico, la capacidad potencial de infraestructura que le permite articularse con otros modos de transporte y la posibilidad de desarrollar nuevas industrias y la articulación de centros urbanos a los puertos donde las diversas actividades económicas y las economías de aglomeración ofrecen oportunidades de empleo y mejoramiento de la calidad de vida (CONPES 3758, 2013).

Por lo anterior, en este trabajo se analizará el transporte de mercancías entre el puerto de Cartagena y el Canal del Dique, como paso obligado entre el puerto y el río.

2.2 CANAL DEL DIQUE

“[...] el Canal del Dique es una bifurcación artificial del Río Magdalena, en la región Caribe Colombiana. Fue construido en el siglo XVI para facilitar la navegación entre este río con la ciudad de Cartagena de Indias. Tiene una longitud de 113 kilómetros; se desprende del Río Magdalena a la altura de Calamar y desemboca principalmente en la Bahía de Cartagena (Ilustración 10), aunque posee otras tres desembocaduras menores: Caño Correa (mar afuera), Caño Matunilla y Caño Lequerica (hacia la Bahía de Barbacoas)” (The Nature Conservancy, 2014).



Ilustración 10. Canal del Dique

Fuente: Tomado de radareconomicointernacional.blogspot.com

El Canal del Dique es una obra primitiva que a lo largo de los años fue tomando forma por los continuos dragados y se convirtió en vía de conexión entre Cartagena y el Río Magdalena, posteriormente el ferrocarril fue ganando ventaja al río y en la década de los 50, tanto el río como el ferrocarril fueron sustituidos por el transporte aéreo y el carretero (Cámara Colombiana de la Infraestructura, 2013). Funciona como un brazo del río que se desprende y enrumba hacia el occidente, dando la posibilidad de incrementar el transporte multimodal de carga, ofrecer alternativas de

vías y reducción de los fletes internos. Después del Río Magdalena, se ubica en la segunda posición de las vías fluviales de transporte de hidrocarburos en Colombia, aunque también ha sido empleado para movilizar carga a granel sólido, carbón y carga contenedorizada (Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, 2014).

Desde el 2010 hasta el 2016, a través Canal del Dique se ha movilizado entre el 19% y el 26% de la carga fluvial nacional, que corresponde al 46% de la carga movilizada a través del Río Magdalena (Ilustración 11). Esta carga, corresponde en un 85% a hidrocarburos como ACPM, asfalto, combustóleo, diluyentes, gases, gasóleo, gasolina, lubricantes, NAFTA, entre otros derivados del petróleo (Ilustración 12) (Ministerio de Transporte, 2015).

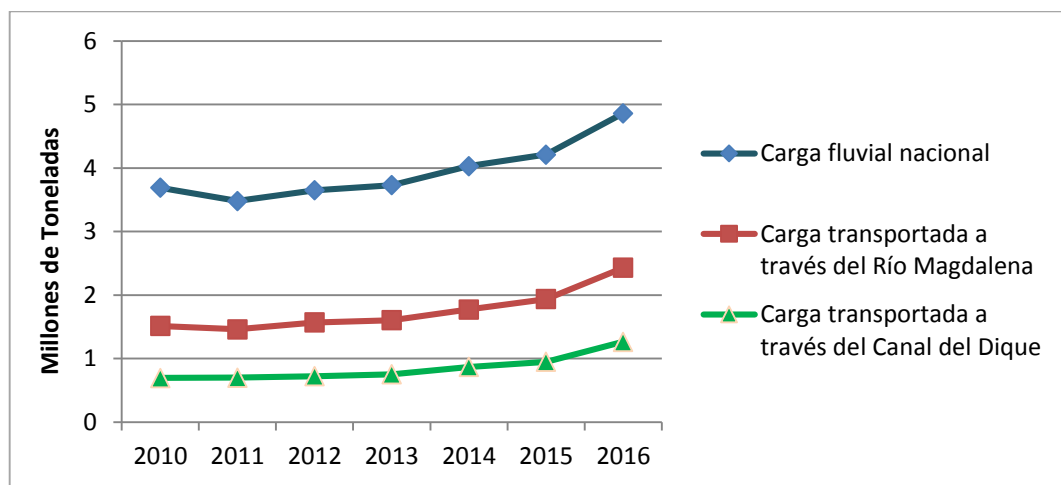


Ilustración 11. Movilización de carga fluvial en Colombia 2010-2016
Fuente: Autores con datos tomados de Ministerio de Transporte.

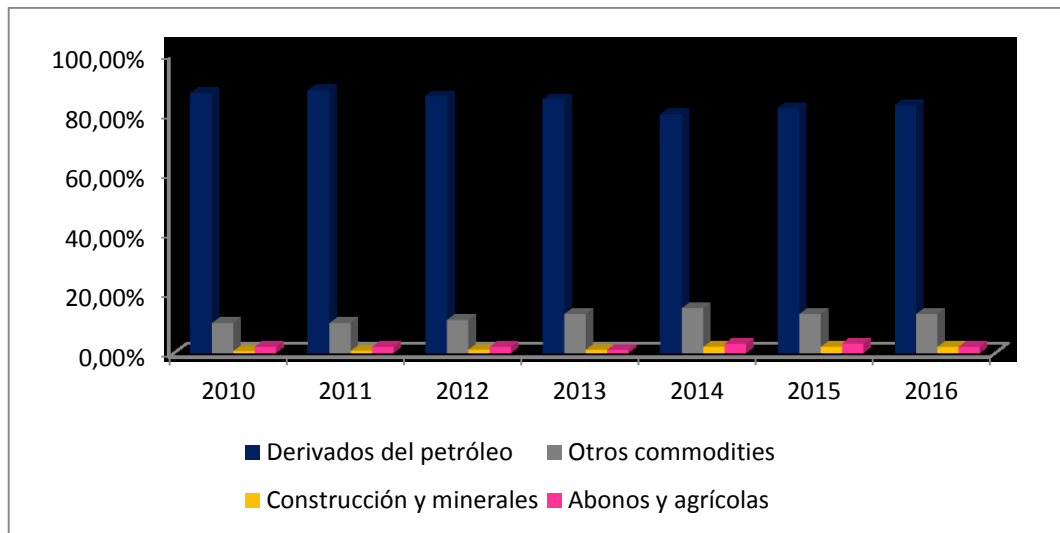


Ilustración 12. Mercancía transportada a través del Río Magdalena y Canal del Dique 2010 y 2016

Fuente: Autores con datos tomados de Ministerio de Transporte 2017.

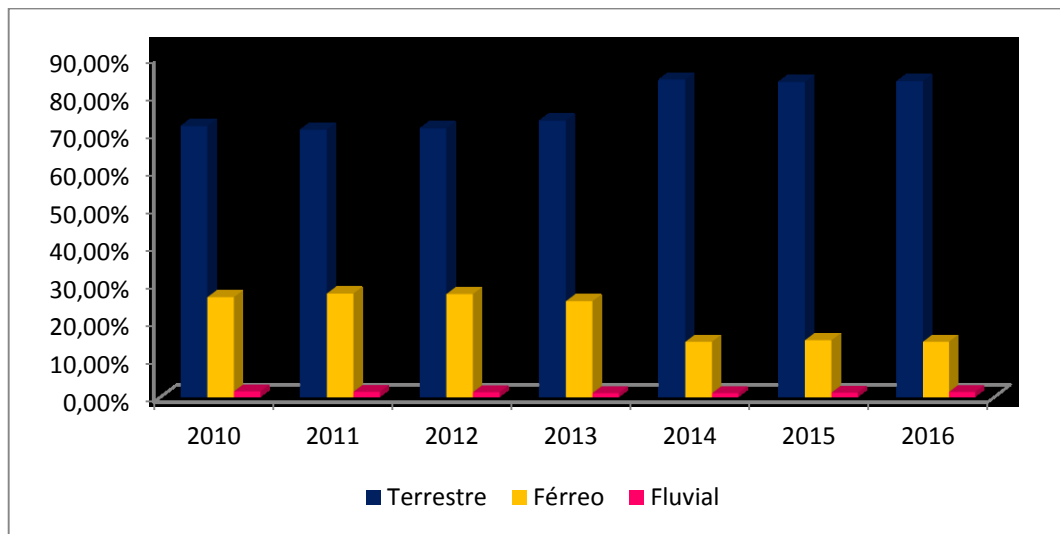


Ilustración 13. Movimiento de mercancía en Colombia según modo de transporte- 2010 -2016

Fuente: Autores con datos tomados de Ministerio de Transporte 2017.

Este bajo porcentaje del uso del modo fluvial que expone la Ilustración 13, obedece a la deficiente capacidad de la red fluvial y la continuidad de los canales navegables que en determinadas épocas del año impiden el paso de embarcaciones mayores

(Mintransporte, 2017), así mismo, la baja oferta de servicios, tanto de infraestructura de muelles como de equipos de manejo de carga, le restan competitividad al modo fluvial frente a los otros modos (ANIF, 2017), a pesar de los bajos costos de operación de éste (Tabla 1), los bajos índices de accidentalidad (Ilustración 14), el bajo impacto ambiental debido al bajo consumo de combustible y la gran cantidad de carga que se puede movilizar en un solo convoy (Tabla 2).

Modo	Valor (Teu)	Tiempo de tránsito
Tracto-camión	\$2,2 Millones	13 horas
Fluvial	\$1,1 Millones	117 horas

Tabla 1. Comparación entre modos de transporte entre Barrancabermeja y Cartagena

Fuente: Autores con datos tomados de Cámara Colombiana de la Infraestructura

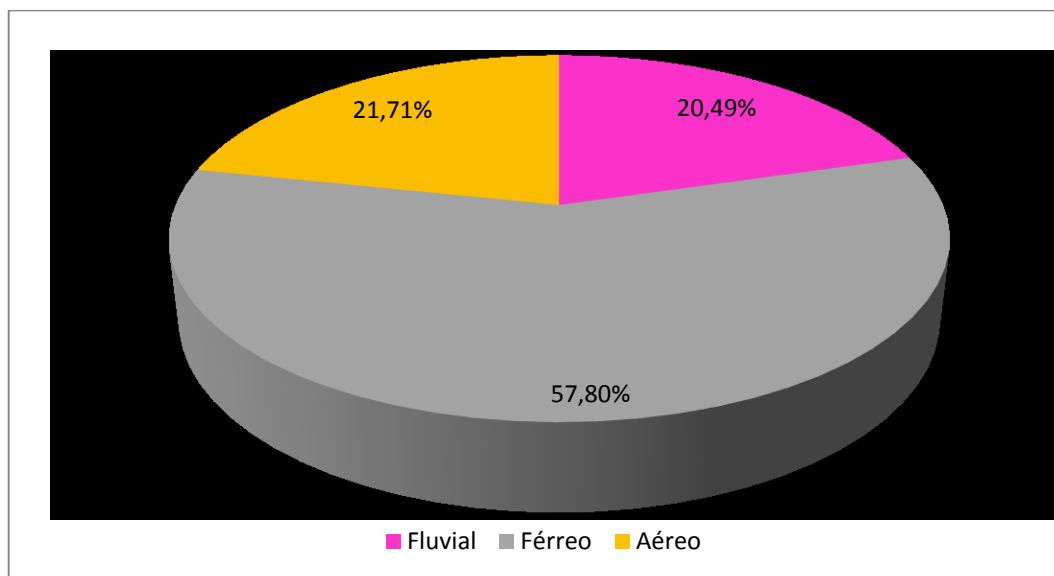


Ilustración 14. Porcentaje de accidentalidad. Modos de transporte distintos del carretero.

Fuente: Autores con datos tomados de Ministerio de Transporte y Dimar

En la Ilustración 14 se muestra el porcentaje de accidentalidad de los modos distintos al carretero. En general, el 99,9% de los accidentes de los últimos años, han correspondido al modo carretero, mientras que en el modo fluvial, solo se presenta el 0,001% de los accidentes en Colombia, demostrando la seguridad que ofrece este modo.

	Carretera	Fluvial	Férreo
Capacidad de carga por viaje	30 toneladas	7200 Ton	910 Ton
Potencia 1HP	150Kg	4000 Kg	500Kg
Recorrido de 1 ton con 1 Lt de combustible	15 Km	500Km	120Km
Transporte de 7200 Ton	240 tracto-camiones de 30 Ton c/u	1 Convoy (remolcador + 6 botes de 1200 Ton c/u)	8 locomotoras + 206 vagones de 35 Ton c/u

Tabla 2. Comparación de capacidades y consumo de combustible entre modos de transporte

Fuente: (García Cáceres, 2012)

La subutilización del transporte fluvial en Colombia, obedece en gran medida a la dependencia de éste con la integración con otros medios de transporte, tales como el terrestre, ferroviario y cabotaje (Cámara Colombiana de la Infraestructura, 2013), sin embargo, hay que tener en cuenta otros factores como la escasez de infraestructura adecuada, de maquinaria y equipos necesarios para el manejo de la carga (Superintendencia de Puertos y Transporte, 2014); otro problema que afecta la navegabilidad es la sedimentación: éste es el caso específico del Canal del Dique (The Nature Conservancy, 2014). La navegabilidad en el Canal del Dique está garantizada para embarcaciones con calados hasta de 9 pies durante 10 meses del año (García Cáceres, 2012).

2.3 CONDICIONES DE NAVEGABILIDAD DEL CANAL DEL DIQUE

La longitud navegable del Canal del Dique, comprendida desde Calamar hasta Cartagena es de 128 km. El tramo de Calamar hasta Cartagena cuenta con un calado de 6 -7 pies y en el puerto de Cartagena, 36 pies, con un ancho del canal que varía entre 80 y 90m, lo que permite garantizar la navegabilidad en el Canal del Dique para embarcaciones con calados hasta de 9 pies durante 10 meses del año, con algunas excepciones en los periodos de estiaje (Cormagdalena, 2016).

El nivel del agua de la cuenca del Magdalena, determina el nivel del Canal del Dique en Calamar, mientras que los niveles de este canal en la bahía de Cartagena, Barbacoas y en las bocas del caño Correa, están determinados por el nivel del mar. El caudal en el canal hacia el mar, a partir del kilómetro 80, tiene influencia de las marea y no se considera como de flujo libre. Para caudales altos, el nivel varía hasta en 4m para los primeros 66kilómetros (Incora – Gambote) mientras que en la parte baja del Canal la variación es del orden de 1m en la difluencia del Caño Correa (Ordoñez, Camacho, & Gómez Giraldo, Cuarto Simposio Regional sobre Hidráulica de Ríos, 2009).

Los caudales del canal varían dependiendo de la época del año, según las condiciones climatológicas e hidrológicas. Éstos se incrementan a mediados de marzo hasta noviembre, y los niveles bajos se presentan entre diciembre y marzo (Ordoñez, Cubillos Peña, & Forero, 2011).

Para garantizar condiciones óptimas de navegación, es necesario dragar 2 veces al año una trampa de sedimentos localizada a la entrada de Calamar (total 600.000 m³/año), y en la desembocadura de la bahía de Cartagena (cada dragado de 150.000 m³) (Cormagdalena, 2016), adicionalmente, para mantener el calado y recuperar la navegabilidad en el Canal del Dique, el gobierno nacional firmó el contrato de profundización del canal de acceso a la bahía de Cartagena y avanzan los estudios que incrementarían la conectividad interna y externa del país, su

competitividad y flujos de carga doméstica (Sociedad Portuaria Regional Cartagena, 2015).

La flota fluvial para carga superior a 25 toneladas, que transita por el Canal del Dique la conforma principalmente, embarcaciones que transportan combustibles y derivados del petróleo para la refinería de Cartagena, embarcaciones carboneras y en menor cuantía, embarcaciones dedicadas al transporte de carga general (Cormagdalena, 2016)

La carga menor y los pasajeros se transportan en lanchas de madera o de fibra de vidrio con motor fuera de borda, bote motores y moto canoas con capacidad de transporte menor a 25 ton, y la carga mayor es transportada en convoyes integrados por un remolcador que empuja varias barcazas o planchones de variada capacidad, en número plural y con formación en serie y/o paralelo (Ministerio de Transporte, 2010), similares a los usados en el sistema del Mississippi y en su gran mayoría, de tipo tanquero o plataforma (Anif - CCI, 2014).

Hasta diciembre de 2013, había 27 empresas legalmente constituidas prestando el servicio público de transporte de mercancías a través del Canal del Dique; había disponibles 66 remolcadores, 287 barcazas, de las cuales el 27% sólo para carga general y el otro 73% eran barcazas para graneles líquidos (Cámara Colombiana de la Infraestructura, 2013); la capacidad para transportar de manera simultánea era de 385.508 toneladas y afirma que la flota que existe en el Canal del Dique es insuficiente para las cargas diferentes a hidrocarburos y que proyectado al 2043, podrían utilizarse aproximadamente 1800 convoyes al año, lo que significaría un promedio de 5 convoyes por día (Foros el Espectador, 2014).

Se han realizado inventarios del número de remolcadores y barcazas existentes del río Magdalena y Canal del Dique con información de dimensiones de eslora, manga, calado, potencia y capacidad de cada una de la empresas navieras contratadas,

concluyendo que gran parte de las barcasas se encuentran diseñadas para el transporte de graneles líquidos y transporte de carga general (Cormagdalena, 2016).

2.4 CONDICIONES LOGÍSTICAS DEL PUERTO DE CARTAGENA

El puerto de Cartagena es uno de los más grandes de Colombia, demostrando ser un auténtico centro logístico a través de conexiones con más de 288 puertos en 80 países, servicios con las principales navieras, con capacidad para atender barcos de 5000 TEUs y capacidad para movilizar 1'200.000 TEUs; este un puerto especialista en el manejo de contenedores, descarga de carga general y transporte de pasajeros (Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, 2014).

Es más competitivo frente a otros puertos de países del Atlántico como Costa Rica, Panamá, México y Brasil, siendo un factor determinante su posición geográfica, debido a que disminuye significativamente los costos de los fletes marítimos desde Colombia hacia Estados Unidos frente a otros puertos, siendo un 32% menor en promedio desde Cartagena hacia Estados Unidos respecto a Costa Rica y Panamá, 52% menor comparado con Progreso en el Golfo de México sobre el Atlántico y 64% menor respecto a Brasil sobre el Atlántico suramericano (PROCOLOMBIA, 2014). Además, desde Colombia el tiempo de tránsito marítimo es 30% menor comparado con Perú y Chile, y 53% menor respecto a la ruta Brasil - Estados Unidos (Montoya, 2010)

Por ser el Canal del Dique una ruta de conexión entre la zona costera y el interior del país y por su posición estratégica, ofrece un potencial para el desarrollo y explotación de este recurso hídrico y una vía para la exportación e importación de los productos que salen e ingresan a Colombia, especialmente en este momento en el que la economía internacional mueve grandes volúmenes de carga a precios competitivos y podría convertirse en un corredor logístico de suma importancia para

el país, teniendo en cuenta factores que impactan directamente en la economía nacional como los TLC, ampliación del Canal de Panamá, entre otros.

Entre el puerto de Cartagena y el Canal del Dique, se transporta en promedio el 15% de la mercancía de comercio exterior del país, principalmente hidrocarburos con destino al puerto (PROCOLOMBIA, 2014). El Canal del Dique debería contar con la infraestructura logística para transportar la cantidad de carga que llega al puerto hacia el interior del país, así como la carga que proviene del interior para su exportación desde el puerto de Cartagena (Foros el Espectador, 2014), Bogotá recibe un 50% de los productos que se importan en el país, principalmente refinados del petróleo, equipos de radio y equipos de transporte. Por otro lado, las exportaciones de la capital llegaron en 2014 a USD3.104 millones y representaron 5% del total nacional (Zambrano, 2016).

Por estas razones, si se fortaleciera la logística portuaria y de transporte de mercancías a través de esta hidrovía, disminuirían los tiempos y costos asociados al transporte interno de mercancías, redundando en una mayor competitividad logística y de los productos colombianos en el exterior (Cámara Colombiana de la Infraestructura, 2013)

En el siguiente capítulo se expone el modelo de simulación que correlaciona los costos de los modos de transporte más usados en Colombia, carga, precios de sustitutos e inversiones para determinar el comportamiento de la demanda en el modo fluvial, ante una variación de condiciones en éste modo y en el sustituto principal.

CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE FLUVIAL

Los ríos han sido objeto de estudio desde varias áreas del conocimiento por los beneficios que aportan a un país. Estudios económicos desarrollados para planear inversiones y evaluar los costos y beneficios de los proyectos fluviales, han permitido conocer las preferencias de las empresas por distintos modos de transporte (Train & Wilson, 2008); otros estudios analizan la incidencia de los costos y tiempos de viaje, sobre la demanda y la elección modal de transporte (US ARMY, 2011).

Estudios económicos sobre el río Magdalena han correlacionando variables como el tiempo, tarifas y caudal, analizando la elasticidad de la demanda del transporte fluvial, según su comportamiento ante el cambio de uno de los factores mencionados; Zambrano (2016), utilizando modelos discretos como el *logit* y *mixed logit*, con un nivel de confianza del 95%, encontró que al aumentar la tarifa o el tiempo de trayecto en un modo de transporte, podría disminuir la probabilidad de utilizar ese modo, por una posible disminución en las utilidades esperadas.

En el modelo *logit*, la elasticidad de la tarifa está en un rango entre -0,27 y -0,33, mientras que en el modelo *mixed logit*, el resultado está entre -0,38 y -1,09, según los resultados de un estudio de reactivación de la navegabilidad del río Magdalena (Zambrano, 2016). Por otra parte, la elasticidad del tiempo no supera el -0,08, lo que significa que un aumento del 1% en el tiempo de viaje por la alternativa fluvial, respecto a la media del modo carretero en la muestra, disminuye la probabilidad de escoger la alternativa fluvial en 0,08%. El 1% de aumento en el tiempo promedio de viaje es equivalente a 19 minutos, variación que no es significativa en términos prácticos (Zambrano, 2016).

En el desarrollo de este trabajo se utiliza el modelo *log-log*, que permite estimar los parámetros de demanda siendo directamente interpretables como elasticidades con respecto a cada una de las variables. Este modelo es especialmente útil cuando la relación entre variables no es necesariamente lineal en los parámetros, puesto que la transformación logarítmica genera la linealidad deseada (De Arce, 2012). Este tipo de modelos se utiliza para estimar los cambios en las distintas condiciones que se pueden suceder en el modo de transporte, como es el caso de la carga transportada por el canal del dique uniendo al mar con el río. El modelo utilizado busca simular el comportamiento de la demanda, basado en la ecuación:

$$\ln Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln T_t + \beta_2 \ln PS_t + \theta X_t + e_{it}$$

Las variables se describen a continuación:

- $\ln Q_{it}$ representa el logaritmo natural de la carga total en toneladas transportadas por río (demanda).
- $\ln T_t$, representa el logaritmo natural de la tarifa fluvial
- $\ln PS_t$, representa el logaritmo natural de los precios sustitutos, en este caso el transporte terrestre
- X_t es un vector adicional de variables de control que incluyen el PIB, el precio internacional del petróleo WTI, las inversiones realizadas en navegabilidad, el caudal del río, así como el número de firmas que prestan servicios fluviales y las terrestres.

Para alimentar el modelo y simular el comportamiento de la demanda en el modo fluvial, se realizó una revisión de la información en un intervalo de diez años, desde el 2006 hasta 2015; se tuvieron en cuenta las toneladas en los productos transportados⁷ en común a través del río Magdalena (Tabla 3) y por carretera (Tabla 4).

⁷ Datos tomados de www.mintransporte.gov.co

MODO FLUVIAL	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Abono	20.801	31.849	20.313	4.678	3.953	11.050	4.014	147	7.385	7.618
ACPM	215.731	106.930	233.330	237.896	255.605	36.873	28.563	17.281	124.101	6.592
Agrícolas	10.330	2.444	4.069	3.018	7.865	1.002	5.538	7.141	19.177	21.300
Asfalto	0	348.056	0	0	0	0	0	0	0	0
Bebidas	1.731	29.011	1.974	1.015	406	364	288	314	222	313
Carbón mineral	29	11.848	60.075	39.171	880	0	2.050	2.930	3.800	6.152
Cemento	58.751	41.786	15.858	12.186	5.199	7.872	6.478	1.951	21.030	10.307
Combustóleo	973.286	233.330	914.622	888.317	791.418	1.340.355	1.108.059	1.209.925	1.267.148	1.241.081
Diluyentes	57.222	0	3.463	0	3.387	0	339	0	0	5.991
Gases	1.902	914.622	4.095	17.484	10.655	17.199	14.868	7.705	1.746	0
Gasolina	51.781	4.095	81.270	35.634	28.289	24.401	25.162	1.585	2.475	6.506
Hierro y acero	0	5	990	14.713	12.613	0	2.718	14.852	45.753	61.894
Lubricantes	160	40.376	3.236	2	1	924	0	0	0	0
Maderas	26.592	14.443	6.937	11.962	2.448	244	38	25	232	132
Manufacturas	1.432	3.154	6.732	7.269	11.763	1.657	62	15.771	420	121
Maquinaria	92.940	141.326	160.131	75.328	34.088	26.275	68.880	56.812	139.797	102.437
Metalmecánica	0	411	8.082	2.258	3.405	15.822	7.875	2.166	10.984	128
Otros (incluye papel y envases)	119.580	123.127	84.124	50.761	62.315	65.098	74.893	23.464	72.492	64.843
Viveres	4.477	13.192	6.095	2.203	3.297	2.624	1.168	942	5.271	8.422

Tabla 3: Cantidad de toneladas transportadas modo fluvial (2006-2015)

Fuente: Autores con datos tomados de www.mintransporte.gov.co

MODO TERRESTRE	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Abono	1.846.961	1.985.852	2.181.260	2.205.690	2.300.535	2.436.267	2.533.717	2.642.667	2.764.230	2.849.921
ACPM	1.858.904	1.998.694	2.195.365	2.219.953	2.315.411	2.452.020	2.550.101	2.659.756	2.782.104	2.868.350
Agrícolas	21.745.919	23.381.212	25.681.923	25.969.561	27.086.252	28.684.341	29.831.715	31.114.478	32.545.744	33.554.662
Asfalto	1.258.075	1.352.682	1.485.786	1.502.427	1.567.031	1.659.486	1.725.866	1.800.078	1.882.881	1.941.251
Bebidas	2.063.764	2.218.959	2.243.811	2.268.942	2.366.507	2.506.130	2.606.376	2.718.450	2.843.499	2.931.647
Carbón mineral	8.751.042	9.409.120	10.334.978	10.450.730	10.900.111	11.543.217	12.004.946	12.521.159	13.097.132	13.503.143
Cemento	5.570.129	5.989.003	6.578.321	6.651.998	6.938.034	7.347.378	7.641.273	7.969.847	8.336.460	8.594.891
Combustóleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diluyentes	2.106.518	2.264.928	2.487.797	2.515.660	2.623.834	2.778.640	2.889.786	3.014.046	3.152.693	3.250.426
Gases	1.162.031	1.249.416	1.372.358	1.387.729	1.447.401	1.532.798	1.594.110	1.662.656	1.739.138	1.793.052
Gasolina	2.764.961	2.972.886	3.265.418	3.301.991	3.443.976	3.647.171	3.793.058	3.956.159	4.138.143	4.266.425
Hierro y acero	2.002.047	2.152.601	2.364.417	2.390.898	2.493.707	2.640.836	2.746.469	2.864.567	2.996.337	3.089.224
Lubricantes	7.504.957	8.069.330	8.863.352	8.962.621	9.348.014	9.899.547	10.295.529	10.738.237	11.232.195	11.580.393
Maderas	1.895.260	2.037.784	2.238.301	2.263.370	2.360.695	2.499.976	2.599.975	2.711.774	2.836.516	2.924.448
Manufacturas	58.678.195	63.090.795	69.298.930	70.075.078	73.088.306	77.400.516	80.496.537	83.957.888	87.819.950	90.542.369
Maquinaria	1.601.831	1.722.289	1.891.762	1.912.950	1.995.206	2.112.924	2.197.441	2.291.931	2.397.359	2.471.677
Metalmecánica	1.024.219	1.101.240	1.209.602	1.223.150	1.275.745	1.351.014	1.405.055	1.465.472	1.532.884	1.580.403
Otros (incluye papel y envases)	19.162.811	20.603.854	22.631.274	22.884.744	23.868.788	25.277.046	26.288.128	27.418.518	28.679.770	29.568.842
Viveres	7.125.813	7.661.674	8.415.583	8.509.837	8.875.760	9.399.430	9.775.407	10.195.750	10.664.755	10.995.362

Tabla 4: Cantidad de toneladas transportadas modo terrestre (2006-2015)

Fuente: Autores con datos tomados de www.mintransporte.gov.co

Por otra parte, se compararon las tarifas⁸ entre ambos modos de transporte entre el trayecto de Cartagena a Barrancabermeja, como se observa en la Tabla 5.

Modo/Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Fluvial	39.536	41.823	43.947	45.967	48.912	50.155	52.232	55.607	57.084	59.848
Terrestre	63.760	68.412	72.779	74.569	74.868	78.232	83.137	86.462	90.180	94.328

Tabla 5: Tarifas por toneladas- modo de transporte

Fuente: Autores con datos tomados www.mintransporte.gov.co y Empresa Naviera Fluvial Colombiana.

Además, se tuvo en cuenta el caudal⁹ promedio trimestral del tramo entre Cartagena y Barrancabermeja, las inversiones¹⁰ en el río y la oferta de empresas que operan en cada modo de transporte¹¹ y los factores como el PIB¹² del país y el precio WTI¹³ del petróleo. El modo carretero se consideró como sustituto por ser el modo más utilizado en Colombia.

⁸ Datos tomados de www.mintransporte.gov.co

⁹ Datos tomados de Cormagdalena

¹⁰ Datos tomados de Cormagdalena

¹¹ Datos tomados de Cormagdalena, www.mintransporte.gov.co y www.supertransporte.gov.co

¹² Datos tomados de www.banrep.gov.co

¹³ Datos tomados de www.banrep.gov.co

Años	Nivel (miles de m ³ /s) Cartagena – Barrancabermeja				Promedio Caudal	Inversiones en Infraestructura del río (Millones Pesos)	Nro. Empresas transporte fluvial	Nro. Empresas transporte terrestre
	Ene - Mar	Abr-Jun	Jul - Sep	Oct – Dic				
2006	2.4	2.75	2.4	3.36	2.7275	36073	44	1558
2007	2.6	3.37	2.7	3.82	3.1225	97944	53	1775
2008	2.7	3.36	2.83	4.1	3.2475	67754	56	1914
2009	2.17	3.63	2.19	3.74	2.9325	36392	65	2004
2010	3.6	3.8	3.96	4.9	4.065	29033	73	2086
2011	2.4	2.7	2.73	3.82	2.9125	56790	83	2358
2012	2.45	3.9	1.82	2.54	2.6775	37734	90	2528
2013	1.89	2.8	2.14	2.91	2.435	62636	101	2685
2014	2.22	2.63	1.91	2.74	2.375	8802	115	2854
2015	1.79	2.43	1.38	1.71	1.8275	21439	118	2112

Tabla: Caudal, Inversiones en el Río Magdalena y Número de empresas en cada modo

Fuente: Autores con datos tomados de Ideam

Posterior a la recolección de los datos, se realizó la construcción de la tabla con las variables anteriormente descritas en el modelo log-log, para realizar su conversión en logaritmo natural y posterior realizar el análisis de datos con la función de regresión utilizando la herramienta Excel, la cual se obtuvo los resultados consignados en la tabla 6.

Dentro de los resultados del modelo log-log se evidencia tres casos en las variables de tarifa en los modos de transportes estudiados y el caudal de navegación, serán de análisis a continuación.

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
					-		-	
Intercepción	-281,3676168	277,5615797	-1,013712406	0,311290053	826,9138446	264,1786109	826,9138446	264,1786109
					-		-	
lnT	-8,775708968	11,96742428	-0,733299728	0,046377522	32,29763581	14,74621787	32,29763581	14,74621787
lnPS	27,50929734	11,23745587	2,448000478	0,01476392	5,422120627	49,59647405	5,422120627	49,59647405
					-		-	
lnPIB	13,04446509	21,48316005	0,607194894	0,544042068	29,18060418	55,26953436	29,18060418	55,26953436
					-		-	
P(WTI)	-1,945303759	3,483458249	-0,558440383	0,576834367	8,792027681	4,901420162	8,792027681	4,901420162
Terrestre	23,98855063	7,435744203	3,226112945	0,001350703	9,373623714	38,60347754	9,373623714	38,60347754
					-		-	
lnI	-0,126464852	0,379881852	-0,332905747	0,739367677	0,873121184	0,620191481	0,873121184	0,620191481
					-		-	
Lncaud	2,276617154	2,19762261	1,035945455	0,300809813	2,042801716	6,596036024	2,042801716	6,596036024
					-		-	
Lnfluv	-13,2710969	13,48589111	-0,984072672	0,325633154	39,77756451	13,23537071	39,77756451	13,23537071
					-		-	
Lneterr	3,097643384	8,544326361	0,362538046	0,717128118	13,69619754	19,89148431	13,69619754	19,89148431

Tabla 6. Resultados del modelo log-log
Fuente: Autores

3.1 RESULTADOS

Inicialmente se simuló con el supuesto de un aumento en el precio del flete en el modo terrestre como sustituto del modo fluvial, obteniendo como resultado, con un nivel de confianza del 98,6%, que un 1% de aumento en estas tarifas, representaría un incremento del 27,5% de la demanda a través del modo fluvial.

Una nueva simulación con el supuesto de un aumento del 1% de la tarifa del transporte fluvial, dio como resultado, con una confiabilidad del 54%, una reducción del 8,7% de la demanda a través de este modo.

Y en el supuesto del aumento del 1% del caudal del río, se obtuvo como resultado que la demanda del transporte fluvial, aumentaría en un 2,3%, con un nivel de confianza del 70%.

El modelo utilizado determina que la demanda por el río Magdalena tendría un aumento significativo, si existiera una política que regulara las tarifas del transporte fluvial y garantizara un caudal constante y suficiente para contrarrestar los tiempos de navegación, principal variable negativa de este modo.

La política consistiría en disminuir los costos de la navegación por el río que impacten directamente la tarifa fluvial y garantizar el caudal navegable en todas las épocas del año.

Los resultados indican que la tarifa, el tiempo, y la confiabilidad del servicio del transporte por el río, impactan directamente en la probabilidad de uso de este modo de transporte, razón por la cual se sugiere adelantar inversiones que permitan que el Río Magdalena sea competitivo en costos, y en tiempos de viaje, pues se ha

encontrado que los atributos más importantes en el proceso de elección modal, son:
el costo, el tiempo de viaje y la frecuencia de envíos

CAPÍTULO 4 PLANES DEL GOBIERNO, PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

La dinámica del comercio internacional, el incremento en el tamaño de los buques a nivel mundial, la ampliación del Canal de Panamá y los TLC que ha suscrito el país, son realidades que cambian las condiciones logísticas y portuarias de Colombia para garantizar su competitividad a nivel internacional. Por estas razones, el país ha vuelto la mirada al modo fluvial (Revista Portafolio, 2014), enfocando esfuerzos en el Río Magdalena y en el Canal del Dique, por ser hidrovías que conectan el centro del país con el principal puerto sobre el Caribe (CONPES 3594, 2009).

Las hidrovías constituyen un elemento natural importante en el fortalecimiento de la integración económica y el desarrollo social de sus áreas de influencia. Durante los últimos años se han realizado esfuerzos para que su uso resulte en un impulso al desarrollo económico y social de la región, y frente a las expectativas que ofrece un mejor aprovechamiento de las hidrovías, es evidente la necesidad de proponer alternativas para superar desafíos tales como la formulación de políticas públicas; el fortalecimiento de la institucionalidad; el mejoramiento de la navegabilidad; la construcción de puertos y de infraestructura logística; y el impulso a la conformación de nodos multimodales (Terrazas, 2016).

La logística avanzada afecta positivamente el desarrollo nacional, por lo que una adecuada infraestructura juega un papel importante en la accesibilidad de los mercados internacionales y locales, facilitando la conexión nacional, la diversificación productiva y posibilitando la aparición de cadenas de valor. Estos elementos, junto con medidas de facilitación y regulación, favorecen el incremento del empleo de calidad, reduciendo los costos de alimentos y otros productos que la

población consume y en definitiva mejorando la calidad de vida de la población (CEPAL, 2010).

Si bien el Canal del Dique es un canal artificial, resulta un medio estratégico de conexión entre el Río Magdalena y el Mar Caribe, conectando el puerto de Cartagena con el interior del país, lo que justifica su importancia y el interés en su restauración por parte del gobierno. Los orígenes del proyecto de recuperación del Canal se remontan a la Resolución No. 260 del Ministerio del Medio ambiente de marzo de 1997, lográndose la ejecución del proyecto con la contratación de los diseños por parte del Fondo de Adaptación y la aprobación del proyecto postulado por Cormagdalena en septiembre del 2010 (Cormagdalena, 2014).

El transporte fluvial se ha constituido en una estrategia de desarrollo para la región de Bolívar, como se describe en el plan de desarrollo del departamento, 2016-2019, buscando articular los ejes que propician el transporte intermodal hacia los centros de producción, consumo, desarrollo y rutas nacionales de gran influencia.

Para fortalecer la infraestructura portuaria fluvial, el gobierno nacional le apunta a los siguientes planes.

4.1 PLANES DEL GOBIERNO

- Proteger áreas vitales sensibles a la erosión y sedimentación. Reducción de sedimentos transportados por el canal a las bahías de Barbacoas y Cartagena y su recuperación consiste en reducir la afluencia de agua en la entrada y redistribuir el caudal restante al delta (Cormagdalena, 2014).
- Optimización de la navegación: se instalarán dos compuertas de control en los tramos Calamar - KM 3+200 y Puerto Badel - KM 95 con esclusas de navegación, posibilitando la entrada, tránsito y salida de los convoyes en el

canal de manera segura y tranquila (Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), 2015).

- Proyecto de dragado del Canal del Dique: desarrollado a lo largo de éste entre la bifurcación del río Magdalena en Calamar y la desembocadura en la bahía de Cartagena, constituyendo el mantenimiento del canal navegable desde la embocadura, la trampa de sedimentos en Calamar, hasta la bahía de Cartagena, garantizando el ingreso y navegación de embarcaciones a una profundidad de 8 pies y mantenimiento en forma permanente al canal de acceso en el río Magdalena, cuyo alineamiento depende de las condiciones morfológicas del río y del convoy de navegación. Se realizan los trabajos con draga de corte en el Río Magdalena en el sector de Calamar y con draga de succión en el sector de Pasacaballos (Cormagdalena, 2014).
- El gobierno nacional revisa acciones que permitan consolidar al río como un corredor logístico para incentivar la actuación de operadores logísticos fluviales y brindar servicios a la flota (Departamento Nacional de Planeación, 2010).
- Se priorizarán los recursos sectoriales del presupuesto nacional que son ejecutados por Cormagdalena; esto incluirá la adecuación del Canal del Dique para su navegabilidad y la infraestructura portuaria, fomentando y orientando la utilización de esta vía fluvial como una alternativa competitiva de transporte (Departamento Nacional de Planeación, 2010).

El gobierno nacional estima que los 25 millones de barriles de petróleo que exporta el país puedan transportarse por el Río Magdalena hacia los puertos del Mar Caribe, evitando que sigan recorriendo todas las carreteras del país cerca de 1.500 tracto-camiones que llevan hidrocarburos, ocasionando congestiones, deterioros de las vías y contaminación ambiental (Presidencia de la República de Colombia, 2014).

Según el Departamento de Planeación Nacional, para el año 2017 se están realizando los siguientes proyectos que apuntan a la recuperación de la navegabilidad del Canal del Dique y el río Magdalena, como se describe en la Tabla 7.

Proyecto	Porcentaje avance del Proyecto	Inversión
Recuperación de la conectividad hidrológica del complejo PajaraI con el Brazo del río Magdalena y el río Cimitarra en el municipio de Cantagallo, Bolívar.	0%	\$393.871.878
Mantenimiento y recuperación de la navegabilidad del río Magdalena.	20%	\$3.527.443.454.052
Construcción y reconstrucción de Dique con material común en el municipio de Pinillos, Bolívar.	0%	\$4.298.268.408

Tabla 7 Proyectos para la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena y Canal del Dique

Fuente: Autores con datos tomados de www.dnp.gov.co

Por otra parte, por el Fondo de Adaptación se están desarrollando las obras del mega proyecto de la recuperación del Canal del Dique, conformado por el consorcio holandés Royal Haskoning y la sociedad colombiana Gomez Cajiao, que tiene como objetivo controlar los sedimentos que impiden la navegabilidad a través de este canal, reforzar el tramo del dique y mitigar los riesgos de inundación.

4.2 MATRIZ DOFA SOBRE EL USO ACTUAL DEL RÍO MAGDALENA Y CANAL DEL DIQUE PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia en su infraestructura • Fuerte gremio de transportadores terrestres • Sedimentación • Largos tiempos de navegación • Bajo caudal en algunos sectores y según la época del año • No es navegable las 24 horas del día 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del transporte por el río. • Empresas interesadas en usar el río. • El gobierno nacional está interesado en recuperar el río como vía de navegación y adelanta estudios e inversiones que fomenten su uso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de altos volúmenes de mercancía • Bajos costos • Desarrollo económico de la región y del país • Bajo riesgo de accidentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Orden público • Que los recursos sean bien invertidos y oportunamente • Fenómenos ambientales

Tabla 8. Matriz DOFA. Uso del río Magdalena y Canal del Dique
Fuente: Autores

4.3 PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta las fortalezas y oportunidades que tiene el río para su desarrollo y los resultados obtenidos en el modelo log-log, se hacen las siguientes propuestas:

Se propone la regulación de las tarifas del transporte de mercancías a través del río, la reducción de costos en la navegación y su mantenimiento para evitar la sedimentación de la hidrovía, con el fin de potenciar y dinamizar los mercados rurales en el departamento de Bolívar e impactando de forma positiva la economía nacional.

Además, resultaría benéfico mejorar el sistema de señalización del canal y su iluminación, con el fin de aprovechar el recurso para una navegación continua durante las 24 horas, lo que se reflejaría en el aumento del volumen de carga a transportar por esta hidrovía y la disminución del tiempo de tránsito.

Para fortalecer la insuficiencia en temas de infraestructura, se propone la construcción de plataformas logísticas y un parque multimodal en el Canal del Dique; además podrían replicarse estos proyectos sobre el río Magdalena en el departamento de Bolívar, con el fin de constituir ejes articuladores que propicien el transporte multimodal y contribuyan a la integración de los distintos modos de transporte y de las veredas ribereñas con el mundo.

Otro proyecto importante para la economía de la región sería la construcción y puesta en marcha de un astillero sobre el río; esto propendería por la construcción de barcazas necesarias para el movimiento de mercancía, generaría empleos directos e indirectos y fomentaría el uso del río para el movimiento de mercancía de comercio exterior.

Propuesta	Actores	Impacto	Indicadores seguimiento
Reducción de los costos de navegación	Gobierno Nacional	Incremento en la economía y disminución de la contaminación y accidentalidad por carretera.	Disminución de costos de transporte de carga \$/Ton/Km
	Transportador Fluvial	Incremento del flujo de carga	
	Productores	Incremento de sus utilidades	
	Consumidores	Disminución en los precios en el mercado	
Mantenimiento constante para evitar la sedimentación de la hidrovía	Gobierno Nacional	Garantizar el caudal de navegación por el río	Disminución de sedimentación por el río y canal Toneladas de sedimento /Km2
	Transportador Fluvial	Reducción en los tiempos de navegación	
	Población Rivereña	Protección en el dique del río evitando el desbordamiento del cauce del río	
Mejorar la señalización del Canal	Gobierno Nacional	Disminución de la accidentalidad por el río y garantizar la navegación 24 horas	Reducción de accidentalidad accidentes fluviales /año
	Transportador Fluvial	Seguridad en la navegación	Reducción de tiempo de navegación Km recorridos /tiempo
Creación de plataformas logísticas y un parque multimodal	Gobierno Nacional	Reactivación del río	Toneladas transportadas por año
	Transportador Fluvial	Generación de empleo	Cantidad de personas de la región empleadas - Aumento de ingreso per cápita /año
	Agricultores / Productores	Disminución de costos y tiempo de transporte Disminución precio de productos colombianos	Aduanas en el río Carga de exportación transportada a través del río y el Canal Carga de importación transportada a través del río y el canal
		Fortalecimiento de la cadena productiva y logística del agro	Aumento de exportaciones de productos de la región Aumento de ingreso per cápita / año
Astillero	Transportador Fluvial	Mantenimiento de barcazas preventivo y correctivo a lo largo del río	Cantidad de barcazas construidas /Año Cantidad de rcazas atendidas /año
	Población Ribereña	Generación de empleo	Cantidad de personas de la región empleadas - Aumento de Ingreso per cápita /año

Tabla 9. Propuestas que fortalecerían el uso del Río Magdalena y Canal del Dique

Fuente: Autores

CONCLUSIONES

En el desarrollo de esta investigación se realizó una revisión sobre el uso de los ríos a nivel internacional, su importancia en la economía de los países para dinamizar la logística del transporte de mercancías e incrementar su competitividad global; se revisaron estadísticas de comercio exterior en Colombia y el uso del modo fluvial, específicamente a través del río Magdalena como principal arteria fluvial del país y se analizó el transporte de mercancías en el Canal del Dique, como paso obligado entre el puerto y el río.

Actualmente, el comercio internacional avanza a pasos agigantados, obligando a los puertos a ser más eficientes en sus operaciones para atender buques de gran escala que transportan más mercancías con frecuencias más bajas, por lo que muchos países han invertido en infraestructura y logística de transporte y portuaria y han considerado el aprovechamiento de sus recursos naturales para potenciar su comercio exterior para mantener la competitividad, pensando en el cuidado del medio ambiente.

Teniendo Colombia una ubicación estratégica y contando con recursos naturales que le permitirían maximizar su logística de comercio exterior, en este trabajo se ha simulado con el modelo económico *log-log* considerando la demanda de carga a través del río Magdalena, analizando el comportamiento que tendría este modo de transporte y las ventajas que ofrece al país; a partir de los resultados obtenidos y los planes del gobierno en pro de la recuperación de la navegabilidad del río, se concluye que la normalización de condiciones tarifarias del modo fluvial, permitiría aumentar la demanda de la carga por este modo; obras de dragado y mantenimiento que garanticen un caudal constante, también serían un factor clave que permitiría el uso del río como vía principal de transporte de mercancías de comercio exterior.

La creación de zonas francas y sociedades portuarias en el río Magdalena y Canal del Dique, que fomenten plataformas logísticas y centros de transferencia multimodal de carga, serían un estímulo para el uso del río; adicionalmente, esto impulsaría la normalización de las barcazas y convoyes que se utilizarían, en pro del medio ambiente, por lo que se generaría empleo con el funcionamiento de empresas que se encarguen de la recolección y tratamiento de desechos a bordo y se sugiere que como responsabilidad social corporativa, las empresas que se constituyan para prestar servicios en el río y el Canal del Dique, creen programas de impacto ambiental en las comunidades ribereñas con el fin de disminuir los residuos que van al río y generan contaminación, desbordamientos y sedimentaciones.

El desarrollo del Canal del Dique como hidrovía, permitiría disminuir los tiempos y costos de fletes de carga de importación y exportación, contribuyendo a la competitividad de los productos nacionales en el exterior, especialmente por los tratados de libre comercio que ha suscrito Colombia y los que están en negociación; el desarrollo del transporte fluvial no sólo dinamizaría el comercio exterior, sino que haría más atractivo al país para la inversión extranjera e importaciones y esto redundaría económicamente en un incremento de utilidades para la nación y aumento de posibilidades de empleo en los sectores productivos, (sector público y privado) y el gremio de transportadores.

Por último, el desarrollo del transporte fluvial y de Canal del Dique como hidrovía, sería útil para el avance logístico y económico del país porque incrementaría la productividad logística del puerto de Cartagena, haciéndose atractivo para convertirse en puerto Hub de navieras que por economías de escalas deban aumentar el volumen de mercancías transportadas y disminuir la frecuencia en sus rutas.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, M. (2012). *Identificación de elementos logísticos del nuevo puerto de Cartagena y la influencia del Canal del Dique*. Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena.
- American Psychology Asociation. APA. (2014). *Publication Manual of the American Psychology Asociation*. Obtenido de APA: <http://www.apastyle.org/products/index.aspx>
- Anif - CCI. (2014). *Asociación Nacional de instituciones financieras - Cámara Colombiana de la Infraestructura*. Recuperado el 11 de Abril de 2017, de www.anif.co/sites/default/files/publicaciones/libro_multimodalismo_anif-cci_1_0.pdf
- ANIF. (27 de mayo de 2017). *Asociación nacional de infraestructura*. Obtenido de www.anif.co
- Asociación nacional de empresarios de Colombia, ANDI. (21 de Abril de 2017). *ANDI*. Obtenido de <http://www.andi.com.co/es/GAI/GuiInv/ActExt/ActComExt/Paginas/default.aspx#>
- Banco de la República de Colombia. (2017). *Banco de la República*. Recuperado el abril de 2017, de www.banrep.gov.co
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). *Port-centric Development: Strategic Logistics Investments - See more at: <https://publications.iadb.org/handle/11319/5835?locale-attribute=es&locale-attribute=en#sthash.HGNH2I4i.dpuf>*. BID.
- Bartesaghi, L., Ceroni, M., & Díaz, I. F. (2006). *Otro paso en la explotación de los pueblos y territorios Sudamericanos*. Recuperado el Mayo de 2015, de Integración de Infraestructura Regional Sudamericana.
- Cámara Colombiana de la Infraestructura. (2013). *Evaluación de las Concesiones sobre la Infraestructura Portuaria Pública en Colombia*. Obtenido de Estudios Económicos: <http://www.infraestructura.org.co/>
- Cámara Colombiana de la Infraestructura. (2013). *Transporte Fluvial: Río Magdalena, Canal del Dique*. Obtenido de Seguimiento a proyectos de Infraestructura: <http://www.infraestructura.org.co/seguimientoproyectos/Informe%20Rio%20Magdalena%20-%20V1.pdf>
- Canal de Panamá. (2013). *Avances de la ampliación del Canal de Panamá y Construcción de Esclusas Pospanamax*. Obtenido de Documentos: <https://micanaldepanama.com/ampliacion/documentos/avances-de-la-obra/>
- Canal de Panamá. (25 de mayo de 2017). *Canal de Panamá*. Obtenido de <http://micanaldepanama.com/>

- Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH). (2015). *Climatología de los Principales Puertos del Caribe Colombiano*. Cartagena.
- CEPAL. (2010). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Obtenido de Infraestructura, Transporte y Logística: <http://www.cepal.org/es/publicaciones>
- CEPAL. (2013). *Cepal.org*. Recuperado el Octubre de 2016, de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36081/FAL_327_es.pdf?sequence=1
- CEPAL. (2013). *Huella de Carbono, Exportaciones y Estrategias Empresariales frente al cambio Climático*.
- CONPES 3594. (10 de 07 de 2009). *Departamento Nacional de Planeación*. Recuperado el 12 de octubre de 2016, de Consejo Nacional de Política Económica y Social: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/CONPES/Econ%C3%B3micos/3594.pdf>
- CONPES 3744. (2013). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de Consejo Nacional de Política Económica y Social: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/inicio.aspx>
- CONPES 3758. (2013). *Departamento Nacional de Planeación*. Recuperado el 14 de Abril de 2017, de Consejo Nacional de Política Económica y Social: <http://www.supertransporte.gov.co/documentos/2014/delegada%20puertos/conpes/CONPES%203758.pdf>
- Cormagdalena. (2011). *Cormagdalena*. Recuperado el 2016
- Cormagdalena. (2012). *Cormagdalena*. Recuperado el 2016
- Cormagdalena. (2014). *Desarrollos Estratégicos*. Obtenido de Navegación y Actividad Portuaria: <http://www.cormagdalena.com.co/>
- Cormagdalena. (2016). *Cormagdalena*. Recuperado el 2016
- Costa, C. R. (2006). Los puertos en el transporte marítimo.
- De Arce, R. (2012). *INTERPRETACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE UN MODELO BÁSICO DE REGRESIÓN*. Recuperado el 23 de Abril de 2017, de http://uam.es/personal_pdi/economicas/rarce/pdf/INTERPRETACION_ESTIMADORES.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (20 de Abril de 2017). <http://www.dane.gov.co/>. Recuperado el 20 de abril de 2017, de DANE: <http://www.dane.gov.co/>
- Departamento de Planeación Nacional. (2009). *Conpes 3594*. Recuperado el 14 de Abril de 2017

- Departamento Nacional de Planeación. (2010). Recuperado el 14 de Abril de 2017, de <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?id=4753>
- DIAN. (mayo de 2017). *Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales*. Recuperado el 2016, de Dian.gov.co: www.dian.gov.co
- Dinero, R. (25 de mayo de 2017). *Revista Dinero*. Obtenido de <http://www.dinero.com/>
- Dirección General Marítima (DIMAR). (2015). Obtenido de <https://www.dimar.mil.co/content/estad%C3%ADsticas-mar%C3%ADtimas>
- Estrada, J. (2007). *Mejora de la competitividad de un puerto por medio de un nuevo modelo de gestión de la estrategia aplicando el cuadro de mando integral*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Recuperado el 2014
- Fedesarrollo. (2013). *Indicadores del sector transporte en Colombia*.
- Foros el Espectador. (2014). Canal del Dique: Un reto de nación. Cartagena.
- Franco, V. (2011). *Análisis de los flujos comerciales entre Estados Unidos y Colombia- TLC*. Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena. Recuperado el 2014
- Garaviz, E. (2009). Recuperado el 2016, de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/2359/80092317-2011.pdf?sequence=1>
- Garaviz, E. (2009). *Propuesta para el desarrollo de un clúster logístico para un corredor logístico nacional e internacional competitivo en Colombia*. Trabajo de fin de Master, Universidad Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario, Bogotá. Recuperado el 2015, de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/2359/80092317-2011.pdf?sequence=1>
- García Cáceres, R. (2012). DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO DE LA NAVEGABILIDAD COMERCIAL DEL RÍO MAGDALENA. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*.
- Gobierno de España. Ministerio de asuntos exteriores y cooperación. (Junio de 2015). *Oficina de Información Diplomática*. Obtenido de http://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/estadosunidos_ficha%20pais.pdf
- González, L. R. (2013). Las vías fluviales, infraestructuras y puertos. *Revista Humanismo y Sociedad*, 162 - 167.
- HACIENDA, M. D. (2014). www.minhacienda.gov.co.

- ICONTEC. (23 de mayo de 2017). *Instituto colombiano de normas técnicas*. Obtenido de <http://www.normasicontec.org/>
- Instituto Español de Comercio Exterior- ICEX. (2011). *Icex.es*. Recuperado el 2016, de <http://www.icex.es/icex/es/Navegacion-zona-contacto/libreria-icex/PUB2017705788.html?idTema=10707000&idColeccion=12060359>
- International Maritime Organization. (2013). *IMO Publishing*. Obtenido de http://www.imo.org/Publications/Documents/Newsletters%20and%20Mailers/Newsletters/may_b2c.htm
- Martínez, I., & Navarro, D. (2009). *Evaluación del Transporte Multimodal de Contenedores con origen y destino Bogotá mediante el uso del corredor Hídrico entre Cartagena y Capulco como factor determinante de la competitividad logística de Colombia a nivel Internacional*. Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena. Recuperado el 2014
- Ministerio de Comercio Exterior. (2014). *Estadísticas e informes*. Obtenido de Comercio Exterior de Colombia: <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=15815>
- Ministerio de Hacienda. (2014). www.minhacienda.gov.co.
- Ministerio de Transporte. (2010). *Plan Nacional de Desarrollo*. Obtenido de Sector Transporte: <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones.php?id=229>
- Ministerio de Transporte. (2013). *Documentos de Estadísticas del Ministerio de Transporte*. Obtenido de Anuario. Transporte en Cifras: <https://www.mintransporte.gov.co/documentos.php?id=15>
- Ministerio de Transporte. (2015). *Ministerio de Transporte*. Recuperado el 11 de Abril de 2017, de https://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos_del_ministerio/Estadisticas
- Mintransporte - DNP. (2016). www.mintransporte.gov.co.
- Mintransporte. (27 de mayo de 2017). *Ministerio de transporte de Colombia*. Obtenido de www.mintransporte.gov.co
- Mirajul Haq, M. L. (2014). The contribution of international trade to economic growth through human capital accumulation: Evidence from nine Asian countries. *Journal, Cogent Economics & Finance*.
- Mitchell, C. (2011). *Impact of the expansion of the Panama Canal an engineering analysis*. A thesis submitted to the Faculty of the University of Delaware in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Civil Engineering, University of Delaware. Recuperado el 2014

- Montoya, L. C. (2010). *Puertos en Colombia ¿Puerta o "cerca" al comercio mundial?* Bogotá.
- Muñoz, A. (2014). *Incidencias en el sector industrial metalmecánico del tratado de libre comercio entre Colombia y Estados Unidos*. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá.
- Ordoñez, J. I., Camacho, L. A., & Gómez Giraldo, A. (2009). Cuarto Simposio Regional sobre Hidráulica de Ríos. *DISEÑO FINAL DE LAS OBRAS DE CONTROL SEDIMENTOLÓGICO DEL CANAL DEL DIQUE*. Salta, Argentina.
- Ordoñez, J. I., Cubillos Peña, C., & Forero, G. (2011). *BALANCE HÍDRICO Y SEDIMENTOLOGICO DEL CANAL DEL DIQUE*.
- Presidencia de la República de Colombia. (2014). *presidencia.gov.co*. Recuperado el Abril de 2017, de <http://es.presidencia.gov.co/Paginas/presidencia.aspx>
- Procolombia. (2014). *Portal oficial de las exportaciones de Colombia*. Obtenido de www.procolombia.co
- Procolombia. (25 de mayo de 2017). *Procolombia*. Obtenido de www.procolombia.co
- Revista Portafolio. (2013).
- Revista Portafolio. (27 de Noviembre de 2014). El río Magdalena será la principal arteria logística. Bogotá, Colombia.
- Rodrigue, J. (2010). *Maritime Transportation: Drivers for the Shipping and Port*. París.
- Rodrigue, J. P. (2017). *The Geography of Transport Systems*. Routledge.
- Sociedad Portuaria Regional Cartagena. (2013). *Estadísticas del Movimiento Portuario*. Obtenido de <http://cisne.puertocartagena.com/opadmco.nsf/vstRefLinkDoc/6AA2E250E46E9B2F052573B8006C97D2>
- Sociedad Portuaria Regional Cartagena. (2015). *Revista Pórtico*. Recuperado el 2016
- Sociedad Portuaria Regional de Cartagena. (2014). Cambio a la Vista. *Revista Pórtico*(19), 9.
- Superintendencia de Puertos y Transporte. (2014). *Planeación y Gestión*. Obtenido de Informes de Gestión: <http://www.supertransporte.gov.co/index.php/planeacion-y-gestion/informes-de-gestion>
- Teniente, A., & Fitchett, W. (Julio de 2011). *Estudios de Mercado. El Sector Portuario en China*. Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX). Obtenido de El Sector Portuario en China.

- Terrazas, R. (2016). *Hidroviás para el desarrollo y la integración suramericana*. Bogotá: CAF, Corporación Andina de Fomento.
- The Nature Conservancy. (2014). *Valoración económica de bienes y servicios del Canal del Dique y sus ecosistemas marinos adyacentes (bahía de Cartagena, bahía de Barbacoas y ciénaga de la Matuna)*. Bolívar. Cartagena: Cámara de Comercio de Cartagena. Recuperado el Marzo de 2015
- The World Bank. (2013). *Benchmarking Container Port Technical Efficiency in Latin America and the Caribbean : A Stochastic Frontier Analysis*. Recuperado el 2015, de Open Knowledge Repository:
<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/16896/WPS6680.pdf?sequence=1>
- Train, K., & Wilson, W. (2008). Estimation on stated-preference experiments constructed from revealed-preference choices. *Transportation Research*, 42.
- UDAPE. (2012). Recuperado el 2016
- UDAPE- Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas. (2012). *La Hidrovía Paraná - Paraguay: una alternativa*. Recuperado el 2015, de
<http://www.insumisos.com/lecturasinsumisas/Hidrovia%20de%20Parana.pdf>
- UNCTAD. (2013). *Review of Maritime Transport*. Obtenido de
<http://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=753>
- UNCTAD. (2014). *Review of Maritime transport*. Obtenido de
http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2014_en.pdf
- UNCTAD. (27 de mayo de 2016). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre comercio y desarrollo*. Obtenido de http://unctad.org/es/PublicationsLibrary/rmt2015_es.pdf
- Universidad Nacional de Colombia. (2011). Recuperado el Octubre de 2016
- Urrea, G. (2015). *Revista Logística*.
- US ARMY. (2011). *Institute of Water Resources*. Obtenido de US Army Corps of Engineers:
<http://www.iwr.usace.army.mil/About/TechnicalCenters/WCSCWaterborneCommerceStatisticsCenter.aspx>
- Viloria, J. (Octubre de 2000). *Banco de la República. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*. Obtenido de De Colpuertos a las Sociedades Portuarias: Los puertos del caribe colombiano 1990-1999:

<http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER16-PuertosCaribe.pdf>

Wen, K. (2015). *River Basin Economics and Management: International trade allocation and quality*. University of California.

Zambrano, G. A. (2016). El transporte modal de carga fluvial: Un estudio de caso de la reactivación del río Magdalena. *Economía y Región*, 183 -218.

Zamora, A., & Pedraza, Ó. (2013). Competitividad del Transporte en el Marco del Comercio Internacional. *Ciencias Económicas*, 31(1).