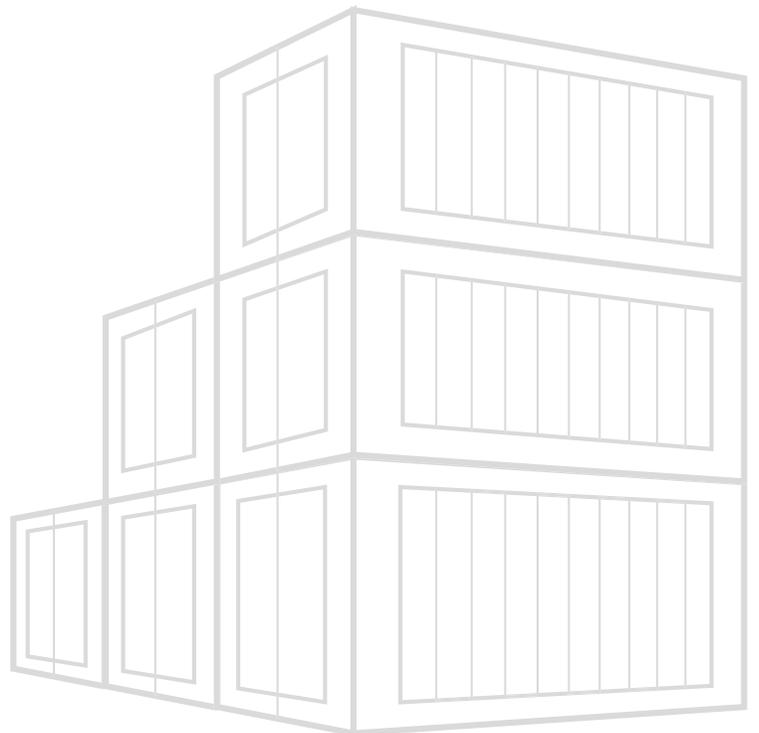


# Vías férreas para optimizar las redes de transporte multimodal en Colombia

Gabriel Jaime Úsuga Ramírez  
Johan Andrés Montoya Bustamante

**Semillero de Investigación en Integración Regional y Negocios Internacionales**

Tecnológico de Antioquia



## Resumen

El Plan Maestro de Transporte 2010-2032, elaborado conjuntamente entre el Ministerio de Transporte y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se focaliza en el análisis de los problemas del sector transporte como consecuencia de las disposiciones institucionales y presupuestales plasmadas en la Constitución de 1991. Aun cuando la hoja de ruta hace sospechar que existe un plan para el desarrollo del multimodalismo en Colombia, es claro que hasta ahora su progreso ha sido lento y difícil de implementar.

En Colombia, la falta de unificación entre los diferentes medios de transporte implica el desaprovechamiento de las ventajas competitivas que congenia el multimodalismo, teniendo en cuenta que más del 73% del transporte de carga interna en el país se moviliza por vía terrestre, sin contar con la integración de otras modalidades de transporte como es el caso del transporte férreo. A través de una investigación exploratoria y la búsqueda en fuentes primarias y secundarias, se evidenciará información que nos lleve a la observación de los diferentes lineamientos, normativas y movimientos empresariales; además, con el avance en los últimos años de proyectos que buscan lograr la consolidación de un mejoramiento de la infraestructura física para modelos de transporte multimodal. La idea es, con todo este conjunto, edificar un país sumamente competitivo y sostenible que va dictaminando la forma para llegar a la unificación de la red logística de Colombia.

**Palabras clave:** ferrocarril, vías férreas, transporte multimodal, transporte de mercancías, comercio exterior.

## Introducción

En el año 1869, en el Atlántico comenzó la construcción de la red ferroviaria colombiana. Hoy después de 151 años y aún sin terminar, abarca buena parte de las zonas de mayor población del país. Llegó a alcanzar una extensión superior a los 3.500 kilómetros. Con el desarrollo de las carreteras, la implementación de los derivados del petróleo para los motores a combustión, la llegada de la era de la aviación y el potencial de la navegación por los diferentes océanos alrededor del mundo; las vías ferroviarias fueron perdiendo fuerza de forma progresiva, manteniéndose en servicio actualmente

solo una parte minoritaria de la red original. Aproximadamente alrededor de 1.760 kilómetros de la red se encuentran en operación y unos 448 kilómetros están en funcionamiento, pero solo para empresas particulares transportando carbón, sal, entre otros productos de forma exclusiva y el transporte de pasajeros de larga distancia se dejó de lado. Solo existe un tramo de 53 kilómetros que transporta pasajeros de Bogotá hasta Zipaquirá de forma turística (Kohon et al., 2016).

Entre 2012-2013 el gobierno nacional volcó esfuerzos con la ambiciosa idea de reconstruir toda esta línea férrea para que participe de forma activa en la economía colombiana. Existe el potencial en todo este sistema para que el país esté a la par de otros como Australia, China, Alemania, Rusia, entre otros que cuentan con suficiente experiencia en sistemas de transporte multimodal (Pineda, 2016).

Colombia está reconociendo la importancia de rehabilitar y enlazar todas estas vías férreas. Por tanto, es elemental entrar en una época donde todos los sistemas se integren para comprometerse en participar de forma más activa en la economía internacional y maximizar las oportunidades de crecimiento (Ferrocarril de Antioquia, 2017; Oliveros et al., 2015; Kohon et al., 2016; Pineda, 2016; Higuera y Maldonado, 2013; Estupiñan y Reyes, 2019; Arias et al., 2017).

Uno de los principales aspectos a delimitar es la concepción de multimodalidad. Desde un enfoque técnico exige la pluralidad de modos en ejecución del transporte. En cambio, desde un enfoque normativo requiere que las distintas fases estén sometidas a regímenes normativos diferenciados. En principio, se sigue el criterio técnico; a su vez, suele ser objeto de forma paralela de una regulación distinta para cada modo de transporte, lo que da como resultado la conjunción de ambas exigencias.

Con respecto al anterior concepto se identifica la proporción que debe haber entre todas las partes que estén involucrados en el transporte de mercancías, en cuanto a normativas, legislación y gestión ante las autoridades competentes. De esta forma es posible identificar los deberes y obligaciones de cada uno de los tipos de transporte que esté en contacto con la carga, ya sea camión, barco, avión o tren.

La red de transporte multimodal tiene diferentes organizaciones y alianzas dinámicas, diferentes modos de transporte y diferentes rutas de transporte. Es una red de transporte, sobre el supuesto de que la red en estudio es una red de transporte multi-

modal simple y típico (Zhu et al., 2019). Estas redes involucran carreteras, ferrocarriles y transporte marítimo. Los diferentes modos de la red de transporte se organizan de acuerdo con los requisitos de transporte.

En la actualidad, las necesidades de un transporte multimodal no solo son para mercancías sino también para el transporte de pasajeros, y la necesidad de trasladarse de un lado a otro requiere de dos o más tipos de transporte. Bajo este concepto, se denota la importancia de la rentabilidad, la cual es el fin de toda empresa sin distinción de su razón social. Dicho esto, el beneficio al incrementar las opciones de transporte de solo una a más de dos en un solo acuerdo, las retribuciones económicas serían para todos los que interfieran en esta cadena.

Tarazona (2018) en su investigación descriptiva del modelo de medición de riesgo del sistema de transporte multimodal, expresa lo siguiente:

En Colombia la falta de complementariedad entre los diferentes medios de transporte impide aprovechar las ventajas competitivas que conlleva el multimodalismo, en donde más del 73% del transporte de carga interna en el país se moviliza por vía terrestre, sin contar con el complemento de otras modalidades de transporte como es el caso de los modos férreo y fluvial. (p. 6)

En el panorama colombiano la implementación de este sistema multimodal de transporte está en una etapa de mejoramiento, aunque el transporte terrestre está apoderado de una gran parte de la cadena logística. Es un momento importante para el país en el que debe poner en práctica y darle vía libre a la incorporación del ferrocarril en el sistema de transporte para que crezca y al mismo tiempo progrese el comercio.

De acuerdo con la investigación, la cual se centra en la incorporación de las vías férreas para mejorar el transporte multimodal, específicamente en el territorio colombiano y con base en la información consultada, surge la siguiente interrogante: ¿Cuál sería la importancia de las vías férreas para la optimización del transporte multimodal en Colombia? Para la cual se formula el objetivo general: analizar las vías férreas para la optimización del transporte multimodal en Colombia. Lo anterior, tomado en cuenta los siguientes objetivos específicos: Describir los tipos de transporte multimodal a nivel mundial; identificar las rutas férreas presentes en Colombia; describir las diferentes propuestas existentes de transporte de carga por vías férreas en Colombia. Por

último, determinar la influencia que tendría la incorporación del transporte férreo en la distribución física de mercancías en Colombia.

La pertinencia de la presente investigación descansa en varios elementos. El primero de ellos consiste en que los ferrocarriles se han caracterizado por su competitividad económica en el transporte de mercancías en altos volúmenes, los bajos costos de operación, menores índices de congestión, de accidentalidad y la baja emisión de gases contaminantes. En comparación, otros tipos de movilización convierten a este modo de transporte en una herramienta complementaria para optimizar la cadena logística encargada del desplazamiento de todo tipo de mercadería en el país.

Por otra parte, el transporte multimodal en el mundo se impone como la manera más adecuada de transportar mercancías en un ambiente altamente competitivo. El gobierno colombiano tiene en cuenta el potencial de esta tendencia mundial y, alertado por el convencimiento de su atraso en infraestructura física, está adelantando proyectos en los últimos años. Estos buscan llegar en un futuro a la consolidación de un mejoramiento de la infraestructura para alcanzar los niveles de las demás naciones y con estos modelos de transporte multimodal edificar un país sumamente competitivo y sostenible.

En tercer lugar, la intención de esta investigación es dar muestras del gran beneficio que tendría para toda la red de carga colombiana; no solo teniendo presente al gobierno, sino a los actores directos como empresas transportadoras, agentes de carga, conductores, comerciantes y hasta los ciudadanos que consumen los productos que viajan por las carreteras. Ellos percibirían una mejora en los inventarios de las diferentes mercancías, así como también en los precios, ya que el transporte ferroviario reduciría el costo de los fletes complementando a los demás tipos de transporte.

## **Metodología**

La presente investigación refiere a las vías férreas para optimizar las redes de transporte multimodal en Colombia. Centrados en una investigación descriptiva, con un diseño documental, los investigadores utilizaron este método para obtener una visión general de las (vías férreas colombianas y el transporte multimodal en Colombia).

Ahora bien, el diseño documental de la investigación según lo comparte Fideas Arias (2012):

Es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (p. 27)

Al respecto, y de acuerdo con el diseño de la investigación, toda la información recolectada nos da un recorrido general por la situación ferroviaria colombiana. Obteniendo la información en fuentes documentales como son los informes de otras investigaciones, libros y revistas científicas, para llegar a la identificación, separación y estructuración de la variable con el fin de ahondar en el tema abordado.

Por otra parte, otra estrategia para la recolección de información se emplea la entrevista semi estructurada. Es entendida como aquella que:

Presentan un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos. (Díaz-Bravo et al., 2013, p. 163).

**Tabla 1.** Criterios de selección entrevistados

Criterios para la selección de los informantes en las entrevistas semi estructuradas	Características
Docentes del área de logística y/o jefes del departamento de carga, logística o gerentes de empresas del sector	<p>Contar con experiencia docente e investigativa</p> <p>Contar con experiencia en el ejercicio profesional en el tema de investigación</p> <p>Conocer el sistema de transporte en Colombia</p>

**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 2.** Preguntas entrevistas

1	¿Para usted qué es transporte multimodal?
2	¿Cuán beneficioso sería la integración del ferrocarril en el transporte de carga en el país?
3	¿Cómo considera usted la forma como se desempeña el transporte de carga a nivel nacional?
4	¿Según su opinión, las carreteras colombianas son apropiadas para transportar y/o desplazarse de forma segura por el territorio nacional?
5	¿Teniendo en cuenta la topografía colombiana, cuáles podrían ser las desventajas de utilizar un modo de transporte ferroviario en lugar del transporte carretero?
6	¿Qué país se podría tomar como ejemplo para tomar sus métodos de transporte multimodal e implementarlo en Colombia? ¿Por qué?
7	¿Por qué consideraría usted que Colombia abandonó el transporte férreo y se enfocó más en el de carretera? ¿Fue una decisión acertada?
8	¿Según su opinión, cuáles son los retos más grandes que debe asumir Colombia si se desea recuperar el modelo de transporte ferroviario?
9	¿Las rutas férreas prestadoras de servicios privados serían una opción de integración a vías de servicio público?
10	¿Cuáles pueden ser los riesgos de entregar el 90% o más de las concesiones ferroviarias al sector privado?
11	¿Cree usted que el gobierno nacional tiene buenas alternativas para implementar un sistema de transporte multimodal que mejore el transporte de carga?
12	¿Cómo puede evitarse la desaceleración o abandono de los proyectos vigentes en pro de la recuperación de las vías férreas?
13	¿De qué manera puede verse afectada Colombia, de no recuperar el modo de transporte ferroviario?
14	¿Podría la integración de los diferentes medios de transporte agilizar el movimiento de cargas desde los diferentes puertos hacia las principales ciudades del país?
15	¿De qué manera se puede integrar la red ferroviaria vigente y en recuperación a los demás modos de transporte?
16	¿Sería pertinente reestructurar las ferrovías vigentes de trocha angosta para convertirlas en vías de trocha estándar? ¿Por qué?
17	¿Qué vacíos normativos o de regulación tiene Colombia actualmente en materia de transporte ferroviario?
18	¿Cuáles son las principales características que debe contener un sistema ferroviario óptimo?
19	¿Qué condiciones propias de Colombia, en comparación con los demás países de la región, podrían dificultar el desarrollo de proyectos de recuperación de vías férreas?

**Fuente:** elaboración propia.

## **Análisis y discusión**

Objetivo general: analizar las vías férreas para la optimización del transporte multimodal en Colombia.

Objetivos específicos: describir los tipos de transporte multimodal a nivel mundial. Identificar las rutas férreas presentes en Colombia. Describir las diferentes propuestas existentes de transporte de carga por vías férreas en Colombia. Por último, analizar la posible influencia de la incorporación del transporte férreo en la distribución física de mercancías en Colombia.

### ***Beneficios de la integración del transporte***

Frente a los distintos cuestionamientos que pueden plantearse en cuanto a la multimodalidad, una de las interrogantes que se presenta con mayor frecuencia tiene que ver con la forma en que estos sistemas se conectan entre sí, y de cómo pueden impactar de manera positiva o no el desempeño logístico de un país. De la misma manera, los diferentes autores consultados y los expertos entrevistados coinciden en resaltar que una de las ventajas más evidentes es la amplia reducción de costos, toda vez que el precio de un flete o tarifa por transporte pueda ser distribuida de manera uniforme sobre múltiples mercancías por embarque u operación. El mejor ejemplo de ello es la comparación que suele hacerse con el precio del transporte marítimo versus el mismo valor cuando se trata de tránsitos nacionales en Colombia. Aquí es más costoso el desplazamiento de un contenedor entre un centro productivo desde el interior del país y los principales puertos marítimos vía terrestre (modo carretero), que entre puertos marítimos internacionales (modo marítimo). En perspectiva, un buque de carga puede mover más de trece mil contenedores por viaje, un tren más de 30 (incluso más de 100 en el caso de Estados Unidos o Australia); en cambio, un tracto camión solo puede cargar con un único contenedor por trayecto. Por tanto, el contenedor que se mueve vía terrestre deberá cubrir el 100% del costo de este transporte, mientras que en el caso marítimo o férreo este valor es cubierto entre la suma de la cantidad de contenedores a desplazar.

De manera directamente proporcional, otra de las ventajas resultantes es la reducción de emisiones que contaminan el medio ambiente. Teniendo en cuenta los valores an-

teriores, el combustible consumido por un tractocamión es utilizado para movilizar solo un contenedor, lo que es poco eficiente si se compara con los casos férreo y marítimo, donde la energía es utilizada para el desplazamiento de más de un contenedor por evento u operación. Un ejemplo útil para entender este concepto es comparar el transporte público de una ciudad versus el transporte particular, donde hay una menor carga para el medio ambiente si veinte personas se desplazan en un solo vehículo tipo bus, en comparación con que cada una de esas veinte personas lo hiciera de manera independiente en sus propios vehículos particulares, aun cuando sus motores sean más pequeños en relación con el de un bus.

Por último, pero no menos relevante, otra característica que suele resaltarse como relevante al momento de optar por un modelo intermodal es la seguridad. Una mercancía es más vulnerable a ser contaminada o hurtada si se desplaza únicamente vía terrestre, en comparación con otra de características similares que lo hiciera por ferropistas (tren), ya que el conductor de un camión (en la mayoría de los casos) es libre de estacionar su vehículo donde lo considere más pertinente de acuerdo con sus necesidades y cronogramas, pudiendo escoger entre múltiples terminales y estaderos en carretera que no siempre cuentan con servicio de vigilancia privada. Esto no sucede con los trenes, que debido a las características de sus pistas, requieren de cronogramas más precisos, cuentan con terminales dedicadas a este sistema y son administradas por las mismas concesiones (Higuera y Maldonado, 2013; Portacio, 2020).

### ***Desempeño e infraestructura del transporte en Colombia***

En cuanto a infraestructura, se hace evidente el rezago logístico general del país, donde existe un gran abanico de proyectos en proceso que buscan mejorar las condiciones del sistema, pero muchos aún se encuentran en fases de prefactibilidad. Teniendo en cuenta que el transporte es solo uno de los componentes que intervienen en la cadena logística, cabe resaltar que uno de los problemas más recurrentes en el país es la tramitología requerida para importar o exportar mercancías, lo que dificulta el proceso emprendedor de muchas compañías debido a la cantidad de requisitos que estas deben cumplir en comparación con los mismos procesos en otros países de la región como México o Panamá. Adicionalmente, están los procesos de inspección y aduanas en puertos y terminales, que no logran estar a la vanguardia de otros países y pueden

representar largos tiempos de espera para recibir y retirar contenedores (Villamizar, 2010; Quintero et al., 2018).

Ahora bien, hablando de transporte propiamente, el panorama no es más alentador. Las vías actuales corresponden a desarrollos urbanísticos de épocas antiguas, muchos sin los debidos fundamentos ingenieriles, donde los caminos fueron labrados más como una necesidad urgente de conectar pueblos y ciudades lo más pronto posible, sin tener una planeación adecuada. Son muchos los tramos a nivel nacional en las principales carreteras donde los vehículos no cuentan con el espacio suficiente para realizar maniobras básicas como tomar una curva, en donde la dificultad aumenta si se encuentran dos vehículos que transitan en sentidos opuestos. Otra de las características propias de las carreteras colombianas son las subidas a puertos o pasos de montaña gracias a su topografía, donde los grados de inclinación de estos suponen un esfuerzo alto para los vehículos en ascenso con carga, lo que conlleva a un aumento en la periodicidad de los mantenimientos y un riesgo tanto en ascenso como en descenso. Aquí la gravedad dificulta el control de los vehículos, aumentando el número de accidentes y se traduce en pérdidas o reducción de utilidades para las empresas y costos de primas de seguros cada vez más elevados.

### ***Estrategias y esfuerzos gubernamentales para mejorar***

Mediante el CONPES 3547 de 2008 implementado por el Gobierno Nacional, con el fin de facilitar los procesos de aprovisionamiento, almacenaje, organización y distribución de mercancías por distintos medios de transporte además de la contratación de estudios, diseño de proyectos y formulación de planes de inversión; son los principales avances que registra la Política Nacional Logística, para llegar de manera más eficiente a los puntos donde las mercancías serán recogidas una vez llegan producto de una importación, o saldrán del país para ser exportadas y al final de todo entregadas al cliente.

Para el Sistema Nacional de Competitividad (SNC) la logística y el transporte se definieron como uno de los ejes de apoyo por su importante rol dentro del intercambio comercial. Debido a esto se creó el comité para la facilitación de la logística y el comercio “Comfial”, y se identificaron unos elementos importantes para el desenvolvimien-

to de esta política: el mejoramiento de los procesos para el control de las mercancías, la provisión de infraestructura y la capacidad del sector privado en el manejo de su logística interna, así como debilidad en la institucionalidad. En este sistema se verán involucradas el sector transporte, el comercio y desarrollo empresarial, las tecnologías de la información y telecomunicaciones.

Los mayores avances en cuanto a plataformas logísticas se han desarrollado en: distribución urbana en Bogotá, Cali, Bucaramanga y Medellín; apoyo en la frontera de Cúcuta; carga aérea en Bogotá y Medellín; actividad logística portuaria en Cartagena, Santa Marta, Turbo, Buenaventura y Barranquilla; puerto seco en Buga; apoyo en la frontera de Ipiales; consolidación de carga en Manizales; centro de carga aérea en Barranquilla; plataforma multimodal en Barrancabermeja; apoyo en la frontera de Maicao; consolidación de cargas en Montería y plataforma multimodal en Puerto Berrió (Usuga y Montoya, 2020).

### **Obstáculos**

Para poner en funcionamiento una red de transporte multimodal depende de dos partes, por un lado, el sector privado quien sería indispensable para administrar rutas férreas, vías carreteables, puertos y aeropuertos, inyectar capital sea en dinero, bienes o conocimiento; con la posibilidad de crear uniones entre empresarios para cumplir con todos los requisitos para el manejo de este modelo de transporte. Por otro lado, está el gobierno que se encarga de adjudicar proyectos de construcción, concesiones, establecer normativas para el correcto funcionamiento de los proyectos y, como lo más importante, tomar las decisiones correctas al momento de poner en marcha proyectos que mejoren y modernicen el sistema logístico del país.

Dicho esto, las relaciones entre el sector público y privado serían uno de los inconvenientes, más por la cantidad de requisitos que se deben cumplir al momento de presentar un proyecto a través de licitación pública. En esta tramitología también se pueden filtrar actos de corrupción, donde importaría más el bolsillo de unos cuantos en vez de la calidad, seriedad y cumplimiento al momento de ejecutar un proyecto por el contratista contratistas.

Otra limitación sería el tema financiero, ya que al menos en las vías férreas, se tendría que reconstruir una buena parte de los tramos existentes. Asimismo, otros serían totalmente nuevos y con ubicaciones actualizadas; además de la aplicación de la normatividad vigente que existe para el tránsito seguro del ferrocarril y toda su carga.

## **Conclusiones**

Como lo han expuesto los diferentes autores consultados, el gobierno colombiano y las diferentes agremiaciones industriales son conscientes de la necesidad de la implementación y recuperación del sistema férreo. Sin embargo, al mismo tiempo es evidente la falta de acción por parte de los interesados, ya que ha pasado más de una década desde que iniciaron las primeras propuestas en varias regiones y aún no hay avances más allá de las investigaciones de prefactibilidad.

Es imperante una participación más activa y conjunta entre entidades gubernamentales, instituciones e industrias privadas para recuperar las actuales vías en desuso. Además, construir los tramos que hacen falta para conectar los tramos vigentes en operación y aumentar así el potencial exportador del país, mejorando los tiempos de tránsito en transporte, aumentando el volumen de mercancía desplazada por trayecto y, a su vez, disminuyendo los costos por operación.

En lo corrido de la investigación se identifican los beneficios que traería la integración del transporte férreo para impulsar la competitividad y traer progreso al aumentar la productividad de las regiones reduciendo costos y tiempos. Para esto son necesarias las políticas del gobierno nacional implementadas, de tal forma que perduren en el tiempo para que las administraciones futuras continúen en el mismo camino y no se detenga el progreso que conlleva esta integración de los tipos de transporte, considerando que uno de los obstáculos para ese progreso son las mismas decisiones gubernamentales.

## Referencias

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica* (6th ed.). Editorial Episteme.
- Arias, J., Arango, J., y Patiño, J. (2017). *Ferrocarril de Antioquia como solución logística para el departamento* [Trabajo de grado de tecnología, ESUMER Institución Universitaria]. Repositorio institucional. <http://repositorio.esumer.edu.co/jspui/handle/esumer/1189>
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M. y Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Estupiñan, J., y Reyes, M. (2019). *Modo férreo, una alternativa de movilización de carga y pasajeros para el mejoramiento de la infraestructura y movilidad de las vías vehiculares* [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <http://hdl.handle.net/11349/22329>
- Ferrocarril de Antioquia. (2017). *Ferrocarril de Antioquia*. <https://www.ferrocarrilantioquia.com/>
- Higuera, E., y Maldonado, E. (2013). Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. *Boletín Gerencia de Logística, Transporte e Infraestructura, Información del sector*, 10-144. <http://www.andi.com.co/Uploads/Bolet%C3%ADn%2010%20-%20144.%20Multimodalismo%20en%20Colombia%20-%20Log%C3%ADstica%20Competitiva.pdf>
- Kohon, J., Champin, J., Rodríguez, M., y Cortés, R. (2016). *Desafíos del transporte ferroviario de carga en Colombia*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/es/desafios-del-transporte-ferroviario-de-carga-en-colombia>
- Oliveros Pérez, L., y Valcárcel Cañón, A. (2015). *Asociaciones público-privadas como medio para el desarrollo del sistema ferroviario en Colombia* [Tesis de pregrado, Universidad Libre]. <https://repository.unilivre.edu.co/handle/10901/10056>

- Pineda, J. (2016). Diagnóstico y evaluación de transporte de mercancías por ferrocarril en Colombia. *Ingeniería Solidaria*, 12(20), 151-161. <https://doi.org/10.16925/in.v12i20.1480>
- Portacio, L. (2020). *Transporte multimodal como herramienta de ventaja competitiva en el proceso de logística internacional* [Trabajo de pregrado, Universidad de Córdoba]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/2558>
- Quintero, J., Cortázar, A., y Ramírez, Y. (2018). Transporte marítimo internacional: Aspectos operativos y comercio, logística portuaria, aspectos jurídicos y comerciales, prospectiva para Colombia. *Journal De Ciencia e Ingeniería*, 10(1), 18-31. <https://jci.uniautonoma.edu.co/2018/2018-3.pdf>
- Tarazona, J. (2018). *Estudio monográfico descriptivo del modelo de medición de riesgo del sistema de transporte multimodal*. [Trabajo de grado inédito]. Repositorio institucional. [https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/1365/1/AAA-BA-spa-2018-Estudio\\_monografico\\_descriptivo\\_del\\_modelo\\_de\\_medicion\\_de\\_riesgo\\_del\\_sistema\\_de\\_transporte\\_multimodal](https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/1365/1/AAA-BA-spa-2018-Estudio_monografico_descriptivo_del_modelo_de_medicion_de_riesgo_del_sistema_de_transporte_multimodal)
- Usuga, G. y Montoya, J. (2020). *Vías férreas para optimizar las redes de transporte multimodal en Colombia* [Trabajo de grado, Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria]. <https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/1705/29.%20TGII%20Montoya%20%26%20Usuga%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villamizar, M. (2010). *Logística y distribución física internacional: clave en las operaciones de comercio exterior*. Cámara de Comercio de Bogotá [http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/1040/3726\\_logisticainternacionalcomercioexterior.pdf](http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/1040/3726_logisticainternacionalcomercioexterior.pdf)
- Zhu, W., Gao, C., Zhang, X., & Li, D. (2019). Multimodal Transport Cost Model Bases on Dynamic Alliances. *Journal of Coastal Research*, 98(sp1), 414–417. <https://doi.org/10.2112/si98-093.1>