



# **¿Porque las Hidrovías y las Ferrovías se han relegado en América Latina ?**

**Germán Silva Fajardo**

Los pobladores de América, según los descubrimientos arqueológicos, parecen indicar que provenían del Asia pasando por el estrecho de Bering **hace 30.000 años**<sup>1/</sup> y fueron conquistando el territorio a lo largo de las costas hasta llegar a la patagonia.

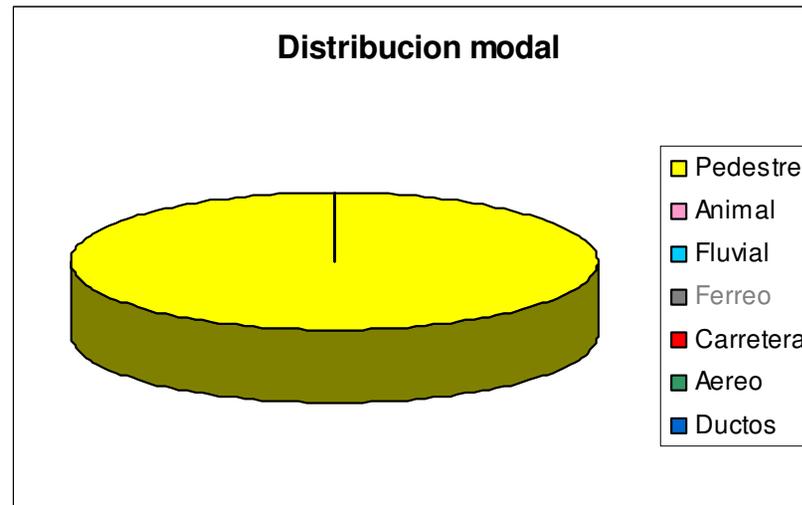
Por su origen asiático eran cazadores y recolectores omnívoros. Las investigaciones arqueológicas indican poblamiento en **Méjico hace 24.000 años** (*Tipacoya*), en Perú hace 20.000 años (*Pacalcasa*), en Chile y la patagonia hace 11.000 años (*Tagua-Tagua* y en la *Cueva de Fell*)<sup>1/</sup>

La velocidad media de migración anual fue de aproximadamente **1,5 kilómetros**



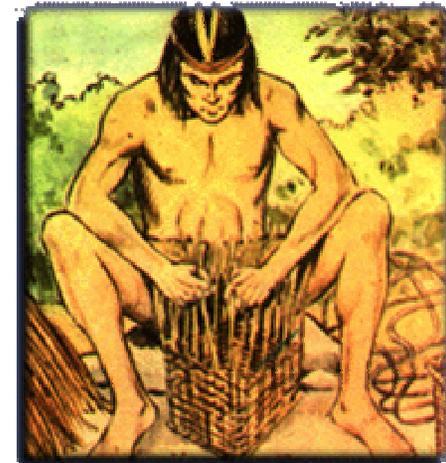
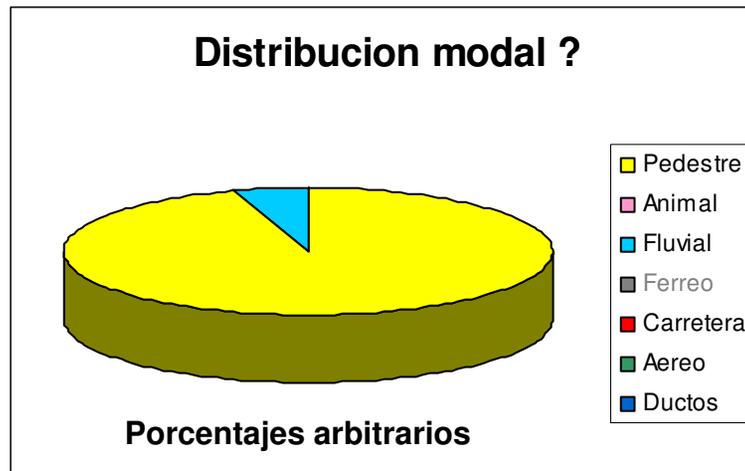
Al ser nómadas cazadores y recolectores las distancias medias de recorrido diarias probablemente eran limitadas y asociadas con la disponibilidad de alimentos, o con la conquista de nuevos territorios. Las velocidades medias no debían superar los **3 km./hora**.

La distribución modal por tanto, para el transporte de carga y pasajeros era 100% transporte pedestre, o como hoy lo denominaríamos en lenguaje actual, **“Transporte no motorizado”**



Los **nómadas** que evolucionaron en **agricultores y orfebres**, fueron agrupándose en pequeñas comunidades, lo que implicaba abastecimientos desde las áreas circundantes hacia los pequeños asentamientos. Seguramente los **ríos fueron navegados** en pequeñas canoas de troncos.

La necesidad de transporte de carga aumento, los volúmenes y distancias medias también aumentaron, y los modos de transporte probablemente aumentaron.



Las crónicas sobre los Muisca, Incas y otros aborígenes de América muestran el desarrollo de un comercio de productos básicos como la sal, los productos agrícolas, el oro, algodón etc. **Como toda actividad comercial implica transporte,** esto conllevó el desarrollo de caminos, y consecuentemente el incremento de los volúmenes de carga y las distancias medias de recorrido.



**Muisca , Colombia**

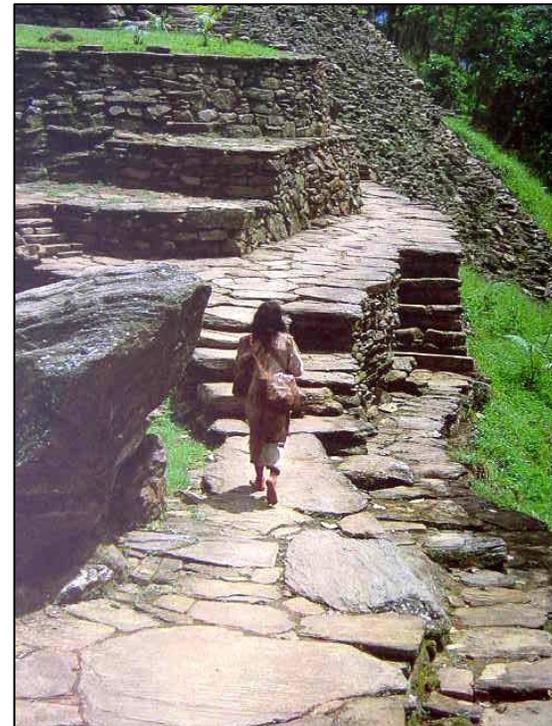


**Tayronas, Colombia**

En los siglos XIV y XV Las comunidades prehispánicas Incas, Mayas, y Tayronas desarrollaron una tecnología del transporte de rocas, posiblemente utilizando cuerdas y troncos, movilizándolas a **grandes distancias** (centenares de Km.), para sus colosales construcciones.

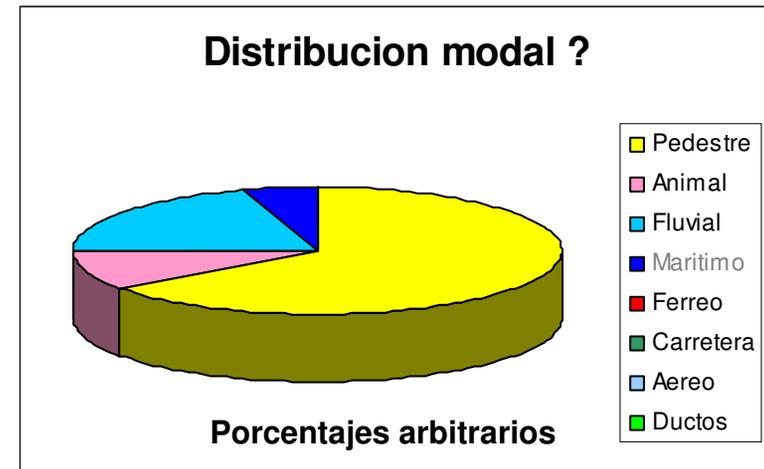
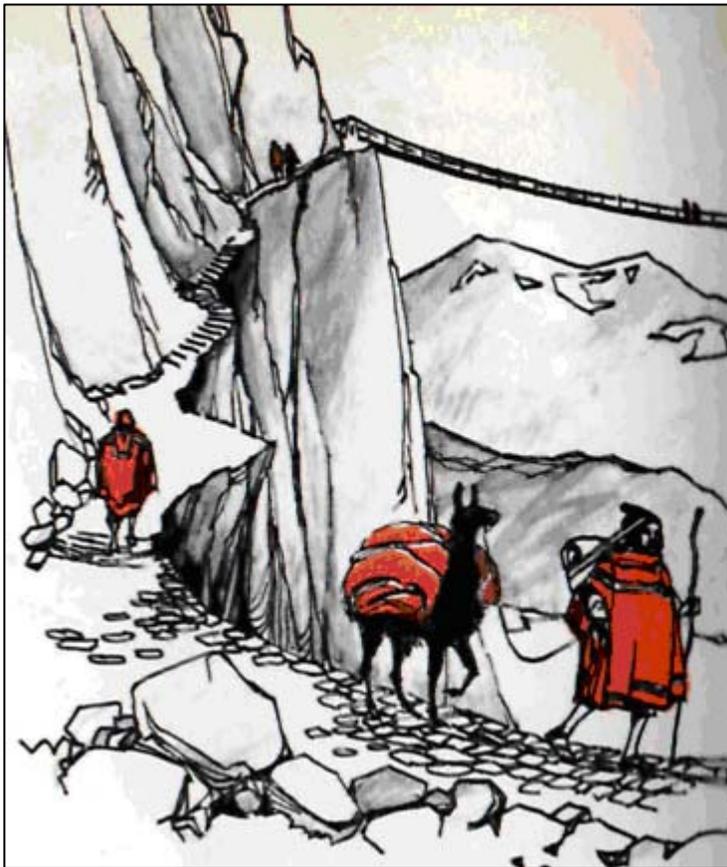


**Incas, Perú**



**Tayronas, Colombia**

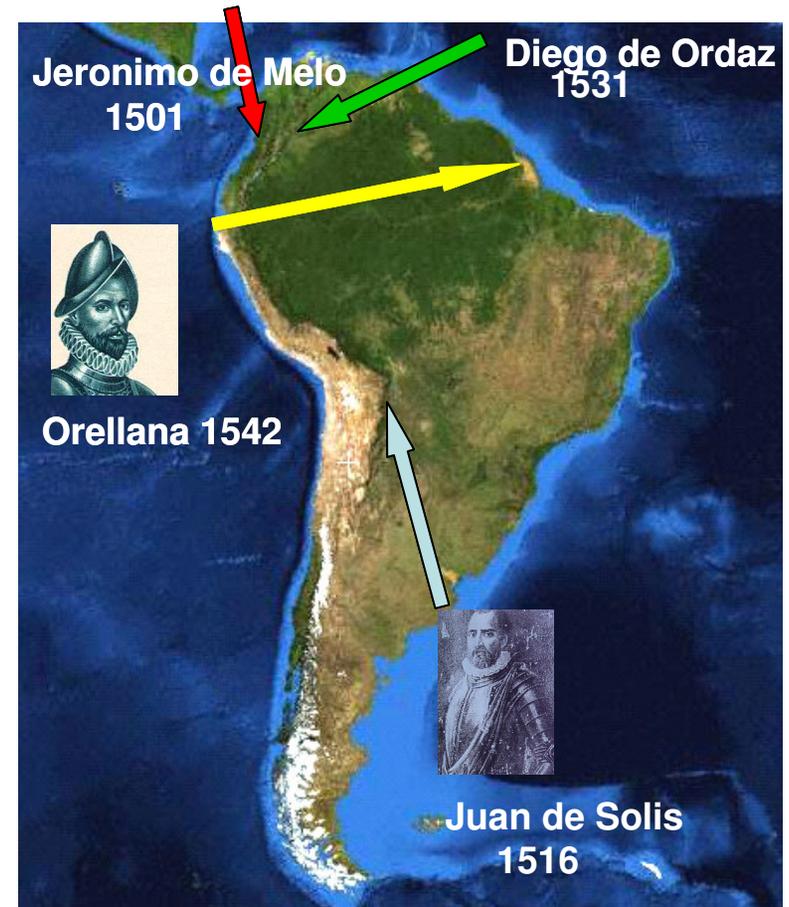
Los Incas también utilizaron camélidos (**llamas, alpacas y vicuñas**) para su transporte, lo que permitió aumentar las distancias medias de recorrido y las velocidades e incorporar un modo adicional de transporte.



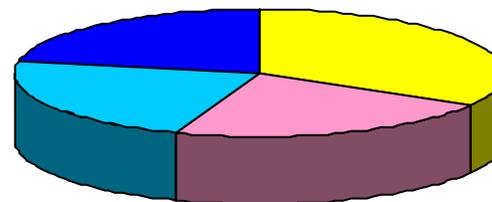
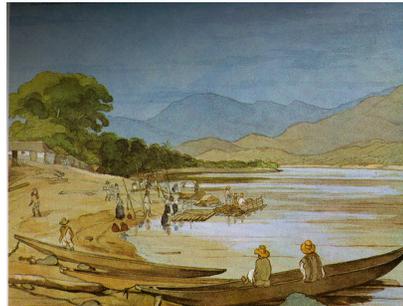
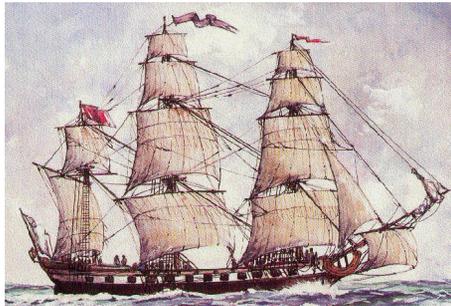
## El Descubrimiento y la conquista Europea (siglos XV y XVI)

En 1501, Don Jerónimo de Melo precursor del conquistador Jiménez de Quesada fue el primer navegante europeo en penetrar las bocas del río Magdalena,

- Diego de Ordaz navegó el Orinoco en 1531 y Alonso de Herrera en 1535 remoto el río Meta.
- Vicente Yáñez Pinzón descubrió las bocas del Amazonas in 1500, pero solo hasta 1540 Francisco de Orellana lo navegó partiendo del Ecuador por el río Napo.
- El primer europeo en navegar las aguas del río de la Plata fue Juan Díaz de Solís en 1516, intentando encontrar la comunicación entre los océanos Atlántico y Pacífico.

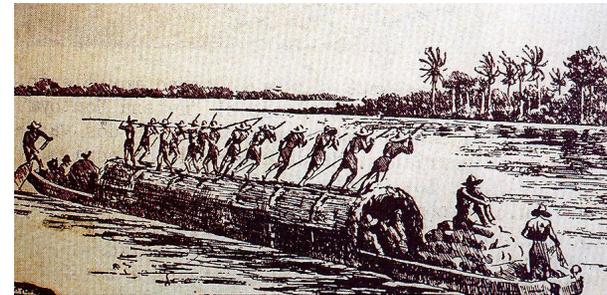
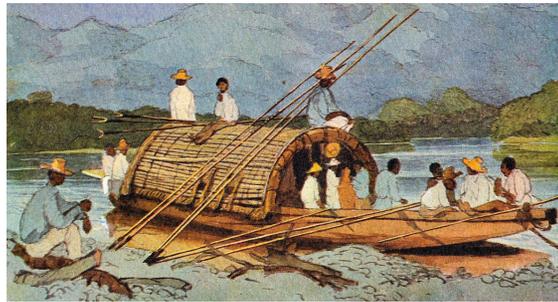


La colonización Europea en América de los siglos **XV** y **XVI** introdujo **el comercio internacional** y nuevos modos de transporte, y por haber fundado ciudades y pueblos en los altos Andes y en las pampas, se generó la necesidad de transporte permanente de carga y pasajeros de larga distancia. **Los caballos y mulas los movilaron por los Andes y las selvas**, siendo decisivos en el avasallamiento de las comunidades y culturas prehispánicas.



Porcentajes arbitrarios

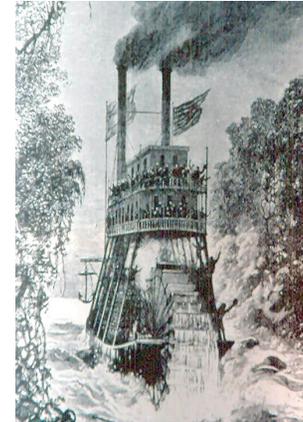
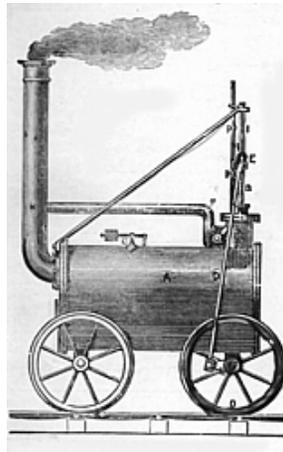
Las referencias de los viajeros de la época, Humboldt entre otros, indican que en el siglo XVIII las velocidades máximas de recorrido en las embarcaciones de la época en el río Magdalena eran de **20 km/día**, y el tiempo de viaje para un recorrido de **1000 Km. era de 60 días**.



A mediados del siglo XIX el capitán Charles Stewart Cochrane establecía que en el río Magdalena el costo de un viaje en Champán podía alcanzar US\$ 1.200 <sup>4/</sup> y transportaba **12 toneladas**, lo que para la distancia recorrida, equivalía a **US \$ 0,15 ton/km** (Dólares del siglo XIX.)

## Revolución Industrial del siglo XVIII

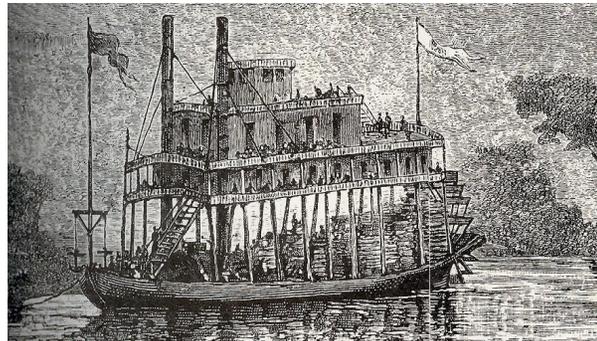
El desarrollo de la producción de acero en alto horno y el desarrollo de la máquina de vapor sentaron las bases para la industrialización y para **que irrumpiera el transporte motorizado** aliviando la carga de hombres y animales.



El **barco de vapor** fue el primer sistema de transporte motorizado en **Sur América** en el primer cuarto del siglo **IXX**, seguido del ferrocarril a mediados del mismo siglo. **Suramérica** realizó un enorme esfuerzo de construcción de ferrocarriles, muchos de los cuales ya desaparecieron.

## El **barco de vapor** fue el primer sistema de transporte motorizado en Sur América.

- El vapor **Fidelidad** en el río Magdalena en 1824,
- A fines de 1818 entró al Orinoco el primer vapor <sup>5/</sup> En 1840 llegó al Ciudad-Bolívar el vapor “**Venezuela**”.
- El vapor “**Druid**”, zarpó del puerto de Buenos Aires en 1825 y los vapores **Gordon, Firebrand, y Fulton** fueron las primeras fragatas que surcaron el río Paraná.<sup>6/</sup>
- El emperador Pedro II en 1867, estimuló la navegación a vapor en el Amazonas decretando la libertad de navegación. <sup>5/</sup>



## El ferrocarril irrumpió en Suramérica a mediados del siglo XIX.

- El primer ferrocarril que se construyó en el Perú y el primero en iniciarse en Sudamérica fue el ferrocarril **Lima -Callao**. En 1834 se adjudicó su construcción.
- El día 25 de Diciembre de 1851 entró en servicio el primer ferrocarril de **Chile** entre **Copiapó y Caldera**.
- En **Colombia** el primer ferrocarril por el Istmo de Panamá se inició en 1850.
- En 1845, se inaugura la primera ferrovía de Brasil, entre la **bahía de Guanabara y Río de Janeiro**.
- En **Argentina** el ferrocarril del Oeste fue el primero en entrar en funcionamiento en 1857.



En la segunda mitad del siglo XIX y los 40 primeros años del siglo XX la **navegación a vapor y los ferrocarriles de vapor** desplazaron al caballo y mula en los transportes de **larga distancia**. Eran obvios sus menores costos, menores tiempos de viaje, el confort, y su mayor capacidad de carga. **El ferrocarril (metro) y los tranvías** irrumpieron en el transporte urbano.



## El Transporte por Tubería

A finales del **siglo IXX** **Vladimir Shukov** y la compañía **Branobel**, empezaron a transportar petróleo y gas natural por tuberías, por resultar mas económico, y en aquellos tiempos, por alcanzar mayor capacidad que el transporte por ferrocarril.



**Nuevamente, el menor costo y la facilidad operativa generaron natutralmente un cambio modal.**

## El desarrollo de los motores de gasolina

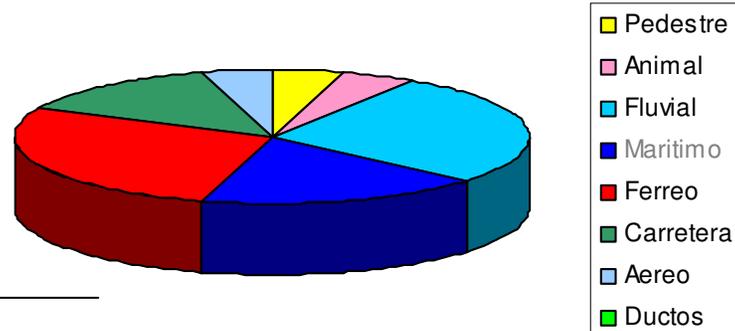
En los albores del **siglo XX** aparecieron los motores de gasolina y con ellos el automóvil y el avión. Ambos medios transformarían de nuevo el transporte de carga y de pasajeros



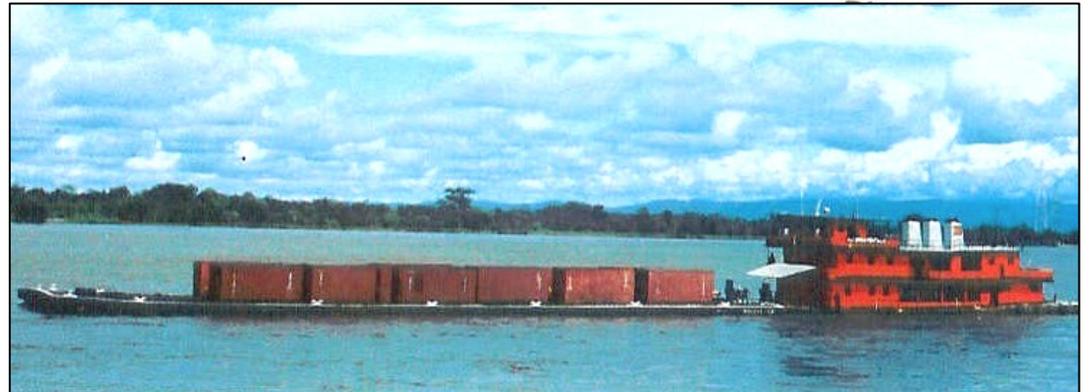
Las mejoras tecnológicas de los **motores a gasolina**, el **motor diesel** y los **diesel - eléctricos**, introdujeron un mejoramiento creciente en los sistemas de transporte motorizado, **desplazando los motores a vapor**, permitiendo mayores capacidades de carga, mayores velocidades, menores tiempos y costos de transporte.



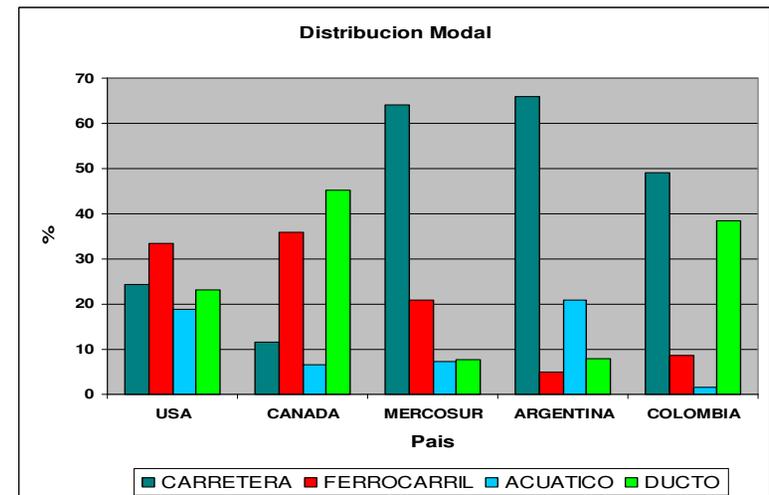
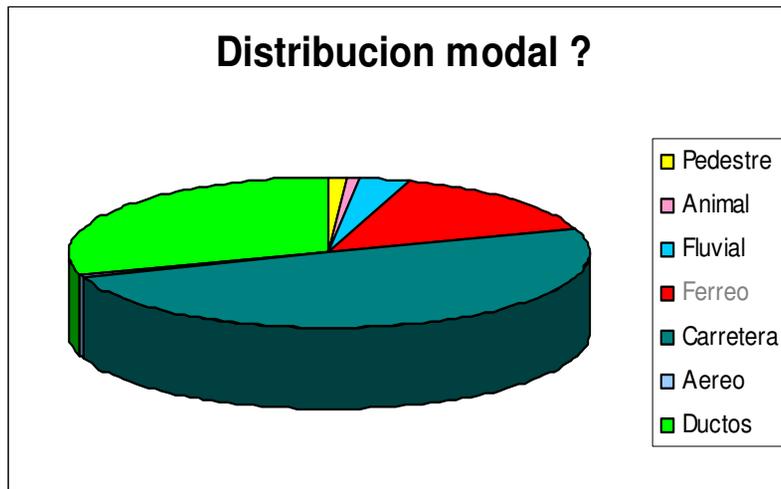
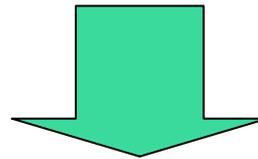
Distribucion modal ?



**A partir de los años 50 del siglo XX, las locomotoras eléctricas y diesel eléctricas, los camiones de gran capacidad, los remolcadores de empuje y mas tarde los aviones de turbina así como el transporte de fluidos por tubería fueron los equipos que dominaron el transporte.**



Historia	Modo de transporte							
	No Motorizado			Motorizado				
	Pedestre	Fluvial	Animal	Carretero	Fluvial	Ferreo	Aereo	Ducto
Prehistoria	X	X						
Prehispanica	X	X	X					
Colonia Española	X	X	X					
Siglo XIX	X	X	X		X	X		
Siglo XX	X	X	X	X	X	X	X	X
Dist. diaria recorrida	30	20	30	1.600	250	770	20.000	250
Velocidad media	3	2	3	70	10	60	900	2
Capacidad carga	10	500	100	40	30.000	10.000	200	

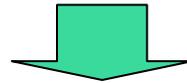


Referencias:1, 2,11,32, 52, 53,54

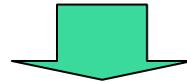


## Las lecciones que la historia nos enseña, en la medida en que el hombre se ha desarrollado y poblado el mundo, son:

- Sus necesidades de transporte crecen.
- Las distancias medias de recorrido se aumentan.
- Los requerimientos de capacidad se incrementan.



**• La necesidad, impulsa el desarrollo tecnológico**



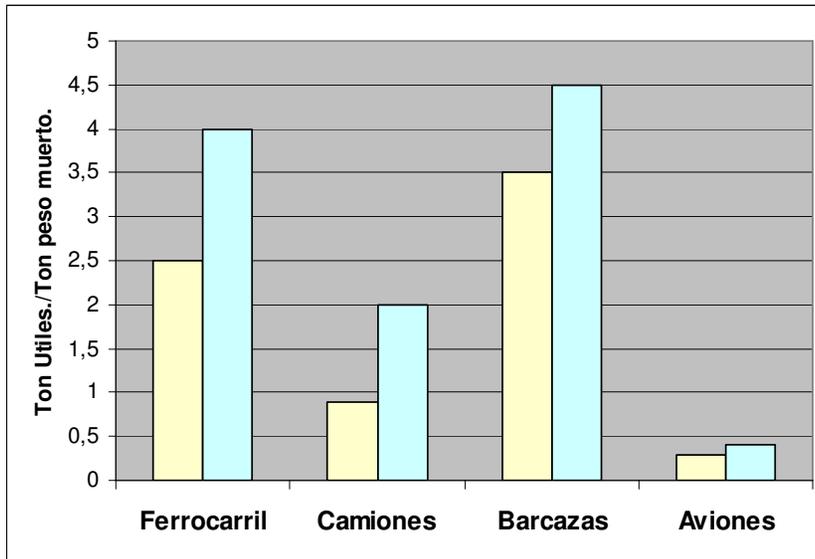
- Se desarrolla el transporte motorizado
- Los tiempos de viaje disminuyen.
- La capacidad de los equipos de transporte aumentan
- La eficiencia y el menor costo se imponen en la distribución modal.



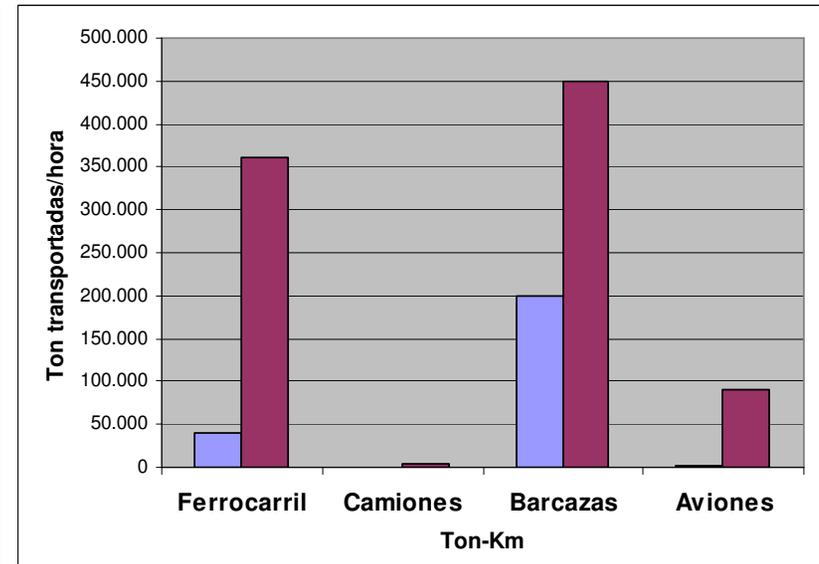
# Análisis actual de los modos



## Eficiencia



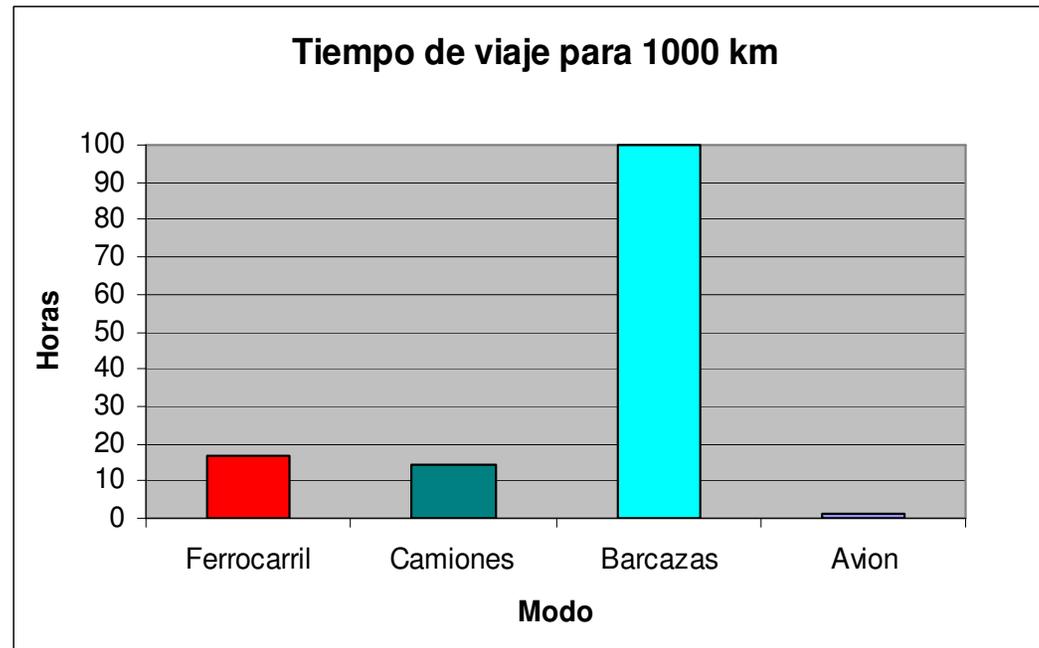
## Capacidad



Si los únicos factores de selección de modo fueran la **eficiencia**, la **capacidad de movilización**, la conclusión obvia sería que todo el transporte de carga debería moverse por **vía fluvial y por ferrocarril**.



## tiempo de viaje

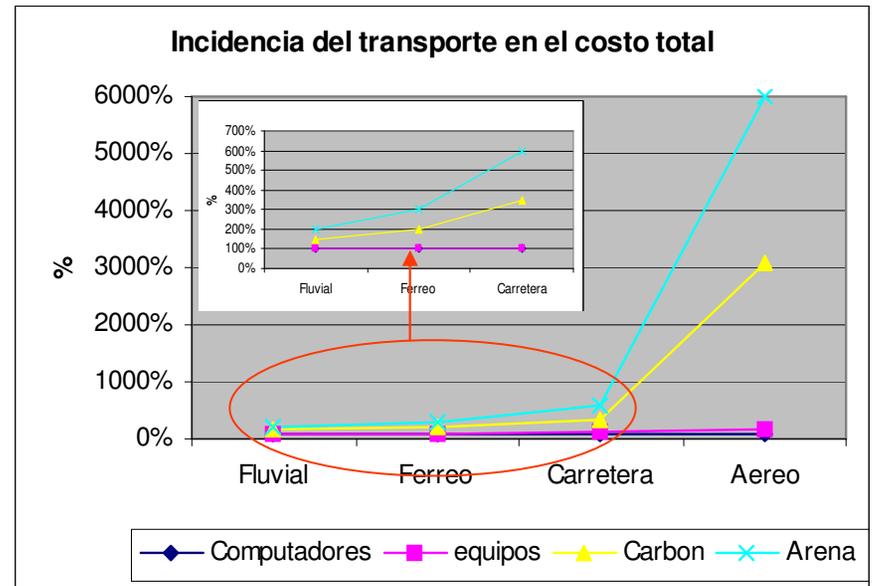
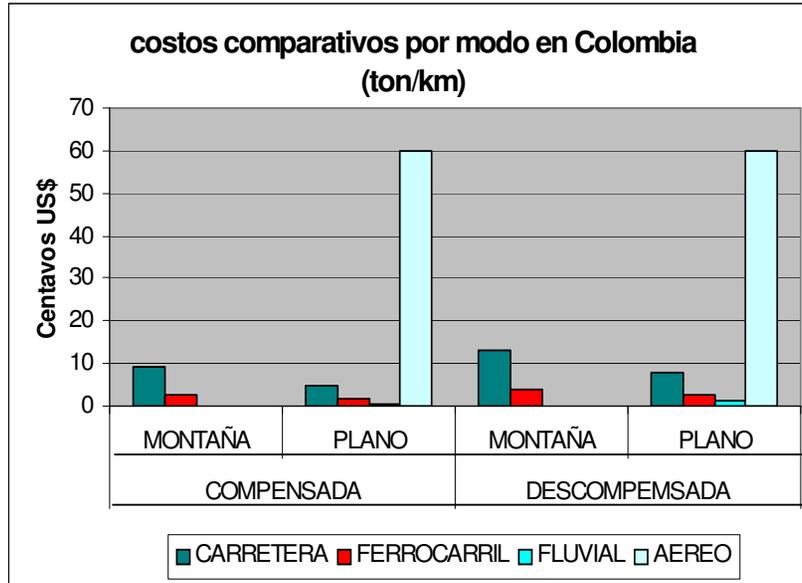


Sin embargo al introducir en el análisis **las distancias de transporte y el tiempo de viaje**, los productos perecederos o que requieren entregas en tiempos cortos, abandonan el rio y migran hacia el ferrocarril, la carretera o el avión.



## Costo Transporte

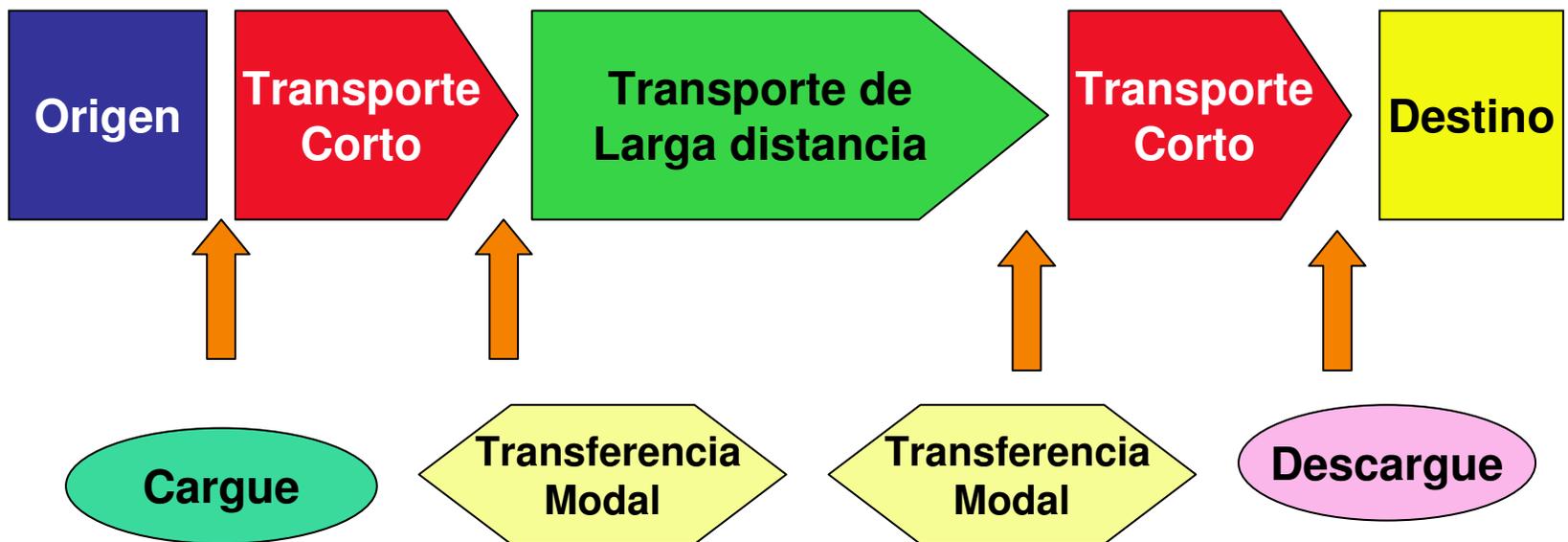
## Costo Producto + Transporte



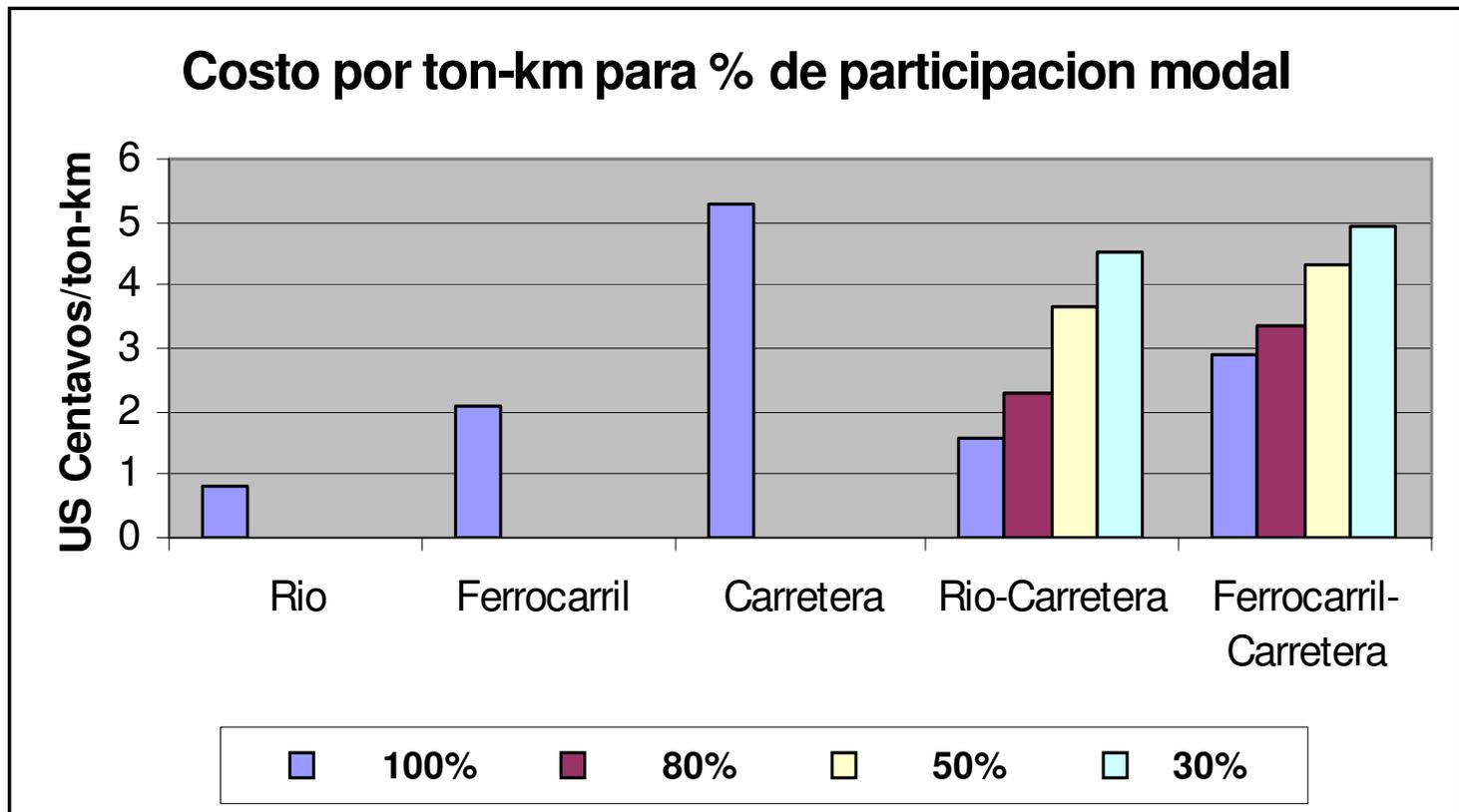
**Y cuando se considera el costo del transporte y su incidencia sobre el costo final del producto, los productos de bajo valor que deben moverse a grandes distancias se mantienen en los modos fluvial y férreo, y los productos de alto valor migran hacia la carretera o al avión.**



La carga se mueve desde un **origen** (Mina, fabrica, puerto) a un **destino** (Puerto, fabrica, bodega) y no siempre el origen de la carga coincide con el muelle fluvial o la estación de ferrocarril, ni el sitio de destino siempre esta ubicado a la orilla del río navegable o dispone de un ramal de ferrocarril. Existen **actividades logísticas** adicionales que se requieren para movilizar una carga entre su punto de origen y su punto de destino.



	Origen	Transporte corto	Transporte Largo	Transporte Corto	Destino
Longitud		20	960	20	
Terreno		Plano	Plano	Plano	
Modo		Carretera	Rio, Ferrocarril, Carretera y combinaciones modales	Carretera	



El costo y la eficiencia de las **actividades logísticas** tienen influencia decisiva en la selección y competitividad de un modo. Se busca reducir el costo de inventarios optimizando la logística.

El costo del manejo incide directamente en el costo total del transporte origen - destino El **tiempo de cargue o descargue** incide en el **% de utilización** de los vehículos de transporte (Número de viajes por año) y por tanto en el costo de transporte.

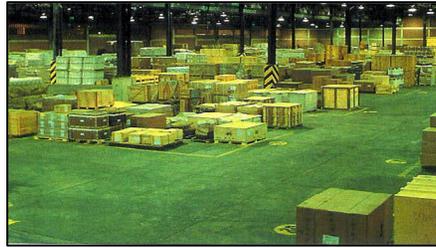
Por esta razón se desarrollaron **embalajes y equipos de manejo** para reducir costos de manejo y para reducir tiempos de cargue.

El cargue o descargue de grandes volúmenes de graneles sólidos con equipos de alta rata están permitiendo a los sistemas férreo y fluvial recuperar competitividad.



# Embalajes y equipos de manejo de carga

**Paletas**



**Eslingas**



**Contenedor**



**Chasis**



**Bandas**



**Descargador  
Camiones**



**Descargador  
de trenes**



**Canjilones  
Equipos  
Neumáticos**



**Cada modo de transporte es adecuado para determinados tipos de carga y es eficiente para determinadas distancias**

**Modo** → **Tipo de carga** → **Distancia**

•Fluvial:	Graneles,	Larga
•Ferreo:	Carga General, Graneles	Larga
•Carretera:	Carga General, Contenedores	Corta
•Ductos:	Graneles líquidos	Larga
•Aéreo:	Cargas valiosas y perecederas	Larga

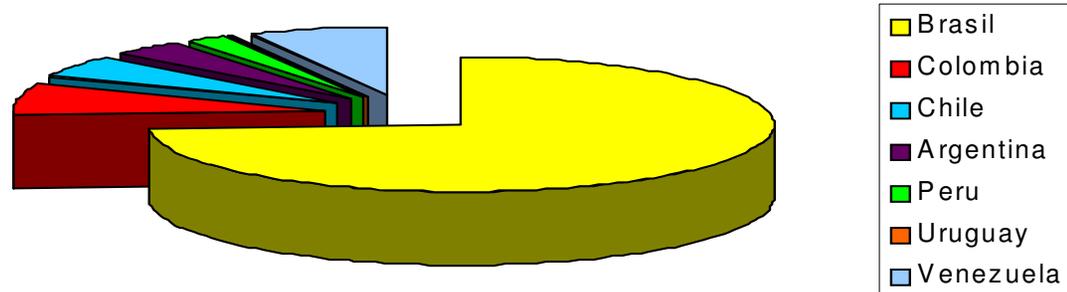


# Visión sobre el futuro del transporte férreo y fluvial en Suramérica

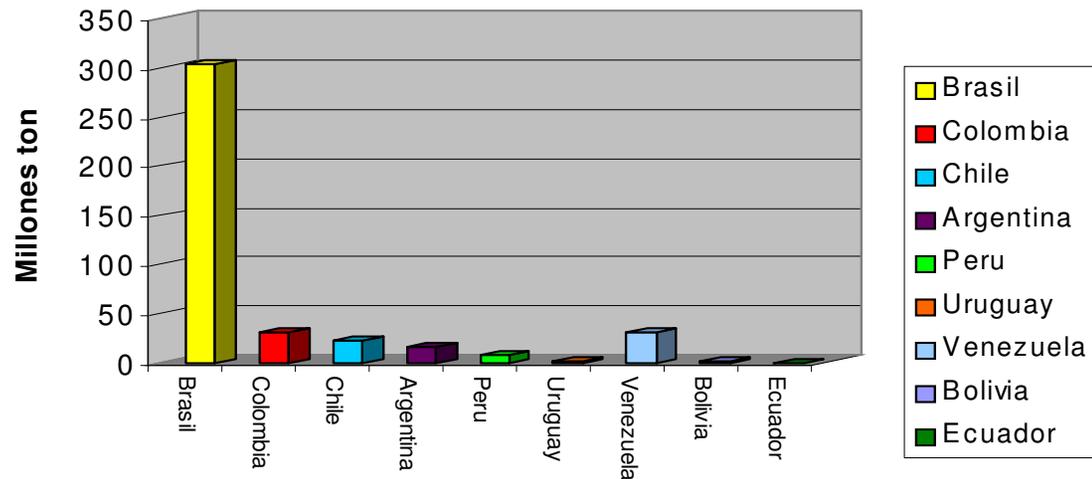


# Transporte férreo en Suramérica

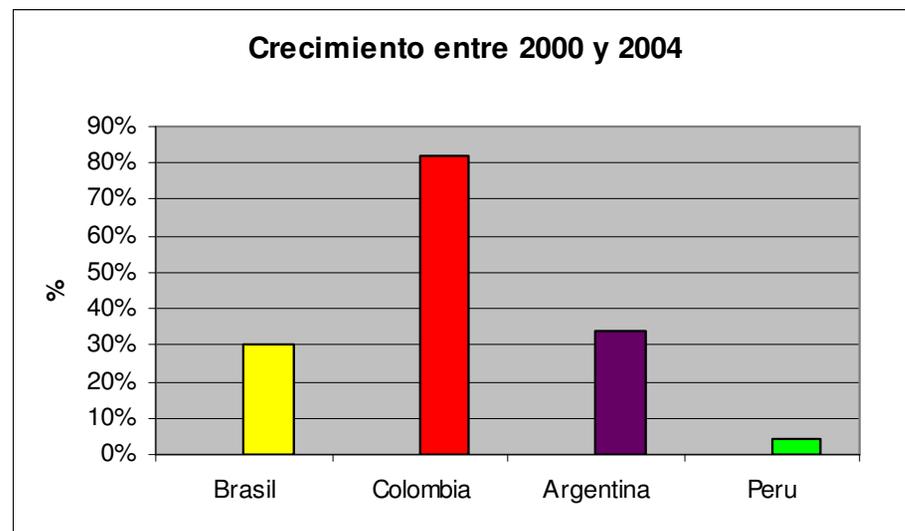
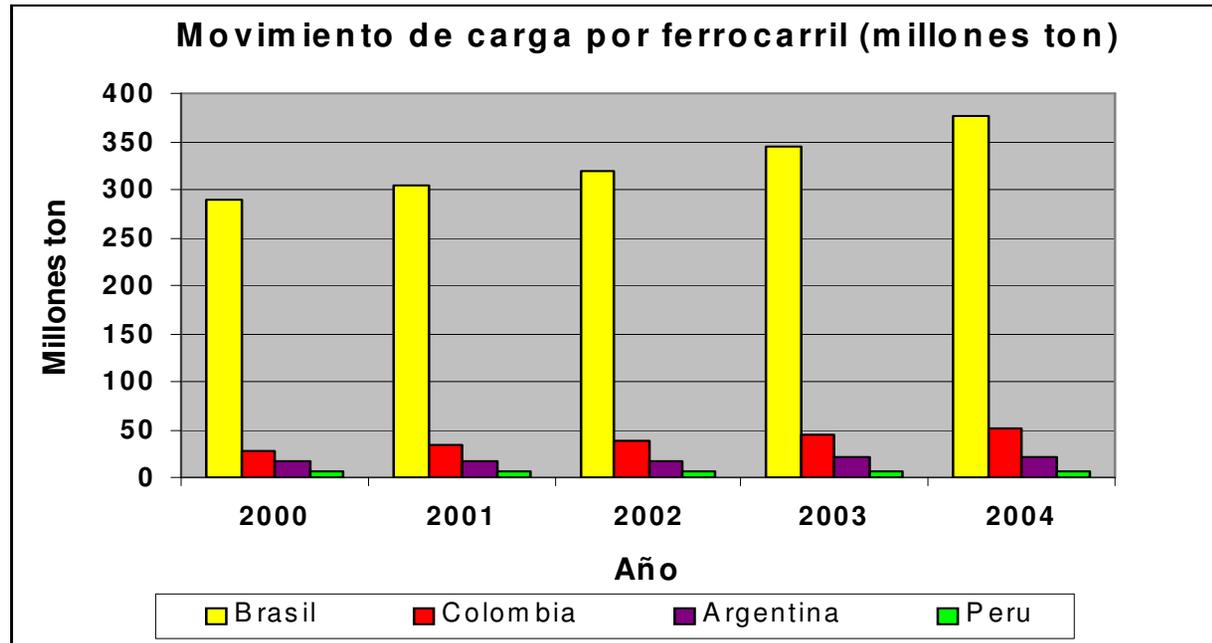
Participación de los países de Sur America



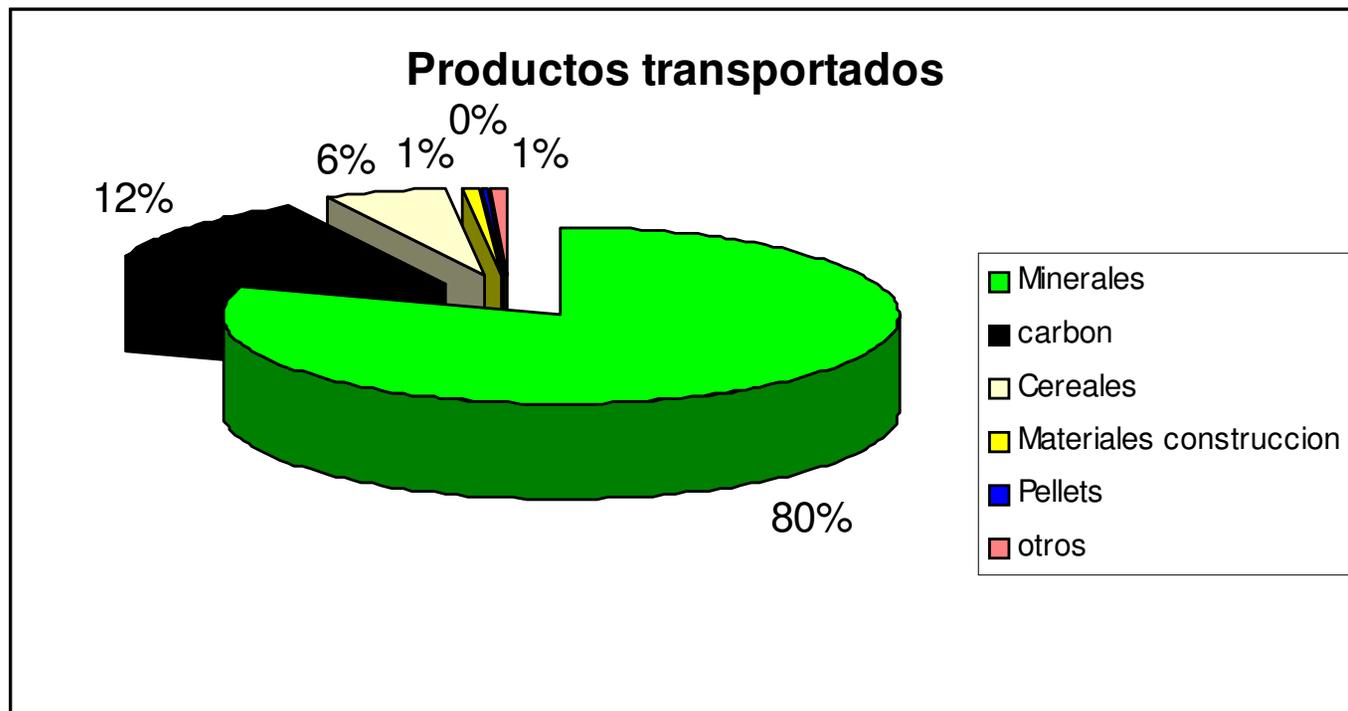
Millones ton transportadas (2.000)



# Crecimiento del transporte férreo en Suramérica



**Confirma lo establecido en la presentación el hecho que el 99% de los productos transportados en los 5 países con mayor movimiento ferroviario, son graneles sólidos, productos de gran volumen y bajo costo unitario.**

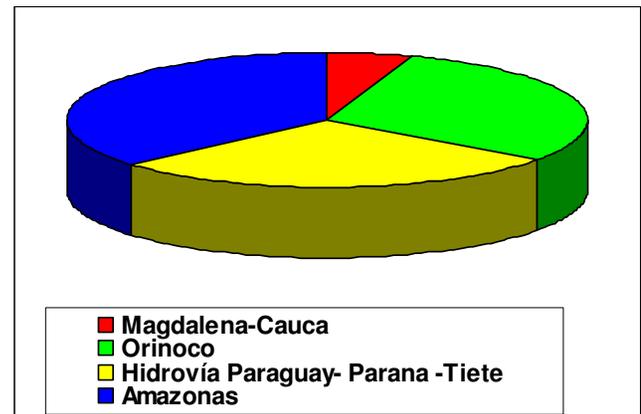


**El ferrocarril si ha crecido transportando graneles**





Cuenca	Longitud Navegable
Magdalena-Cauca	1.140
Orinoco /1	2.870
Hidrovía Paraguay- Parana	3.442
Parana	691
Tiete-Parana	2.500
Amazonas /3	27.967
Tocantins Araguaya	3.820
San Francisco	4.340
Noroeste	4.910
Uruguay	954
<b>Total</b>	<b>52.634</b>



La navegación interior en  
 barcazas transporta cerca de  
 80 millones ton/año

Las vías fluviales han existido desde la prehistoria, y sirvieron como sistema inicial de comunicación. Sin embargo, por **el solo hecho de existir**, no han generado grandes flujos de transporte .



Los flujos de transporte fluvial solo se generan, si:

**Existe un área generadora de carga**

Origen



y una zona **receptora que** requiera esa carga o un puerto por el cual se exporte hacia otros mercados.



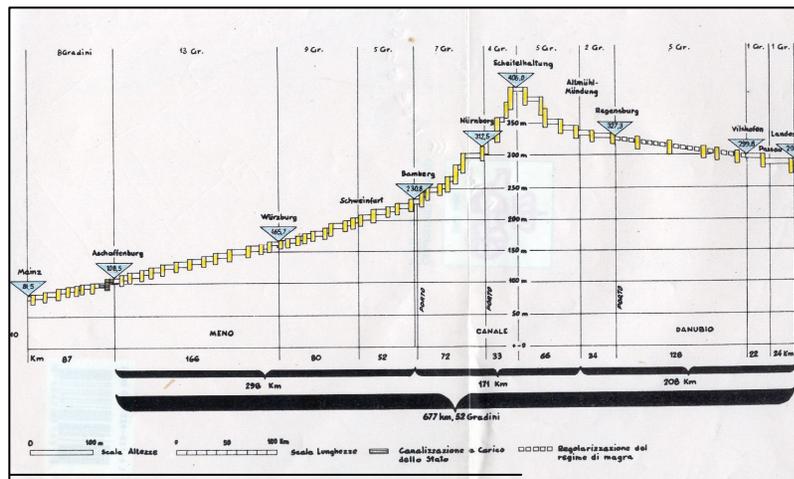
Destino

**Con cargas típicas** para la vía fluvial, es decir, graneles, grandes volúmenes, de bajo costo unitario y a largas distancias, para que el **costo resultante total entre origen y destino** sea el mas bajo,



**Flexibilidad:** Las carreteras, ferrocarriles y ductos pueden construirse entre dos nodos de transporte independientemente de la topografía. En el fluvial los nodos deben coincidir con la vía fluvial. Es posible vencer condiciones topográficas y competir hasta ciertos límites con los demás modos, como lo demuestran las conexiones de los ríos Mainz-Rin-Danubio, la Hidrovía Tieté-Paraná, si además de los volúmenes de carga se combina con otros aprovechamientos del recurso hídrico (electricidad), para viabilizar su ejecución.

### Conexión Mainz- Rin – Danubio



60 esclusas, 764 km. de canales

### Cuenca Paraná - Tieté



Referencia: 7



Las Hidrovías y las Ferrovías de Suramérica se han tenido que **ajustar a la realidad del mercado** del transporte, adaptándose para movilizar las cargas típicamente **ferroviarias y fluviales**, nicho del mercado en el cual son **insuperables**.

Esperar un **cambio substancial en la distribución modal** en favor de los modos **férreo o fluvial** no parece cercano, salvo la aparición de nuevos y grandes **desarrollos mineros, industriales, agrícolas o forestales** en las cuencas Amazonas, Orinoco o Parana-Paraguay-Uruguay.

Sin embargo, **los embalajes unitizados, los contenedores refrigerados, las grúas, bandas y descargadores de granos** son herramientas que permiten esperar el retorno de algunas cargas que migraron hacia otros modos.



Es por tanto indudable que las vías fluviales y férreas no se han relegado sino que han tomado el rol que les corresponde transportando cargas típicamente **ferroviarias y fluviales** como son:

- **Minerales de hierro y bauxita en el Orinoco.**
- **Mineral de hierro, Bauxita, Caolin, Soja, Cereales y otras cargas en la gran cuenca del Amazonas.**
- **Soja y cereales, Mineral de hierro, Pellets, petróleo y derivados en las cuencas Parana-Paraguay -Uruguay.**
- **Derivados de petróleo y abonos en el Magdalena.**

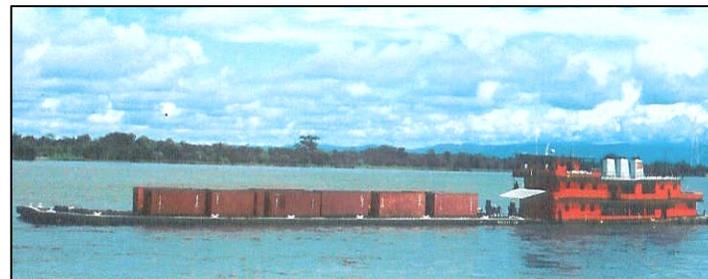


**Si tienen futuro!**



**Muchas gracias !**

**fin**





## Referencias

En la preparación y elaboración de esta conferencia se consultaron y utilizaron cifras y fotografías de las siguientes fuentes y referencias:

- 1 ALADI Georgescu Paul, Diagnóstico del Transporte Internacional y su Infraestructura en América del Sur (DITIAS): Transporte fluvial (Amazonas y Orinoco) 2000
- 2 Aborigenes - [www.oni.escuelas.edu.ar](http://www.oni.escuelas.edu.ar), ALADI Gualberto Ruiz Estellano Diagnóstico del Transporte Internacional y su Infraestructura en América del Sur (DITIAS) Modo Fluvial
- 3 (Cuenca del Plata) 2000.
- 4 ALL America Latina logistica do BRAZIL s.A
- 5 ANTAQ Wanderley Carlos Alberto As hidrovias e a logistica das exportacoes, 2004
- 6 Atlas encicloperico de barcos de guerra- Fragata Garzota <http://candamo.iespana.es>
- 7 Banco de informacoese mapas dos transportes da Secretaria Executiva do ministerio dos transportes Brasil
- 8 Bellis, Mary Outline of Railroad History
- 9 Buerkenroad report latinoamerica, Terminales Maracaibo TRM/BVC Julio 30,2003
- 10 CAF, Los rios nos Unen
- 11 CAF, Rieles con futuro
- 12 CAF, Venezuela, analisis del sector Transporte, 2006
- 13 CGV Ferrominera del Orinoco - [www.CGV Ferrominera del Orinoco.com](http://www.CGV.Ferrominera.del.Orinoco.com)
- 14 Cronologia Histórica Ferroviária Brazil
- 15 De Heer, Ronald, Guide to Netherlands
- 16 Discovery Chanel Tecnología para la Movilidad El Automóvil – el vehículo motorizado para todos
- 17 Ferro Medina German, Capitulo 12 -Caminos de arriería- Caminos reales de Colombia, Fondo FEN, 1988
- 18 Google earth
- 19 Hay, Ingenieria de Transporte
- 20 Hidrovia Parana Paraguay - [www.oni.escuelas.edu.ar/ corrientes/rios](http://www.oni.escuelas.edu.ar/corrientes/rios) -
- 21 Historia de las locomotoras - [www.sapiensman.com](http://www.sapiensman.com)- :
- 22 <http://trucks.about.com> Clasic ford trucks Photo
- 23 IICA – Instituto de planeamiento estrategico (IPE) "Potencial agroalimentario del Mercosur" 2001
- 24 Informacoes sobre transporte hidroviario , Ministerio dos transportes Brasil
- 25 Instituto Nacional de Canalizaciones - Venezuela Fernando Aranda, Desarrollo del Eje Fluvial Orinoco-Apure, 2001
- 26 Intal- Martín Sgut, Integración en el Sector Transporte en el Cono Sur Puertosy vías navegables
- 27 Kenworth History - [www.kenworth .com](http://www.kenworth.com) - .
- 28 Los incas de peru - [www.portal.inca .com](http://www.portal.inca.com) -
- 29 Mack History - [www. macktruks.com](http://www.macktruks.com)-
- 30 Mark, Eduardo-Acuarela, Banco de la República Colombia



## Referencias (Continuación)

- 31 Mayr, Juan, La sierra nevada de Santa Marta, CNT
- 32 Mello, Jose Carlos- Transportes
- 33 Mercedes Benz trucks heritage- [www2.mercedes-benz.co.uk](http://www2.mercedes-benz.co.uk) -
- 34 Ministerio de Transporte de Colombia El transporte en cifras, 2004
- 35 Ministerio Dos Transportes (Brasil) Secretaria Executiva Informacoes sobre o rio Amazonas, 2002
- 36 Montaña Antonio, A todo Vapor- Vapor Olaya Herrera
- 37 Naviera Fluvial Colombiana, Fotografías
- 38 Papel periodico Ilustrado
- 39 Patiño, Victor Manuel, Historia de la cultura material en la América equinoccial
- 40 Posada Carbo Eduardo, Bongos, champanes y vapores en la navegación fluvial colombiana del siglo XIX
- 41 Ramirez, pablo C. Vias ferreas en Colombia, U de los Andes, 2001
- 42 Redes ferroviarias de Colombia desde Monserrate hasta el Avila - [www.skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com) - Henler,
- 43 Reichel Dolmatof- Colombia indigena
- 44 Riou- Grabado El paso de Angostura
- 45 Roda Pablo, Comentarios al documento 2019, infraestructura de transporte
- 46 Roskin, Rosa Ferrocarriles Argentinos.
- 47 Silva, German Navegando por el Magdalena del champan al diesel.
- 48 Silva, German Fotografías varias
- 49 Silva German, Curso de puertos, Escuela colombiana de Ingeniería
- 50 Silva Carreño y Asoc. S.A - Hugo Millan - UPME Plan maestro de transporte y portuario para la exportacion de carbon
- 51 The Early Years of Douglas Aircraft, the 1920s - [www.centennialofflight.gov](http://www.centennialofflight.gov) -
- 52 Universidad Nacional de Cuyo.-Pulenta, Antonio, Urbano J Martin, Puertos e Hidrovias
- 53 US Buerau of Transportation Statistics State transportation statistics 2004
- 54 US Dept. of Transportation- North American Transportation Highlights, 1999
- 55 Vargas Cádiz, Ernesto El Ferrocarril salitrero  
World Bank 36606 – AR , ARGENTINA: El desafio de reducir los costos logísticos ante el crecimiento del comercio exterior.,  
56 2006
- 57 Valenzuela J., Perigolis J.C, El transporte publico de pasajeros, Universidad Nacional de Colombia ,2005
- 58 Vergara y Velasco, F.Javier, Geografía de Colombia (1890)
- 59 [www wikipedia](http://www.wikipedia)
- 60 Zaeffer de Goyeneche, Ana María, La navegación mercante en el Río de la Plata