

Ferrocarriles: integración y progreso para Colombia



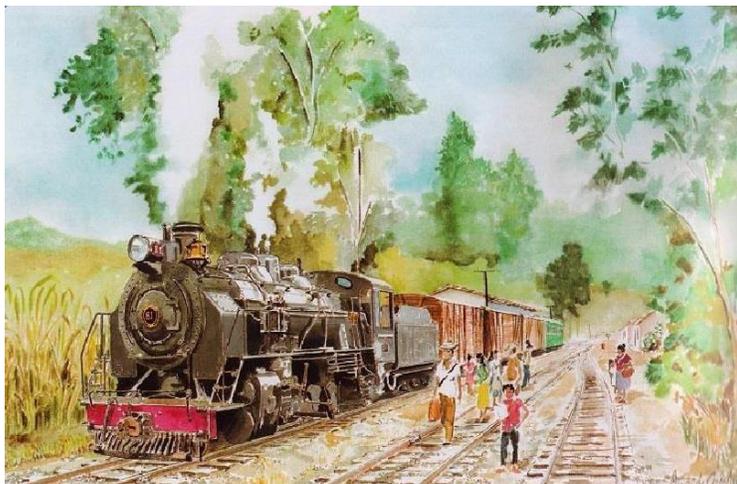
Por: Gonzalo Duque-Escobar (*)

Manizales, Enero 8 de 2011, Act. 2024.

Introducción:

- *Resumen: El Ferrocarril es un modo de transporte eficiente moviendo volúmenes significativos de mercancías y materias primas, entre grandes centros de producción y consumo ubicados a distancia. Y frente al camión, el ferrocarril sin carga suficiente, poca ventaja ofrece al ser utilizado únicamente como medio para un sistema de distribución. Además, los costos de los fletes ferroviarios que están a mitad de distancia, entre los de la tractomula y los de barco por la vía fluvial, así dupliquen los de la hidrovía, son un 25% más bajos respecto al modo carretero, mientras las hidrovías podrían bajar los fletes un 50% de contar con la carga que no se ha tenido en Colombia.*
- Aunque los ferrocarriles en Colombia tienen una historia que se remonta a las últimas tres décadas del siglo XIX, su mayor desarrollo aparece en los años veinte.
- Indudablemente 1911, año en que se inauguró el canal de Panamá, puede ser un hito para establecer el momento en el cual, el transporte de arriería le cede paso al ferrocarril como medio de transporte de mayor primacía en el escenario colombiano.
- Los ferrocarriles florecieron sobre todo en las zonas cafeteras de Colombia. Fue el grano de oro el verdadero motor de desarrollo de la economía nacional y el único que hacía viable la construcción intensiva del sistema ferroviario, a principios del siglo XX, salvo el caso de Bogotá donde la naciente industria manufacturera y los requerimientos de importación de entonces, justificaban este medio de transporte para empalmar la región andina con las dos costas colombianas, cuyos orígenes se remontan a los tiempos de González Benito y de Cisneros.
- Entre los ferrocarriles de finales del siglo XIX están el de Cúcuta-Puerto Villamizar y Cúcuta- Río Táchira; el de Bogotá-Facatativá-Girardot; Bogotá-San Miguel y Bogotá-Zipaquirá- Nemocón-Barbosa; el de Dorada-Ambalema; el de Cali-Buenaventura y Popayán-Cali- Cartago; el de Santa Marta-Fundación, el de Girardot- Espinal-Ibagué- Neiva.
- Ver: [Introducción a la economía del transporte.](#)
- [Prospectiva para el carbón colombiano.](#)

Su impacto



Arriba: Ferrocarril de Antioquia, s.f. Acuarela de Gustavo Arias de Greiff. Tomado de La mula de hierro. Bogotá, Carlos Valencia editores, 1986. Abajo: Las cuatro grandes locomotoras que quedan en la Sabana de Bogotá. Óleo: en Co.pinterest.com

- A juicio de los investigadores colombianos Emilio Latorre, Jorge Orlando Melo, J. M. Béjarano, A. Tirado M.- y otros extranjeros- Theodore Nichols, Donald Barnhardt, Fredd Rippy, Robert C. Beyer, etc.-, el impacto de los ferrocarriles cafeteros puede equipararse al de los ferrocarriles estadounidenses para norte América, y también al de la construcción del canal de Panamá en 1911. Ciertamente, antes de la construcción del canal de Panamá gran parte de las poblaciones de mayor relevancia en Colombia se ubicaban en Cundinamarca, Boyacá y Santander, y después de ese año aparecerán sobre el Viejo Caldas y el Valle del Cauca al norte de Cali.
- Debe añadirse que al desarrollo de los ferrocarriles cafeteros se sumó el papel del cable aéreo en el caso de Manizales (1922) y que también hubo ferrocarriles cafeteros en el Valle de Cúcuta y en el sur-occidente de Antioquia.
- Después de la crisis de 19 29 cambia el modelo económico de Colombia. Ya para la década de los 30 los planificadores encuentran más eficiente la construcción de carreteras para unir pueblos que el mismo ferrocarril. El ferrocarril cafetero fue la fórmula para acceder con el café a los mercados internacionales en la primera apertura económica del país.
- Entonces el protagonismo del transporte nacional pasa al transporte carretero y con las nuevas vías, Colombia deja la economía de acumulación para iniciar la del verdadero desarrollo, en la medida en que los nuevos medios de transporte ya no solamente buscan puertos marítimos, sino que tratan de encontrar los poblados para llevar de paso la electrificación rural, los puestos de salud y las escuelas rurales, a lo largo y ancho de la geografía nacional.
- Ver: [Champanes y vapores por el Río Grande.](#)
- [De las vías 4G y 5G a los caminos rurales.](#)

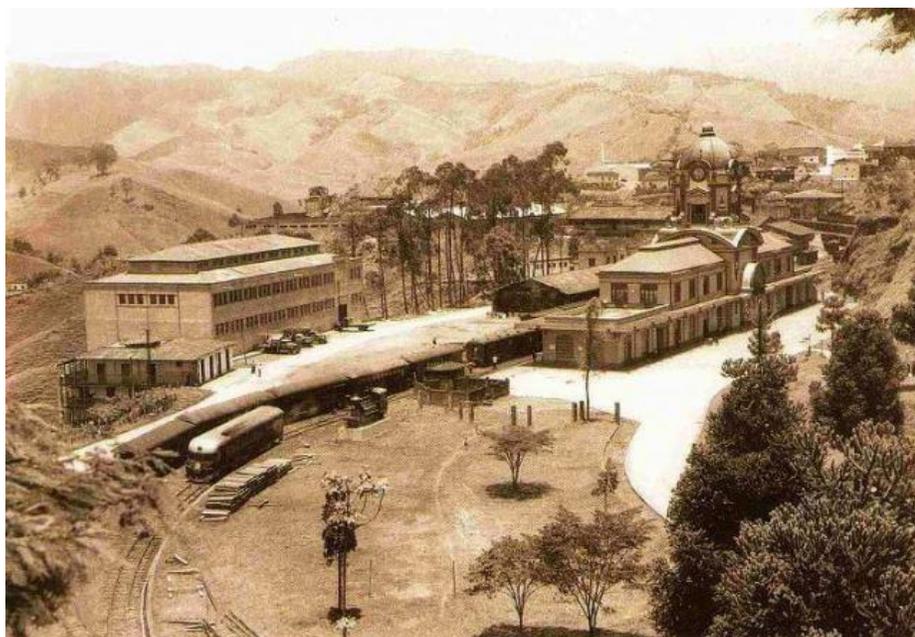
Líneas ferroviarias



Arriba: Ferrocarril de Caldas. Mural del Maestro Luis Guillermo Vallejo en Manizales. Abajo: El Ferrocarril de Antioquia. Foto de Guillermo González / Archivo EL TIEMPO.

- La industrialización de Medellín a juicio de los teóricos de la planeación, se debe en especial al Ferrocarril de Antioquia, que por esta época de transición logró unirse también al Pacífico, mediante la construcción de la línea ferroviaria entre Bolombolo y Cartago (1941), para conformar parte de la red que hacían al sur el Ferrocarril de Caldas y el del Pacífico, además de la construcción del túnel de La Quiebra en 1929 para empalmar la línea férrea entre Medellín y Puerto Berrío, construida entre 1874 y 1914. Similarmente, la de Cali está ligada al Ferrocarril del Pacífico.
- Integración similar se logró entre el Ferrocarril de Cundinamarca y río Magdalena al construir el ferrocarril Facatativá-Salgar en 1928. De la década de los 20 también son el Ferrocarril de Nariño entre Tumaco y El Diviso, la línea férrea Bogotá-Sogamoso y el cable aéreo entre Gamarra y Ocaña, al cual le sucede el de Manizales-Aranzazu (1929).
- Más adelante se integra el país al construir un sistema ferroviario, gracias a la línea ferroviaria a lo largo del río mayor de nuestra patria que une La Dorada con Fundación, lograda entre 1953 y 1961. Después de esto cabe destacar, la competencia entre medios de transporte a lo largo del Magdalena, donde carretera y ferrocarril compitieron al norte de Honda hasta Neiva, mientras al sur de Honda lo hicieron ferrocarril y vapores.
- Estas experiencias lamentablemente tienen un gran peso de irracionalidad en la aplicación de recursos, la misma que explica el por qué no está siendo utilizada actualmente la vía fluvial como medio de transporte para sacar y entrar mercancías por la ruta del Magdalena, pese a que el costo de movilizar contenedores por agua es la mitad de lo que vale transportarlos por carretera.
- Ver: [Pacto de País por el Río Grande de La Magdalena.](#)
- [Colombia, y el sistema intermodal de carga.](#)

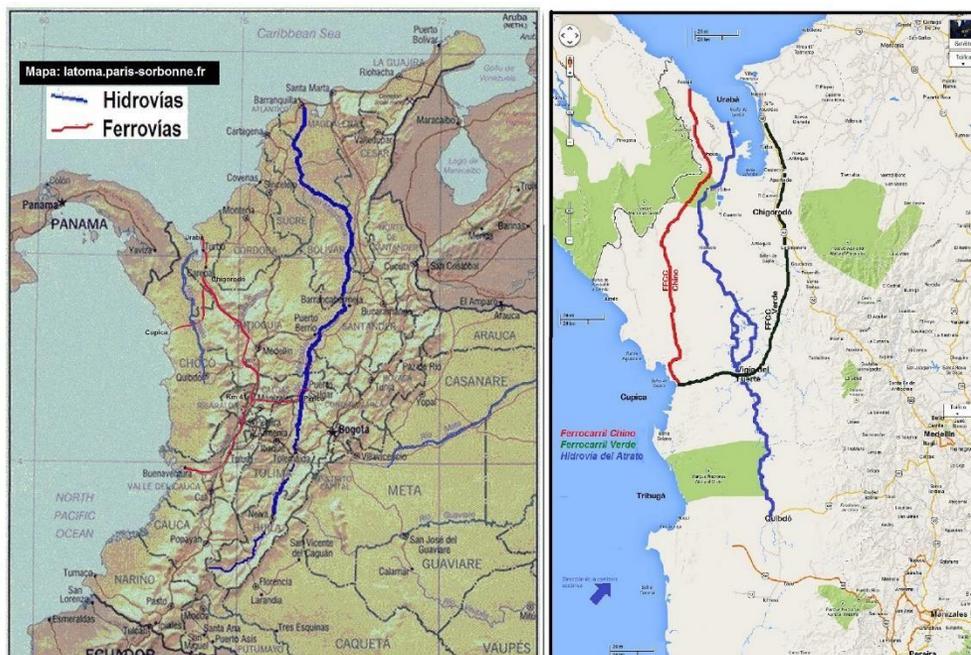
El Ferrocarril de Caldas



Estación Manizales del Ferrocarril de Caldas,
en Granorojo.co/

- En 1915, la Asamblea Departamental expide la Ordenanza No 25, con la cual se aprueban los recursos para terminar los estudios, diseños y trazados del Ferrocarril de Caldas, con una longitud de 117 kilómetros entre Puerto Caldas y Manizales. El 16 de julio de 1915, el Gobernador José Ignacio Villegas inaugura formalmente la construcción del Ferrocarril de Caldas en Puerto Caldas, ubicado sobre la confluencia de los ríos Cauca y La Vieja.
- La obra se desarrolla en tres tramos con características técnicas diferentes: Puerto Caldas – Pereira (39 Km), Pereira – San Francisco o sea Chinchiná (44 km), y San Francisco – Manizales (34 km). Se prevén: una trocha de yarda, once túneles que sumarán 0,77 km, radios de curvatura mayores de 80 m, y pendiente máxima 3% salvo San Francisco – Manizales que sería del 3 al 5%, donde se requeriría tracción eléctrica.
- La línea Cartago-Pereira se ejecuta entre 1915 y 1920; Pereira San Francisco entre 1924 y 1925, y San Francisco – Manizales, entre 1925 y 1927. Las mayores vicisitudes en la obra fueron ocasionadas por fuertes lluvias: la destrucción de 8 km de banca en el ascenso de Boquerón inicialmente, y de 10 km de la vía férrea a Chinchiná justo la noche del 28 de julio de 1925 en que se inaugura la llegada del tren a San Francisco.
- Hubo una suspensión de 4 años en Pereira, la que se resuelve mediante la LEY 67 de 1923 que destina algunas partidas de la indemnización americana por la pérdida de Panamá, para los ferrocarriles del Pacifico, Antioquia, Caldas y Central de Bolívar.
- Ver: [*Del Ferrocarril de Caldas al Tren de Cercanías.*](#)
- [*Manizales: de la aldea cafetera a la ciudad fragmentada.*](#)

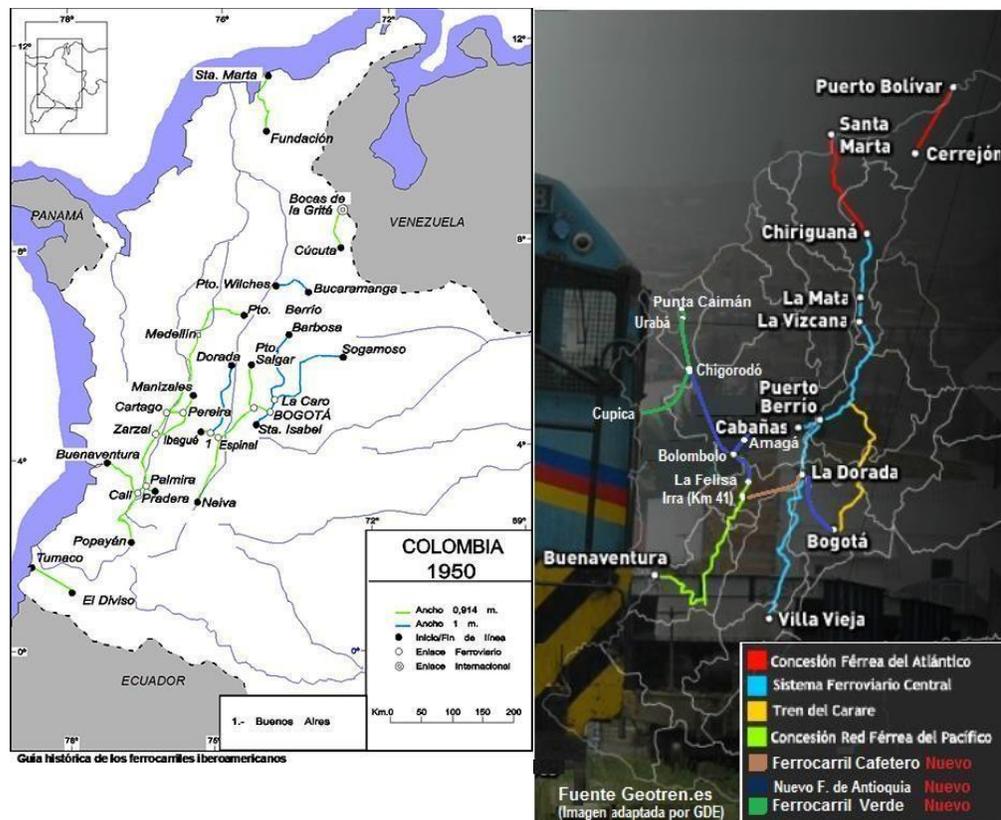
De trocha angosta



Colombia: ferrocarriles e hidrovías en (Latoma.paris.sorbonne.fr), y Ferrocarril Interoceánico Verde Urabá Cupica (U.N.-SMP Manizales)

- Los expertos en transporte observan que el modo más económico en el transporte motorizado es el agua, mientras el de mayor valor es el aéreo. No obstante, el segundo le compite al primero que es el más lento, por las dramáticas economías en el tiempo de movilización de carga. Esta es la razón por la cual, en nuestro comercio exterior, las flores requieren de transporte por aire, mientras el grano de café busca los puertos marítimos para moverse.
- Volviendo a los ferrocarriles, Colombia alcanzó a tener un desarrollo tecnológico significativo en los denominados ferrocarriles de trocha angosta. Salvo los ferrocarriles de Cúcuta y el de Salgar-Bogotá, y varias líneas de Bogotá como el de Puerto Wilches-Bucaramanga, los demás fueron ferrocarriles de una yarda o tres pies. Pero el tiempo le ha dado paso a los ferrocarriles de 1,435 m que se denominan de trocha estándar, para el cual los vagones pueden transportar el doble de carga- hasta 100 toneladas- y alcanzar mayores velocidades que la de los trenes de trocha angosta. Además, el material de rodamiento es de mayor alcance comercial mientras los ferrocarriles de trocha de una yarda o 0,914 m requieren pedidos previos para lograr su construcción.
- Si se construyen primero las líneas carboníferas, petroleras y de ferro-níquel, más rentables, las siguientes etapas buscando los centros industriales ubicados en condición mediterránea intramontañosa, serán más factibles.
- Ver: [Colombia Intermodal: de la mula al tren.](#)
- [Colombia mira a la Cuenca del Pacífico.](#)

Ejes primarios



Izq. Red férrea de Colombia en 1950. En: Museodelferrocarril.org. Der- Red férrea nacional, actual y propuesta en Geotren.es (Adaptada por GDE)

- La apertura del país supone el desarrollo de una infraestructura de transporte que mire nuevamente la ruta a sus puertos y también la infraestructura y limitaciones de sus puertos. Por lo primero, debemos recuperar las vías fluviales y férreas que con carga suficiente son más eficientes que las vías carreteras para el movimiento de carga. El transporte de carga por camión debe quedar restringido a las operaciones de reparto o distribución, pero no deben constituirse en los ejes primarios de carga, como ocurre hoy.

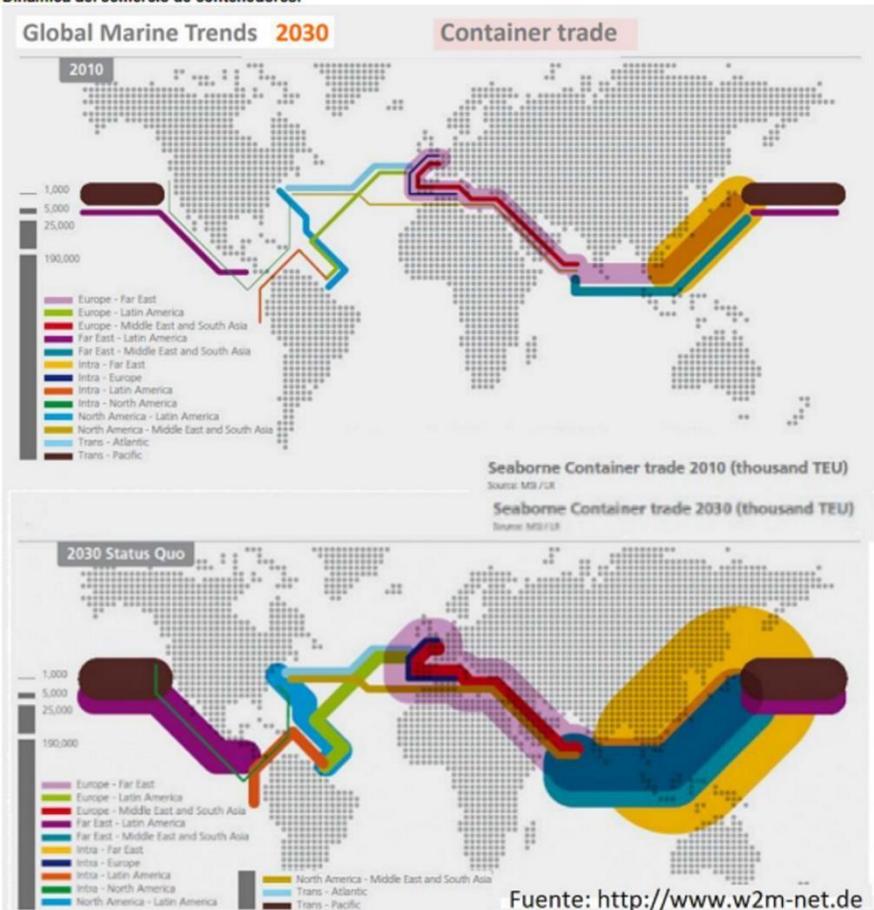
Los trenes de trocha angosta pueden quedar sobre las empinadas montañas, mientras los ferrocarriles de largo aliento para el transporte troncal de carga a lo largo de los valles interandinos y en las zonas costeras, deben sostenerse en un 1,435 m para lo que son eficientes, y no llevarlos a la montaña a donde sí compiten los primeros; esto para no tener que modificar túneles, pendientes, radios de curvatura y capacidad de los ponederos, todos calculados con base en 50 toneladas, contra 100 toneladas de los vagones en trenes de trocha estándar. Hoy la red ferroviaria que alcanzó 3154 km en 1961 y que fue desmembrada en 1970 al interrumpirse en la Felisa cuando movía 3 millones de tt equivalentes al 17% de la carga nacional, en montaña muestra radios mínimos de hasta 70 m y pendientes que alcanzan 5% aunque el deber ser debería ser el 3%. Hoy en día, pensando en remontar nuestras cordilleras, además de túneles, debería emplearse doble tracción eléctrica para pendientes entre el 3 y 5%, dado que la eficiencia de estas locomotoras es 2,5 veces superior a la de las máquinas diésel.

El empalme entre ambas redes, la angosta y la estándar, es factible mediante el uso del tercer carril cuando los trenes de montaña lleguen a los valles de salida para transferirle la carga al sistema troncal ferroviario o fluvial.

- Ver: [Nuestro corredor logístico para el PND.](#)
- [Rutas para la Alianza Pacífico: ferrocarriles e hidrovías ...](#)

Expansión y competitividad

Dinámica del comercio de contenedores.



Proyección del comercio global de contenedores al año 2030, en w2m-net.de

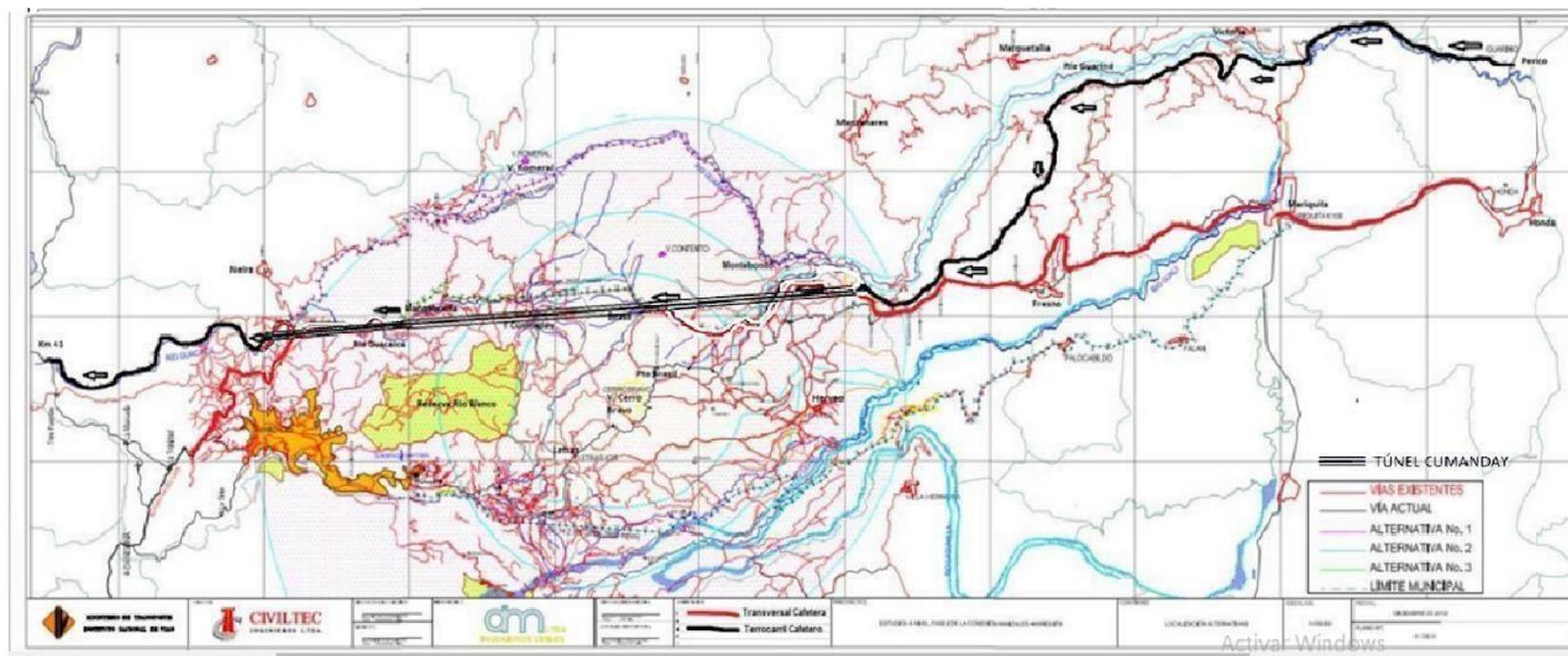
- En materia de puertos, la cuenca del Pacífico como mayor escenario de la economía y de la demografía mundial, con 2/3 del PIB y ½ de la población global- requiere grandes embarcaciones, dado que su extensión es varias veces superior a la del Atlántico.
- El canal de Panamá cuando estuvo limitado a embarcaciones de 75 mil toneladas hasta no ampliarse no resultaba viable como canal interoceánico, dado que las embarcaciones que hacen posibles los bajos costos de transporte en el Pacífico desde el año 2000 superan las 90 mil toneladas, alcanzando incluso las 130 mil en los mayores barcos de contenedores de tercera generación. Panamá fue tras los barcos Suez de 12500 contenedores, aunque esto no le quitará protagonismo a los ferrocarriles costa a costa de los Estados Unidos, dada la dinámica que muestra el crecimiento del mercado por los mares.
- Entre tanto, Colombia continúa su expansión portuaria con puertos para barcos tipo Panamax, perdiendo la oportunidad de prepararse para integrarse a la economía del siglo XXI y limitando su radio de acción a los mares: los bordes de los océanos. En un escenario en el que Panamá esté ampliado, Colombia puede entrar competitivamente, siempre y cuando llegue con ferrocarril a Urabá. Lo que supone construir un puerto profundo en dicho lugar para integrarlo a Cupica, con un tren cruzando por túnel la serranía del Baudó, y haciendo los desarrollos urbanos en Urabá para no comprometer el frágil ecosistema del Pacífico.
- El puente seco entre los dos océanos, útil para recapturar los flujos interoceánicos entre Europa y Asia, gracias a un sistema ferroviario que, complementado con la hidrovía del Atrato, avance por el Urabá antioqueño hasta Vigía del Fuerte para salvar sus zonas anegables, como fórmula más adecuada para reducir impactos ambientales en comparación con la ruta del Darién por su efecto devastador en términos ecológicos y culturales, reduce los costos de los fletes hasta un 25%.
- Ver: [*Valle del Cauca: hora de actuar en un territorio estratégico.*](#)
- [*Urabá frente a los mares de Colombia.*](#)

Epílogo



Red férrea actual y propuesta para Colombia.
Gonzalo Duque Escobar

- Estas reflexiones pueden servir para pensar en cómo alcanzar un transporte que haga viable la economía de cara al sector externo en épocas de apertura económica accediendo a la cuenca del Pacífico. Dado que, para el movimiento de carga desde la Región Andina, Urabá generaría economías por distancia respecto a Cartagena, del 40% para Medellín, 20% para Bogotá y 30% para el Eje Cafetero, en lugar de poner a competir ferrocarril, carretera y río a lo largo del Magdalena que aún no está llegando al Huila, se debería integrar el corredor férreo del Cauca a la hidrovía, pero extendida, y hacer lo propio desde el Altiplano. Súmese a lo anterior la exportación del carbón colombiano para proveer trenes e hidrovías de carga y para financiar las obras requeridas, como lo son túneles y viaductos para cruzar las cordilleras, y nuevos puertos para barcos portacontenedores de tercera generación y alcance transoceánico.
- Aún más, en un plano de mayor nivel de desarrollo, otra sería la historia si se articulan nuestros océanos entre Urabá y Cupica, y se llega con tren al estratégico lugar de Antioquia, tal cual lo propuso Carlos E. Restrepo en 1905 aunque esto no funcionó por no contar con carga de compensación, además de extender el ferrocarril desde Bolombolo hasta Buenaventura como se hizo en 1941, y construir el Ferrocarril Cafetero cruzando la Cordillera Central, para implementar la intermodalidad al articular con el modo férreo el Altiplano, la Hidrovía del Magdalena pero llegando al Huila, y el corredor férreo del Cauca extendido desde Buenaventura hasta Urabá y Cupica.
- Y en cuanto a la carga, habrá que implementar la locomotora minera para extraer el carbón andino: las reservas medidas de los distritos carboníferos de Cundinamarca y Boyacá suman 412 millones de toneladas Mt, de las cuales se extraen cerca de 8 MT por año en la primera década del siglo XX. Este carbón es de 7000 calorías por kilogramo, mientras el de Cerrejón y la Drummond que está todo vendido es de 6000 calorías y el de Antioquia de 5000 calorías es térmico 1.A.-. En Antioquia, donde las reservas medidas llegan a 90 Mt de carbón térmico clase 1 A, la producción del primer lustro del Siglo XXI, alcanzó una media de 0,8 Mt por año.
- Ver: [Corredor Bimodal Cafetero: un tren y una ferrovía.](#)
- [Ferrocarril Interoceánico Verde Urabá-Cupica.](#)



Gracias

- Gonzalo Duque-Escobar: Profesor de la Universidad Nacional de Colombia, e Ingeniero Civil con estudios de posgrado en Geotecnia, Geofísica y Economía. <https://sites.google.com/unal.edu.co/godues1>
- Portada: Modo Férreo: imagen de la ANI. Contraportada: Corredor Bimodal Cafetero cruzando la Cordillera Central por el Túnel Cumanday de 46 Km a 1250 msnm. Propuesta SMP de Manizales-U.N. de Colombia. Manizales, 23 de Marzo de 2006 (Actualizado en 2024).

Fuentes bibliográficas y de consulta 1 de 3

- [Algo sobre replanteo de una vía férrea](#). Arango V., Roberto (Universidad Nacional de Colombia, 1915-05).
- [Caldas geoestratégico para el transporte intermodal](#). Por Gonzalo Duque-Escobar. In: La República. Especial para Caldas. Bogotá. Agosto de 2015.
- [Caldas se inserta en los Corredores Logísticos](#). Duque Escobar, Gonzalo (2015) La Patria, Manizales.
- [Colombia Intermodal: de la mula al tren](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar. Documento del Museo Interactivo Samoga. Manizales. Julio 26 de 2022.
- [Colombia: Plan Maestro de Transporte Intermodal \(PMTI\) 2021-2051](#). DPN. República de Colombia.
- [Colombia, y el sistema intermodal de carga](#). Gonzalo Duque Escobar. Documento del Museo Interactivo Samoga. Manizales, 2020.07.13.
- [Comportamiento a la fricción de un par rodante-deslizante bajo condiciones de sistemas ferroviarios](#). Sánchez González, Juan Camilo (2014-10-31).
- [Conferencia sobre Trazados de Ferrocarriles](#). Zuleta, Lucio (Universidad Nacional de Colombia, 1929-06-27).
- [Corredor Bimodal Cafetero. Ficha Técnica](#). Duque Escobar, Gonzalo (2015) N/A. U.N. de Colombia & SMP Manizales.
- [¿Cuál es el mejor sistema de transporte para Colombia?](#) Duque Escobar, Gonzalo (2017) Documento UN-SMP, 2017.04.10.
- [Cuenca alta de Yuma, el Río Grande de Colombia](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar, Profesor Universidad Nacional de Colombia. Manizales, 23 10 2021.
- [Champanes y vapores por el Río Grande](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar; Profesor de la U.N. de Colombia y Miembro Correspondiente de la Academia Caldense de Historia. Documento del Museo Interactivo Samoga; Manizales 14-01-2024.
- [De las vías 4G y 5G a los caminos rurales](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar; Profesor de la U.N. de Colombia, Miembro Correspondiente de la Academia Caldense de Historia, Socio Honorario de la Sociedad Caldense de Ingenieros y Socio de la SMP de Manizales. Manizales, agosto 15 de 2022.
- [Del Ferrocarril de Caldas al Tren de Cercanías](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar; Profesor Especial de la Universidad Nacional de Colombia. Por Gonzalo Duque-Escobar. Especial para la Revista Eje 21. Manizales, agosto 6 de 2023.
- [Dos plataformas logísticas para la ecorregión](#). Duque Escobar, Gonzalo (La Patria, 2017-07-31)
- [Eje Cafetero: transporte integrado para la Ciudad Región](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar; Universidad Nacional de Colombia. 2016. Act. 2022.
- [Ejes de conectividad para el Magdalena Centro](#). Gonzalo Duque Escobar. Por: Gonzalo Duque-Escobar. Cámara de Comercio de Honda, 10 06 2022.
- [El antiguo ferrocarril de Caldas](#). Poveda, Gabriel Dyna, vol. 70, núm. 139, julio, 2003. Universidad Nacional de Colombia Medellín, Colombia.

Fuentes bibliográficas y de consulta 2 de 3

- [El Ferrocarril Cafetero y la Intermodalidad](#). Gonzalo Duque-Escobar. (19-10-2021) Profesor Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- [El Norte de Tolima y el Magdalena Centro, sobre la ruta del progreso de Caldas](#). Duque Escobar, Gonzalo (2015) Viernes 3 de Julio de 2015, Fresno, Tolima.
- [El Nuevo Ferrocarril de Antioquia por el Valle de Aburrá](#) Duque Escobar, Gonzalo (Revista Semana, 2018-09-30)
- [El primer ferrocarril en Colombia](#). Gabriel Poveda Ramos (2002). En Historia de Cúcuta.com
- [El Río Grande: navegación y derechos del territorio](#). Gonzalo Duque Escobar: In: La Cátedra de Historia Regional de Manizales y Caldas Manizales. 2022-10-28.
- [El transporte en Colombia](#). Gonzalo Duque-Escobar, Profesor de Economía del Transporte en la U.N. de Colombia, Sede Manizales. April 16, 2007.
- [Estimación de costos externos marginales de los modos de transporte carretero, fluvial y ferroviario en Colombia](#). Márquez Díaz, Luis Gabriel (Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Ingeniería, 2011)
- [Estudio de los factores que determinan la elección de transporte multimodal de mercancías. Aplicación al corredor férreo Tren del Carare](#). Torres Segura, Edinson Antonio (Universidad Nacional de Colombia, 2023-04).
- [Ferrocarril Cafetero y Túnel Cumanday](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar Manizales. Universidad Nacional de Colombia-SMP de Manizales. 19 10 2020.
- [Ferrocarril Interoceánico Urabá-Cupica](#). Gonzalo Duque-Escobar. Profesor de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, y Miembro de la Sociedad de Mejoras Públicas de Manizales. Manizales, Octubre 1 de 2020.
- [Ferrocarril Interoceánico Verde para Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2014) Documento de trabajo. Manizales, Caldas. –
- [Ferrocarriles e hidrovía, claves para la multimodalidad](#). Duque Escobar, Gonzalo (2015) La Patria
- [Ferrocarriles en Colombia 1836-1930](#). Autor: Arias de Greiff, Jorge, 1920.. Credencial Historia No. 257
- [Fundamentos de economía y transportes](#). Book. Duque Escobar, Gonzalo (2006) Universidad Nacional de Colombia.
- [Introducción a la economía del transporte](#). Duque Escobar, Gonzalo (2007). Posgrado de Vías y Transportes U.N. de Colombia.
- [La Hidrovía del Río Grande de La Magdalena](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar; Profesor Universidad Nacional de Colombia. La Patria, Manizales, mayo 12 de 2014. Act 2022.
- [La Logística del Transporte para la RAP del Eje Cafetero](#). Por Gonzalo Duque-Escobar. La Patria. Manizales. Febrero 11 de 2019.
- [La logística del transporte: un elemento estratégico en el desarrollo agroindustrial](#). Sarache Castro, William Ariel and Cardona Alzate, Carlos Ariel and Giraldo García, Jaime Alberto and Duque Escobar, Gonzalo and Orrego Alzate, Carlos Eduardo and Tamayo Arias, Johnny Alexander and Builes Ocampo, Sabina and Cardona Jaramillo, Adriana and Granados Ortiz, María Luisa (2007). Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales.
- [La pandemia y la crisis de los sistemas de transporte masivo en Colombia](#). Duque-Escobar, Gonzalo (Universidad Nacional de Colombia, 2021-03-15).

Fuentes bibliográficas y de consulta 3 de 3

- [Logística esbelta aplicada al transporte en el sector minero](#). Arango S., Martín D.; Gil G., Hermenegildo; Zapata C., Julián A. (Universidad Nacional de Colombia, 2009)
- [Los ferrocarriles en Colombia: genealogía de un fracaso](#). Niño Murcia, Carlos (Ensayos: Historia y teoría del arte, 1996) .
- [Magdalena Centro – El Río Grande de la Magdalena](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar; Mesa Temática de la Red de Veedurías Ambientales de Caldas. La Dorada-Caldas, 2023.
- [Magdaleneando hasta el Tolima Grande](#). Gonzalo Duque-Escobar. Doc. Universidad Nacional de Colombia -Sociedad de Mejoras Públicas de Manizales. 19 10 2020.
- [Memorias y patrimonio del tren de Girardot: El itinerario cultural como alternativa de sostenibilidad del conjunto patrimonial](#). Melo Rodríguez, Sandra Marcela (2011)
- [Modelo de operación automática de trenes basado en datos para sistemas ferroviarios...](#). Portilla Portillo, Estéfano Jesús (Universidad Nacional de Colombia, 2021)
- [Navegando el Río Grande de La Magdalena](#) – Duque-Escobar, Gonzalo (2020). Documento preparado para el Contexto en CTS. U.N. de Colombia.
- [Nuestro corredor logístico para el PND 2010-2014](#). Duque Escobar, Gonzalo (2011-01-11).
- [Pacto por el Río Grande de La Magdalena](#). Ponencia de Gonzalo Duque en la Cátedra de UNESCO, del 13-02-2024.
- [Plan Maestro Ferroviario](#). DPN República de Colombia. 2020.
- [Plataformas Logísticas y Transporte Intermodal en Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2017) In: Martes de SAI y C. de C. del Oriente Antioqueño. Sep. 5 y 7 de 2017.
- [Prospectiva para el carbón colombiano](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar; Documento del Museo Interactivo Samoga. Manizales, febrero 1 de 2024.
- [Puertos secos y multimodalidad](#). Duque Escobar, Gonzalo (La Patria, 2014-01-05)
- [Rutas para la Alianza Pacífico: ferrocarriles e hidrovías ...](#) Por Gonzalo Duque-Escobar.. Manizales, 11-02-2014.
- [Significado y desafíos del regreso del tren](#). Por: Gonzalo Duque Escobar, Documento U.N. de Col. SMP de Manizales. 2016/10/23.
- [Sistema Ferroviario para la Región Andina de Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2015) In: Día del Medio Ambiente, 2015, Instituto Universitario de Caldas. Manizales.
- [S.O.S por presión antrópica sobre el Río Grande](#). Gonzalo Duque-Escobar. Profesor de la U.N. de Colombia Sede Manizales. Diciembre 14 de 2020.
- [Transporte público y movilidad](#). Por Gonzalo Duque-Escobar. November 13, 2007. In; Introducción a la economía del transporte.
- [Un Plan Maestro de Transporte “multi” pero no Intermodal](#). Duque Escobar, Gonzalo (2016). Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- [Un tren andino para la hidrovía del Magdalena](#). Duque Escobar, Gonzalo (2015) [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource]. U.N. de Colombia.
- [Valle del Cauca: hora de actuar en un territorio estratégico](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar, Manizales, marzo 10 de 2024.
- [Yuma o Guaca-hayo: el Río Grande de Colombia](#) ... Por Gonzalo Duque-Escobar*. In: Revista 100 años de la SMP de Manizales. Junio de 2022.

Enlaces U.N. 1 de 2

[Aerocafé en tiempos de pandemia.](#)

[Aire urbano contaminado... ¿qué hacer?](#)

[Andén Pacífico Colombiano, ¿otro puerto?](#)

[Anotaciones a la navegación del Magdalena.](#)

[Café y Cambio Climático.](#)

[Colombia Intermodal:](#)

[Hidrovías y Trenes.](#)

[Colombia: mira a la Cuenca del Pacífico.](#)

[Colombia, por un desarrollo satelital.](#)

[Conectividad Regional y](#)

[Ciudad Región del Eje](#)

[Cafetero.](#)

[Cormagdalena de cumple a Caldas.](#)

[Corredor Bimodal Cafetero.](#)

[Crisis y opciones en el Río Grande de Colombia.](#)

[¿Cuál es el mejor sistema de transporte para Colombia?](#)

[Champanes y vapores por El Río Grande.](#)

[De las vías 4G y 5G a los caminos rurales.](#)

[Del Ferrocarril de Caldas al Tren de Cercanías.](#)

[Desde los Andes al Orinoco y al Amazonas.](#)

[Dos plataformas logísticas para la ecorregión.](#)

[Ecorregión Cafetera y Bioturismo.](#)

[Eje Cafetero y Transporte Intermodal.](#)

[El Magdalena: hidrovía, ecosistemas y conflictos en el territorio.](#)

[El Río Grande en la Audiencia Ambiental Caribe.](#)

[El Territorio del Río Grande de La Magdalena.](#)

[El transporte en Colombia.](#)

[El transporte rural y el](#)

[desarrollo de Caldas.](#)

[El Río Cauca en el desarrollo de la región](#)

[Ferrocarril Interoceánico](#)

[Verde para Colombia.](#)

[Ferrocarril Cafetero: un tren andino para integrar el territorio.](#)

[Ferrocarriles e hidrovía, claves para la](#)

[multimodalidad.](#)

[Ferrocarriles: integración y progreso para Colombia.](#)

[Fundamentos de Economía y Transportes.](#)

[Impactos del nuevo Canal de Panamá.](#)

[Impacto por la multimodal en el Magdalena Centro.](#)

[Introducción a la economía del transporte.](#)

[La economía en la era del conocimiento.](#)

[La Pandemia y la crisis del transporte masivo en Col.](#)

[La logística del transporte: un elemento estratégico para el desarrollo agroindustrial.](#)

[La Gran Cuenca Magdalena-Cauca.](#)

[La urgencia de tomar decisiones acertadas.](#)

[Las capitales del eje cafetero.](#)

[Logística del transporte para la RAP del Eje Cafetero.](#)

Enlaces U.N. 2 de 2

[Los peajes en Colombia están sobreutilizados.](#)

[Magdalena Centro como nodo andino intermodal.](#)

[Magdaleneando hasta el Tolima Grande.](#)

[Manizales: funciones urbanas y metropolitanas.](#)

[Manizales- Un TIM verde para el POT.](#)

[Matecaña: opciones aeroportuarias.](#)

[Motocicletas y seguridad vial.](#)

[Navegando el Río Grande de la Magdalena.](#)

[Nuestro corredor logístico para el PND.](#)

[La logística del transporte: un elemento estratégico en el desarrollo agroindustrial.](#)

[La Logística del Transporte para la RAP del Eje Cafetero.](#)

[Océanos: ecosistemas vitales amenazados.](#)

[Pacífico biogeográfico y geoestratégico colombiano.](#)

[¿Para dónde va el Magdalena?](#)

[Peajes sí, pero no así y menos ahí.](#)

[Peajes y movilidad en Colombia.](#)

[Planificación estratégica para la movilidad.](#)

[¿Por qué el Aeropuerto del Café?](#)

[Por un territorio verde y funcionalmente integrado.](#)

[Reflexiones sobre el Río Grande en la Agenda Ambiental Caribe.](#)

[Retos ambientales y logísticos en la hidrovía del](#)

[Magdalena.](#)

[Revolución urbana, desafío para el Eje Cafetero.](#)

[Rieles para el empleo cafetero.](#)

[Río Magdalena: Historia y Derechos Bioculturales del Territorio.](#)

[Significado y desafíos del regreso del tren.](#)

[Sistema Ferroviario para la Región Andina de Colombia.](#)

[Sustentabilidad y decrecimiento económico.](#)

[Territorio, descentralización y autonomía regional.](#)

[Tierra y ruralidad en Colombia.](#)

[Transporte conectividad y movilidad urbana.](#)

[Tribugá: ¿es posible el desarrollo sostenible?](#)

[Túnel de La Línea.](#)

[Un canal bioceánico por el Chocó biogeográfico.](#)

[Un contexto para el puerto de aguas profundas en](#)

[Un plan maestro de transporte “multi” pero no intermodal.](#)

[Un TIM verde para el POT.](#)

[Una visión sistémica del Aeropuerto del Café.](#)

[Urabá frente a los mares de Colombia.](#)

[Vicisitudes de Aero-café 2022.](#)

[Vía Del Renacimiento](#)

[Vías lentas en el corazón del Paisaje Cultural Cafetero.](#)

[Visión global a proyectos estratégicos de Colombia.](#)

[Yuma, el Río de Colombia impactando el territorio.](#)