



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ECONOMÍA ♦ DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROGRAMA DE POSGRADO EN ECONOMÍA
ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES
Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Ferrocarril: una alternativa superior al transporte carretero

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

Maestro en Economía

PRESENTA:

Mario Ulises Resendiz Méndez

TUTORA:

Dra. Yolanda Trápaga Delfín

Facultad de Economía, UNAM

MIEMBROS DEL JURADO:

Dr. Marco Antonio Rocha Sánchez

Facultad de Economía, UNAM

Dr. Sergio E. Martínez Rivera

Facultad de Economía, UNAM

Dr. Alonso Aguilar Ibarra

Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM

M. en I. Sonia Rosa Briceño Viloría

Instituto de ingeniería, UNAM

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., Septiembre de 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A través de estas líneas quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que con su soporte científico y humano han colaborado en la realización de este trabajo de investigación.

Agradezco principalmente a mi padre Mario Resendiz Rodríguez, por ser parte fundamental en mi crecimiento como persona, y apoyarme en todo momento.

Agradezco a mi tutora y directora de tesis la Dra. Yolanda Trápaga Delfín por la acertada orientación, guía, soporte y discusión crítica que me permitió desarrollar el trabajo realizado y llevar a buen término la elaboración de esta tesis.

También quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por confiar en mí y brindarme el apoyo y patrocinio a través de una beca que permitió terminar la Maestría en economía y finalizar con éxito esta etapa académica.

Índice

Introducción	4
Capítulo I. Transporte, Territorio y Espacialidad	6
1. El transporte.....	7
2. Territorio y espacialidad.....	9
3. Transporte terrestre.....	12
Capítulo II. Sector Ferroviario	18
1. Ferrocarril de Pasajeros y de Carga.....	20
2. Cualidades del Transporte Ferroviario.....	23
a) Mayor capacidad.....	23
b) Mayor eficiencia de energía.....	24
c) Mayor seguridad.....	25
d) Mayor velocidad.....	26
e) Menor congestión.....	27
f) Menor contaminación.....	28
g) Menor ocupación de suelo.....	31
h) Menor costo.....	33
3. Características del Transporte Ferroviario.....	38
I) Carácter multiproducto del transporte ferroviario.....	39
II) Estructura de costos del ferrocarril.....	40
III) Infraestructura ferroviaria.....	44
IV) La no almacenabilidad y la indivisibilidad del servicio ferroviario.....	46
V) El transporte ferroviario como servicio público.....	47
VI) Costos externos del servicio ferroviario.....	49
Capítulo III. Desarrollo del Sector Ferroviario	57
1. La reestructuración y la entrada del sector privado.....	62
Conclusiones	74
Bibliografía:	78

Introducción

Reflexionar sobre la movilidad en tren llama la atención en el continente americano, pues no es el tipo de transporte al que más atención se le ha dado en términos de políticas públicas, sino que se ha visto subordinado al modelo comandado por el transporte carretero con vehículos de combustión interna. Sin embargo, hay diversas razones para poner el acento en el desplazamiento ferroviario de mercancías y personas por traer aparejadas distintas ventajas de tipo económico, de comodidad para el caso de pasajeros y sobre todo en términos ambientales.

En el continente europeo los trenes han gozado de un gran desarrollo, así como en Japón y actualmente en la República Popular China. De ahí nuestro interés en estudiar un segmento del transporte que puede coadyuvar con el desarrollo de nuestro país. Así, en estas páginas analizaremos el sector ferroviario mundial a grandes rasgos, sus características, sus cualidades y abordaremos una breve descripción de su desarrollo en los principales países industriales, en primer lugar, sobre la estructura del sector y además haremos hincapié en la reestructuración y la entrada del sector privado.

El sector ferroviario es un modo de transporte que por sus características y cualidades aporta enormes beneficios. Es importante estudiarlo debido a que con ello se pueden vislumbrar diversas oportunidades para suplir o complementar al modo de transporte carretero.

Problemática

El mundo vive un proceso de globalización cada vez más avanzado. Esto significa una mayor expansión de los mercados y, con ello, un aumento en la demanda de transporte para satisfacer la necesidad del capital de realizarse de manera más rápida y en mayor volumen.

El sistema de transporte terrestre está dominado por el transporte carretero, a pesar de ser más contaminante y generar externalidades negativas más costosas que el ferrocarril. El transporte carretero ha sido y sigue siendo el modo de transporte por excelencia fomentado por las políticas públicas de transporte. Si bien el sector ferroviario ha mostrado cualidades de mayor eficiencia y efectividad que el sector carretero, principalmente en distancias de larga y media distancia, este no cuenta con el apoyo de los dos grandes sectores de la industria capitalista: el sector automotriz y el sector petrolero. El modo de transporte

carretero es un mecanismo de arrastre para los sectores automotriz y petrolero, sectores clave del crecimiento de numerosas empresas y países, por lo que hay ciertos intereses en preservar esta estructura y estrategia de movilidad a pesar de no ser viable a largo plazo. El problema radica en que, si se sigue promoviendo al modo de transporte carretero y con ello el uso de los vehículos automotores, se está promoviendo un modo de vida contaminante que es insostenible a largo plazo, ya que los costos generados totales, los cuales incluyen las externalidades causadas, son mayores a los beneficios que aporta.

Hipótesis

Partimos de la hipótesis de que el ferrocarril es una mejor alternativa de movilidad que el transporte carretero, por poseer las siguientes cualidades: mayor capacidad, mayor eficiencia energética, mayor seguridad, mayor velocidad, menor congestión, menor contaminación, menor ocupación de suelo y menor costo.

Objetivo

El objetivo del análisis es poner en evidencia las características del sector ferroviario y contrastarlas con otros modos de transporte, principalmente el carretero, a través de una investigación cualitativa y comparativa, ilustrándolo con ejemplos de países como Estados Unidos de América, los de la Unión Europea, entre otros.

A lo largo de tres capítulos, se estudiará la importancia del transporte, las cualidades y características del sector ferroviario, así como el desarrollo del mismo. En el primer capítulo se plantea el debate teórico sobre el papel del transporte en la acumulación de capital y el crecimiento económico, considerando las externalidades ambientales del caso. Simultáneamente se hace una introducción sobre la importancia del transporte y su relación con su ocupación del territorio, sentando las bases para exponer lo que es el transporte terrestre, en específico, el ferrocarril. En el segundo capítulo se profundiza sobre el sector ferroviario, se explican las características y cualidades del sector. En el tercer y último capítulo se describe brevemente el desarrollo general del sector ferroviario, haciendo énfasis en la reestructuración del ferrocarril y la entrada del sector privado, así como de las estructuras propuestas para el mejor desempeño del sector ferroviario.

Por último, se plantean las conclusiones del trabajo.

Capítulo I

Transporte, Territorio y Espacialidad

Transporte, territorio y espacialidad son parte esencial del proceso de acumulación capitalista pues de ello depende la velocidad de rotación del capital; con él ha sido posible la expansión de mercados e incluso la entrada a otros mercados en la historia. El transporte es el desplazamiento de bienes y personas de un punto a otro en el territorio, en el agua o en el espacio con fines económicos, científicos o lúdicos. Por lo tanto, se diferencia como transporte de carga o de pasajeros. En términos económicos el desplazamiento está definido principalmente por factores como los siguientes:

- 1) físicos: geografía, topografía, accidentes del terreno, etc.;
- 2) tecnológicos: diseño y eficiencia del medio de transporte, infraestructura preexistente;
- 3) económicos: que pone en el centro los menores costos y las mayores ganancias.

Aunque en el caso del transporte público se consideran otros elementos que pueden subordinar a los criterios costos y ganancias.

El transporte, de carga o de pasajeros, determina de manera importante en los aspectos económicos, sociales y ambientales de un país, incidiendo de manera decisiva en su crecimiento y en el desarrollo. El transporte es generador de diversos y cuantiosos costos los cuales, en un contexto donde ya no es suficiente solo crecer y mantener tal crecimiento, sino también lograr un desarrollo sustentable en vistas de hacer un futuro mejor tiene que rediscutirse.

El transporte es la actividad que, fuera de la esfera de la producción, agrega valor a la mercancía. Tal transporte puede ser terrestre, marítimo o aéreo, cada uno con sus diferentes modalidades. El objetivo al hacerlo más eficiente es lograr que el tiempo en que la mercancía está en la esfera de la circulación sea menor, incrementando el número de rotaciones del capital, logrando con ello una mayor y más rápida valorización del capital.

En el caso del transporte terrestre en la sociedad industrial existen principalmente dos modalidades, el ferroviario y el carretero. El transporte carretero es el transporte sobre la superficie de la tierra en una red compuesta por autopistas, autovías, vías rápidas, carreteras y caminos asfaltados o ripiados a través de diferentes tipos de automóviles, entendidos como los vehículos movidos por un motor de explosión o combustión interna, destinados al transporte terrestre sin la necesidad de carriles o vías férreas.

El transporte ferroviario es el sistema de carga o pasajeros hecho por ferrocarril y sus variantes, el cual se realiza sobre la superficie de la tierra en una vía férrea, la cual está compuesta normalmente por el balastro, los rieles y los durmientes. Tomando en cuenta los beneficios y costos que cada uno de ellos ofrece a nivel no solo económico, sino también social y ambiental, se considera que la participación del ferrocarril en el sistema de transporte, beneficia a localidades, países y regiones de manera considerable, al poder absorber un mayor o igual volumen de bienes y pasajeros que el transporte carretero, en la mediana y larga distancia, maximizando los beneficios que aporta el transporte a la economía, a la sociedad y al ambiente a la vez que minimiza los costos, tanto internos, como externos (por unidad de carga).

En este análisis se hace hincapié en que para poder crecer y desarrollar el sector ferroviario necesita de la cooperación y trabajo conjunto entre el sector público y el privado.

1. El transporte

El transporte es un eslabón que se ubica en una fase del proceso de reproducción económica, la circulación, y que garantiza que personas y mercancías lleguen al mercado en el menor tiempo posible y en las mejores condiciones de conservación del producto. Se trata de un punto central en la realización de las mercancías. En ese sentido, estudiar el transporte y sus modalidades nos lleva a entender los ritmos y los ciclos de la circulación de los productos y de las personas, principalmente la mercancía fuerza de trabajo. Y si bien el espacio es el ámbito donde transcurre el proceso de desplazamiento, igualmente importante es el tiempo en que esto sucede pues marca la posibilidad de colocar oportunamente bienes en el mercado y personas en su destino, sobre todo reiniciar un nuevo ciclo productivo, con un impacto directo en los costos de producción del bien transportado.

Técnicamente el transporte se define como el traslado de personas y/o de carga de un lugar a otro, es decir, a lo largo del espacio físico mediante tres modos principales: terrestre, aéreo y marítimo, o algunas combinaciones de estos. (Rus, Campos, Nombela, 2003) Incluso también ha sido definido como *“...un medio para lograr ciertos fines económicos”* (Voigt, 1964).

Otra definición que incorpora su importancia en el sistema económico es la de Rees (1976). *“Es la expresión del intercambio material tanto de mercancías como de personas. A medida que la especialización económica y cultural se va propagando de un lugar a otro, actúa*

como vínculo que une a la sociedad humana.” Por su parte Togno (1975) añade que “desde el punto de vista económico, es una necesidad consecuente de la insuficiencia de producción, en cualquier localidad, de todos los bienes de consumo necesarios, así como la posibilidad de fabricar otros productos, en cantidad superior al consumo local.” A la cual se le agregaría la observación hecha por Ruiz S. (2007) “Por muy importantes que parezcan las empresas transportistas, su participación estará siempre supeditada a otros fines económicos o sociales. Debe quedar muy claro que el transporte es una variable derivada de otras necesidades principales”.

Sin embargo, esas son definiciones muy limitadas, ya que el transporte es y representa una parte más importante en la generación de valor y en la reproducción del sistema de acumulación del capital. De acuerdo con Marx es el transporte la única actividad en la esfera de la circulación que le agrega valor a la mercancía por el hecho de trasladar una mercancía de un lugar a otro para poder realizarse o en su caso para seguirle agregando valor. El transporte no es un simple gasto de circulación que solo hace un simple cambio de forma de la mercancía que no añaden ningún valor, por el contrario, agrega más valor, y el nivel de valor añadido dependerá de acuerdo a la ley general de la producción de mercancías, es decir, entre mayor sea la productividad del trabajo menor será la creación de valor en una mercancía individual, pero mayor el volumen de bienes, dinámica que es tendencia en el sistema capitalista, que busca disminuir los gastos de transporte para hacer más competitivos sus mercancías, reduciendo los tiempos de rotación de los capitales individuales y la dinámica general del capital social, al desarrollar los medios de transporte y comunicación y mediante la concentración del capital, buscando aumentar el valor invertido en el transporte de mercancías agregando a los mercados locales otros cada vez más lejanos, a partir de lograr creciente eficiencia que se expresa en recorrer distancias iguales en menor tiempo cada vez

En palabras del propio Marx:

“La circulación, es decir, el movimiento de las mercancías en el espacio se traduce en el transporte de las mercancías. La industria del transporte forma, por una parte, una rama independiente de producción y, por tanto, una base especial de inversión del capital productivo. Por otra parte, se distingue por el hecho de manifestarse como la continuación de un proceso de producción dentro del proceso de circulación y para éste.” (Marx, 1867, p.135)

Es así que el transporte no sólo es una actividad que contribuye al crecimiento económico y puede ser factor importante de desarrollo, sino además una actividad fundamental para la acumulación capitalista, para la realización de la mercancía, además de ser un componente que agrega valor a la mercancía, por el simple hecho de llevar un bien o servicio, de un lugar donde existe a otro donde no y volver más rentable al capital no sólo por la agregación de valor, sino por el acceso que puede generar a nuevos mercados.

Sin embargo, la eficiencia creciente se refiere principalmente a acortar distancias y conectar puntos en el espacio en cada vez menos tiempo, y además con crecientes ahorros de energía. Lo que no está exento de externalidades de distinto orden, empezando con impactos ambientales asociados a la ocupación directa del territorio hasta las emisiones a la atmósfera de gases y partículas.

Las externalidades implícitas en el rubro del transporte no son contabilizadas, ni mucho menos internalizadas por el capital en un contexto de libre mercado. Ello sucede sólo cuando hay la obligación del cumplimiento de normatividades establecidas como obligatorias por el Estado.

Un sistema de transporte requiere de la mejor infraestructura para garantizar el máximo de eficiencia y eso implica simultáneamente la participación gubernamental y una agresión al medio ambiente, denotados por impactos sociales de diversa índole y en los ecosistemas, donde está inmersa la construcción y operación de la infraestructura del transporte.

2. Territorio y espacialidad

La actividad económica capitalista ha requerido el movimiento siempre en ascenso de personas, mercancías e información como parte indispensable del desarrollo del mercado, de su crecimiento, desarrollando paralelamente una movilidad rápida, barata y segura. Así, los trazados de las rutas de transporte están estrechamente vinculados con las necesidades de capital desde su advenimiento histórico, pero poderosamente determinados por la configuración del territorio, en el marco de una tecnología dada, donde las limitaciones espaciales son fundamentales.

Se puede afirmar que el objetivo principal y máximo del transporte es superar el espacio que existe entre un origen y un destino para lograr trasladar personas, mercancías y/o información, mismo espacio territorial e incluso cibernético (que aquí no tocaremos) formado por una variedad de restricciones. *“Estas restricciones obedecen a una organización definida a partir de la disposición y articulación de los elementos y estructuras*

espaciales presentes en un determinado espacio geográfico, a medida que los grupos sociales llevan a cabo la acción transformadora del entorno natural con la finalidad de desarrollar las actividades propias de su existencia, cuyas particularidades están dadas por la incidencia de factores históricos, políticos, económicos y físico naturales” (Cerquera, 2011, p.2).

El movimiento de un lugar a otro genera una fricción, mejor conocida como fricción de la distancia (Rodríguez, 2009), es decir, es una forma funcional en la que la distancia está condicionada por una serie de factores, como el esfuerzo, la energía y el dinero para realizar el trayecto de distancias, entre mayor distancia, mayor esfuerzo-energía-dinero se necesitara (Valdivia, Ávila, Galindo, 2008). Desde esta perspectiva (modelo gravitacional) la interacción espacial asociados a un problema de decisión irán decreciendo entre mayor sea la distancia de un punto a otro. La fricción y las limitaciones espaciales pueden reducirse parcialmente en la medida en que se cubra un costo que varía según los factores involucrados (distancia, naturaleza de los transportado, etc.)

Así, “el objetivo del transporte es transformar los atributos geográficos del traslado de mercancías, personas o información a través de una distancia, desde un origen a un destino, de tal forma que les confiera un valor añadido en el proceso”. (Cerquera, 2011, p.4)

En general, el transporte existe para satisfacer una demanda de movilidad, de acuerdo con las actividades humanas, principalmente económicas, las cuales pueden requerir mover personas, mercancía y/o información, fuera de ello el transporte no tiene finalidad. *“De esto los planificadores han deducido por años, que el transporte predominantemente es el resultado de una demanda derivada, pues su accionar depende de la demanda de mercancías por transportar y de la necesidad de las personas para movilizarse” (Ortuzar, 2001).* Pero en el sistema capitalista el transporte es parte del proceso de obtención de ganancias.

Es imperioso considerar la configuración geográfica en las necesidades de movilidad, ya que vincula los flujos espaciales, sus patrones de comportamiento y de variación. Es el transporte parte clave para la configuración de la estructura y organización del espacio económico y los territorios en que se asienta. Su participación en la dinámica social es determinante, pues su infraestructura equipo y redes tienen un lugar importante y constituyen la base de un sistema espacial complejo, además es soporte en la interacción de diversos puntos en un mapa, agregando el hecho de que tanto la infraestructura como

las transformaciones en las necesidades de movilidad han estado supeditadas a los procesos productivos, culturales y territoriales de una red de transporte. (Cerquera, 2011)

El transporte visto ya como un sistema se presenta como una gama de diversas unidades organizativas que favorecen los desplazamientos de mercancías y personas de un punto a otro del espacio. Esta movilidad espacial es lo que reconoce como flujos. Para Lefebvre H. (1974) un flujo tiene un origen, un terminal y un recorrido, las cuales se dan dentro de una dinámica donde existen ciertas fricciones que se presenta como un problema a resolver pues entorpecen la rotación del capital.

Los componentes de un sistema de transporte están definidos por los medios, las redes y las infraestructuras, instalaciones que lo componen, *“...todos estos contribuyen a conocer el tipo, la dimensión y la dirección de los flujos, expresado la interacción entre espacio y transporte, así como las relaciones equilibradas y desequilibradas que se establecen que serán diferentes en su composición según el espacio geográfico y socioeconómico territorial en que se desarrollen... De acuerdo con este razonamiento, es por ello por lo que las ciudades son las partes del espacio que presentan mayor nivel de acumulación y concentración de las actividades económicas, que en su interrelación generan gran parte de los problemas que se suceden en ellas, lo que las hace ser estructuras espaciales complejas”*. (Cerquera, 2011, p.)

El transporte tiene la ventaja de proveer a los puntos del espacio cierta igualdad de acceso a recursos, personas, mercancías, etc. De acuerdo con Wenglesky (2002); Berger (2004) y Orfeuil (2005) es por ello por lo que los problemas de transporte generan desigualdades en las zonas, pues la condición diferencial del acceso a determinadas infraestructuras o a medios de transporte en función de la posición geográfica, social, demográfica y de ambiente operacional del tráfico, permite identificar desigualdades de acceso a la movilidad normativa y a las oportunidades que se le asocien. Muchas veces la cobertura territorial es más común con transporte de uso colectivo, sin embargo, esta no es igual en todo el territorio, pues no cubre todo el espacio, principalmente aquellas áreas que ofrecen las condiciones adecuadas para poder existir, como lo es la topografía o la demanda, es por ello que las zonas céntricas son las que más cobertura tienen en comparación con las zonas periféricas las cuales tienen un deficiente e ineficiente sistema de movilidad, donde además es más común que el transporte privado sea el medio más utilizado (Newman and Kenworthy, 1999).

El tener una mejor comprensión de las relaciones espaciales es esencial para ayudar a los agentes públicos y privados involucrados en el transporte a mitigar los problemas del transporte. Así el transporte, por definición, está vinculado inherentemente a las categorías de espacio, tiempo y estructura del mercado, donde su interrelación explica la dinámica territorial generadora de la movilidad, característica esencial del transporte en las áreas, pues su fundamento consiste en el desplazamiento de bienes y personas sobre el territorio. (Cerquera, 2011).

3. Transporte terrestre

El transporte moderno, con origen en la segunda posguerra es un sistema ampliamente diverso que comprende varios subsectores, como el transporte carretero, ferroviario, marítimo y aéreo, los cuales incluyen infraestructuras (carreteras, caminos, vías férreas, puertos, aeropuertos, terminales, etc.) y servicios que son internacionales, nacionales, rurales y urbanos.

El sistema de transporte tiene la capacidad de influir sobre los aspectos económicos, sociales y el medio ambiente de un país, lo cual lo hace un sector necesario para coadyuvar o entorpecer todas aquellas acciones encaminadas a promover el desarrollo económico, afectando así los patrones de desarrollo mundial, fomentando u obstaculizando el crecimiento económico a todos los niveles. Pero hay que señalar que de acuerdo con Víctor Islas Rivera (2011), “el transporte es un sector que jala poco a la economía (el promedio de encadenamientos productivos hacia atrás y hacia adelante es menor a la unidad) y que, sin embargo, es un sector que es jalado por la economía (el promedio es bastante mayor a la unidad).

Contar con un transporte eficiente es indispensable para lograr un desarrollo económico, tanto a nivel nacional como a nivel mundial. *“Permite reunir los factores de producción en una red de relaciones entre productores y consumidores para crear una división más eficiente de la producción, apalancar la ventaja comparativa geográfica, y proveer los medios para ampliar las economías de escala y de alcance” (Banco Mundial, 2011, p.1).* Sin embargo, como ya se mencionó anteriormente y lo cual aún no es incorporado en la definición del discurso del Banco Mundial, el transporte es parte esencial para la realización de la mercancía, y permite no sólo la rotación del capital en la esfera de la circulación, sino también determina la velocidad de esta dentro del proceso de acumulación.

Las redes de transporte llegan a ser muy diferentes según las circunstancias económicas, sociales e incluso ambientales de un país. Sin embargo, la existencia del tipo y densidad de las redes ya sea del transporte terrestre, acuático o aéreo, están definidas por la existencia de una serie de factores condicionantes, los cuales son tanto históricos (sucesos históricos), como también naturales (relieve y clima) y espaciales (la localización, de los asentamientos poblaciones, comerciales, industriales, de producción de materias primas y de energía).

El transporte carretero y ferroviario son los dos tipos de transporte terrestre existentes. El transporte carretero de carga o pasajeros es el transporte hecho sobre la superficie de la tierra en una red compuesta por autopistas, autovías, vías rápidas, carreteras y caminos asfaltados o ripiados. Los medios de transporte utilizados en la modalidad carretera son muy variados, pudiendo ser motorizados (automóvil, autobús, tráiler, camión, motocicleta, trolebús, tracto camión, etc.) o no motorizados (bicicleta, vehículos impulsados por animales, etc.) (INTEFP, s/a). El transporte carretero es el más importante en el mundo actualmente desde el punto de vista de la superficie que recorren, la extensión de su red, etc., esta situación es tanto para el traslado de personas (fuerza de trabajo) como para el de objetos (mercancías), y es que su flexibilidad, accesibilidad y su gran variedad de vehículos diseñados para llevar personas o diversos tipos de carga, lo hacen la opción más utilizada para el transporte a cualquier distancia.

Cabe mencionar que las tuberías de distribución son otra forma de transporte terrestre, sin embargo, debido a que en general solo transportan productos como petróleo o gas, además de que su participación en el mercado es poco significativa (por volumen) en la mayoría de los casos, solo serán tomadas en cuenta para este análisis cuando su participación en el mercado sea significativa o de importante mención.

Actualmente los países desarrollados cuentan con una red de transporte carretero densa y altamente tecnificada y jerarquizada, mientras que, en los países subdesarrollados, la red es mucho menos densa y presenta problemas relevantes de infraestructura, calidad, acondicionamiento, conectividad, mantenimiento, etc., que se expresan en un desarrollo deficiente de los mercados. Sin embargo, en ambos casos la tendencia apunta a desarrollar una red carretera más estructurada y densa, con el propósito de tener una infraestructura óptima para el transporte de mercancías como de fuerza de trabajo (Kessidess, 2004). Además, su estructura tiende a estar subordinada a la estructura del comercio exterior.

El transporte carretero se ha convertido a lo largo del último medio siglo en el modo de transporte dominante, relegando al ferrocarril a un segundo plano, aunque recientemente los problemas de congestión y de externalidades negativas asociadas al transporte carretero, han vuelto a poner de manifiesto las ventajas competitivas del ferrocarril en determinadas rutas. Las ventajas del transporte carretero provienen principalmente de la existencia y mejoramiento del automóvil, en sus diferentes variantes, el cual brinda muchos beneficios, principalmente en los traslados de distancias cortas, por lo que es y seguirá siendo ampliamente utilizado, mientras los costos del petróleo lo permitan o se transite a la modalidad híbrida o la eléctrica, y al ser el automóvil el medio de transporte más utilizado en el transporte carretero, sobre todo el de carácter privado y de uso unipersonal, produce una gran cantidad de costos externos, que representan un daño muy importante a distintos niveles, por la demanda de materiales para su manufactura, la congestión de las vías de comunicación, por sus emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, la contaminación del aire, suelo y agua, la poca eficiencia en el consumo de energéticos que además son fundamentalmente fósiles, por el número de accidentes y muertes humanas que provoca, así como por las vidas silvestres que cobra.

El transporte de carga o pasajeros hecho por ferrocarril y sus variantes (tren ligero, metro, tranvía, suburbano, etc.), es el que se realiza sobre la superficie de la tierra en una vía férrea. El tren puede ser urbano como el tranvía, el tren ligero, o el metro, o interurbano (que puede ser de alta velocidad para el caso del transporte de pasajeros) y el ferrocarril suburbano. Solo en el caso del ferrocarril interurbano, es mucho más común el transporte de carga, además del de personas, aunque cada uno con su propia infraestructura. (INTEFP, s/a).

El ferrocarril fue desarrollado principalmente en el siglo XVIII en el seno de los países industrializados, principalmente Inglaterra, siendo soporte de la primera revolución industrial. Sin embargo, en el siglo XX fue perdiendo participación en el traslado de pasajeros y carga de corta y media distancia, debido a la competencia ejercida por el automóvil en un primer momento y más tarde por el avión, los cuales presentaban una forma de circulación mucho más flexible, e incluso más rápida que el ferrocarril en ciertas rutas, sin embargo, debido a sus características que le permiten acarrear una gran cantidad de peso, y a que la mayoría de las rutas establecidas del ferrocarril aún eran las mismas que se seguían utilizando para la circulación del capital y su acumulación, no fue desplazado totalmente. Su principal ventaja radica en su capacidad para transportar grandes

volúmenes de personas y de objetos, así como la velocidad que puede alcanzar (la cual puede llegar aprox. a los 450 km/h), sin embargo, su misma característica que lo hacen usar vías férreas para poder funcionar, lo hacen inflexible, pues únicamente puede llegar a aquellos lugares donde exista dicha infraestructura. No obstante, el ferrocarril se ha ido adaptando a las nuevas circunstancias y necesidades de la población mundial, desarrollando su capacidad y su velocidad, mejorando su servicio al traslado de personas, además de una mayor especialización en el traslado de una gran variedad de objetos (carga), logrando incluso transportar la misma variedad de objetos que el automóvil, es decir, ya sea productos de gran o bajo tonelaje o volumen por pieza, o también productos a granel. La eficiencia alcanzada por el transporte ferroviario en cuanto a tiempo y costo ha logrado ser muy competitiva en el traslado personas y mercancías en la corta, mediana, e inclusive también en la larga distancia.

La gran mayoría de los países han optado por el transporte carretero como la mejor opción para satisfacer la necesidad de movilidad a corta y mediana distancia, sin embargo, los países desarrollados han vuelto a ver en el ferrocarril la solución para disminuir muchos de los problemas ocasionados por el transporte carretero, principalmente los causados por el uso del automóvil privado y el traslado de mercancía por carretera.

Desde hace 100 años el sistema económico mundial optó por el modelo energético de movilidad basado en el petróleo y los vehículos de motor a combustión interna a costa del ferrocarril; por lo que aun en el siglo XXI se le ha dado mayor importancia al transporte carretero, no solo por ser el automóvil un modo de transporte altamente flexible, con conectividad puerta a puerta, sino porque la industria del automóvil es de las más grandes que existen, contando con grandes armadoras en países en desarrollo para una venta masiva en todo el planeta; asimismo, la política pública, está encaminada a subsidiar este modo de transporte de manera indirecta a través de proporcionar la infraestructura para poder circular, lo cual dista de otros medios de transporte como el ferroviario, donde es necesario que el operador invierta no solo en las vías, sino también en las estaciones para poder circular. El apoyo al sector automovilístico va más allá de su efectividad a corta distancia, los lleva incluso a factores donde la búsqueda de la rentabilidad mediante el uso de combustibles fósiles o de combustibles vegetales provenientes del maíz, o del aceite de palma, es mayor al cuidado del medio ambiente. Lo que es sin duda un gran costo que se presenta a través del tiempo y no sólo en el corto plazo, siendo una externalidad de las más importantes para la sociedad y el medio ambiente, pero que priva sobre todo por las

ganancias generadas a las empresas globales que participan en la rama automotriz, de autopartes y de combustibles fósiles; gozando también del subsidio tanto en economías industrializadas como en los países subdesarrollados donde llega como Inversión Extranjera Directa (IED), como es el caso de México.

La utilización del transporte público como medio de transporte masivo y de primera opción ante las necesidades de movilidad, siempre ha estado presente en la sociedad moderna, sin embargo, la falta de un transporte público eficiente, asequible y accesible, ha sido un obstáculo para fomentar su uso. Además el individualismo promovido por el capitalismo funge como un catalizador que fomenta la utilización del transporte privado, como principal opción de movilidad, aunado al hecho que la industria automotriz que se ha convertido en la gran representante de la acumulación del capital a nivel global, que genera riqueza cada vez más concentrada, con una alta rentabilidad y que de acuerdo con las políticas neoliberales es capaz de fomentar el crecimiento; esto provoca que el Estado promueva la producción, consumo y uso del sector carretero y sus respectivos medios de transporte, convirtiéndolos en los principales ejes de la movilidad nacional, recordando además que se da la ilusión de que la infraestructura del transporte carretero es más barata que la de otros modos terrestres, como el ferrocarril, ya que a corto plazo se presenta como de baja inversión. El apoyo del estado a este sector se da a pesar de ser un modo de transporte con altos costos externos por su uso ineficiente del espacio, y por ser altamente contaminante.

Sin embargo, los países desarrollados y algunos países en desarrollo, han empezado a cuidar, promover, aumentar e innovar el transporte ferroviario, con el objetivo de sustituir al transporte carretero, en aquellas áreas donde el transporte ferroviario puede ser mucho más eficiente, como sería en rutas de mediana, larga distancia en territorios con poca pendiente y donde se tenga un tránsito grande de mercancía o personas, con vistas a alcanzar un transporte sostenible, que coadyuve, entre otras cosas, al crecimiento y desarrollo económico, pero principalmente para lograr un desarrollo sustentable¹. (Thompson y Kopicki, 1995)

¹ Desarrollo sustentable, término aplicado al desarrollo económico y social que permite hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, según el Reporte Brundtland (1987). Es un desarrollo que utiliza recursos renovables y que pueda mantenerse sin peligro de agotar las reservas (al menos en un nivel teórico), preocupándose por cuidar el medio ambiente, evitando los daños provocados por las acciones del ser humano al desarrollarse tanto económicamente, como socialmente.

Cabe destacar que el transporte ferroviario y el carretero compiten entre sí, aunque también llegan a ser transportes sustitutos, así como tienen la capacidad de ser transportes complementarios, dependiendo todo de la ruta, la cual a su vez depende de su propósito, la geografía y de la carga que se esté moviendo.

De cualquier forma, el transporte es un sector que influye de manera esencial en los aspectos económicos, sociales y ambientales de todo país, determinando de manera decisiva el grado de crecimiento y el tipo de desarrollo que puedan tener. Estudiar el transporte y sus modalidades nos lleva a entender los ritmos y los ciclos de la circulación de los productos y de las personas.

Capítulo II

Sector Ferroviario

Para explicar el ferrocarril, su situación y su aporte como medio de transporte, hace falta explicar sus principales características y cualidades, las cuales lo hacen la alternativa más viable para sustituir o complementar en algunas rutas al transporte carretero.

Recordemos que el transporte ferroviario o ferrocarril es una modalidad terrestre con diversas variantes que satisfacen distintas necesidades, tanto del transporte urbano, como del transporte interurbano o regional. Se caracteriza por ser inflexible ya que su ruta depende del tendido de la vía férrea por la cual se desplaza, por lo tanto, su ruta es fija. Su infraestructura está compuesta por las vías, estaciones, subestaciones, los patios de mantenimiento, señalizaciones, etc. además del material rodante, compuesto por la locomotora y los vagones, los cuales pueden ser de pasajeros o de carga de diferente índole².

Los ferrocarriles funcionaban con carbón en su origen, pero en la actualidad pueden funcionar a base de diésel, electricidad o una combinación de ambos; y dependiendo del tipo de ferrocarril que se tenga planeado utilizar las vías férreas podrán ser electrificadas o no electrificadas. Cabe destacar que actualmente hay diferentes tipos de vías (hablando del ferrocarril convencional), diferenciadas principalmente por su forma, en específico por el ancho de estas (ver Tabla 1). Es importante el tipo de ferrocarriles utilizados ya que hay una diferencia notable entre los que funcionan a base de diésel o electricidad, ya que generan costos (referentes al consumo de energía para alcanzar ciertas velocidades y capacidades) y externalidades negativas (principalmente en cuestiones de contaminación) de diferentes magnitudes.

² Para mayor referencia sobre la infraestructura del ferrocarril recomiendo consultar: Railway Reform Cap. 2, Banco Mundial, 2011.

Tabla 1**Anchos de vía**

Nombre común del ancho de vía	Medida métrica*	% de líneas férreas en el mundo**	Países que utilizan ese ancho de vía
Estándar	<i>1,435</i>	<i>57%</i>	EUA, Canadá, UE, China.
CEI/Rusia	<i>1,525</i>	<i>18%</i>	Rusia, Ucrania, Kazajistán.
Cabo	<i>1,067</i>	<i>9%</i>	Sudáfrica, Indonesia, Japón.
Métrico	<i>1,000</i>	<i>8%</i>	Brasil, India, Argentina.
India	<i>1,676</i>	<i>6%</i>	India, Pakistán, Argentina, Chile.
Ibérico	<i>1,668</i>	<i>1%</i>	Portugal, España.
Irlandés	<i>1,600</i>	<i>1%</i>	Irlanda, Australia, Brasil.

*medido en milímetros.

** Es un aproximado.

Fuente: Banco Mundial, 2011

El ancho de vía internacional (convencional) es de 1,435 mm, sin embargo, hay mucho más anchos de vías que se adaptan a las circunstancias y contextos de cada país o región, lo cual lleva a hacer anchos de vía más grandes o más chicas, que a veces no son compatibles con los ferrocarriles que vienen de otros países fronterizos, es por esa misma razón que los ferrocarriles transfronterizos como en el caso de los países de la Unión Europea, América del Norte o de la antigua Unión Soviética. El ancho de vía debe ser igual para que la movilidad no se vea interrumpida. Aunque también existen ferrocarriles que se adaptan a los anchos de vía de las distintas regiones o países, lo cual desaparece el inconveniente de estar homologando todas las vías, sin embargo, es una tecnología mucho más costosa. En la siguiente Tabla 1 se observan los distintos anchos de vía, y como el modo estándar es el más utilizado, principalmente porque es el que se usa en los países donde existe una red ferroviaria más amplia.

El ferrocarril fue concebido originalmente en Inglaterra como un transporte que conectaba los centros de producción con los centros de consumo, así como también a las ciudades entre sí, este tipo de ferrocarril llega a recorrer distancias de 25 Km. a más de 350 Km de distancia en promedio. Con el paso del tiempo se fueron desarrollando diversas variedades del ferrocarril para satisfacer principalmente las necesidades del transporte urbano de pasajeros, entre estas variedades se encuentra el tranvía, el tren ligero, el metropolitano (también llamado metro) y el ferrocarril suburbano, los cuales recorren distancias más cortas y tienen una capacidad menor que el ferrocarril convencional. El presente documento se centrará en el ferrocarril convencional y de alta velocidad, ya que el estudio de sus variantes es más oportuno tratarlo en un estudio o investigación de movilidad y transporte urbano³.

1. Ferrocarril de Pasajeros y de Carga

El ferrocarril puede dividirse en dos categorías según el mercado al que atiende, por un lado, se encuentra el ferrocarril de pasajeros y por el otro el ferrocarril de carga. Ambos tipos de ferrocarril pueden poseer infraestructuras y material rodante similares, sin embargo, cada uno ha desarrollado, especialmente el ferrocarril de pasajeros su propia infraestructura y equipo con tecnología acorde a sus necesidades y posibilidades, añadiendo configuraciones, especificaciones y/o detalles que los hacen diferentes y por lo tanto les es imposible compartir infraestructura en la gran mayoría de los casos, principalmente en aquellos países o zonas donde se ha impulsado y desarrollado más el sector ferroviario, como es el caso de la Unión Europea. Este es un punto central de su rigidez y que además tiene una expresión en costos a nivel macroeconómico que lo hace menos competitivo frente al transporte en automotores por carretera.

Los ferrocarriles de pasajeros convencionales (interciudades), son usualmente jalados por locomotoras eléctricas y llegan a alcanzar velocidades promedio de 160 Km/h. La velocidad dependerá de las condiciones de la infraestructura, y el material rodante, así como del número de vagones y tipo de ferrocarril, con una capacidad promedio de 640 pasajeros, recorriendo distancias que van desde los 25 Km. hasta más allá de los 350 Km. Típicamente

³ De hecho, la UIC (International Union Railways) y la UITP (International Association of Public Transport) han hecho estudios sobre la movilidad sustentable en las ciudades, donde se aborda el tema de las variantes de los ferrocarriles como una alternativa viable para un transporte sustentable en las zonas urbanas.

cada ferrocarril de pasajeros se compone de 8 vagones (o coches) con capacidad para 80 pasajeros en cada uno.

A diferencia del ferrocarril de carga, el ferrocarril de pasajeros ha ido desarrollándose para no solo competir con el transporte carretero sino también con el transporte aéreo, y para tal tarea se desarrolló lo que se llama el ferrocarril de alta velocidad o también llamado TGV (Train de Grande Vitesse), donde el insumo básico, que es el tiempo de circulación de la fuerza de trabajo, principalmente, o del usuario en términos generales, se trata de minimizar lo más posible. Es en el transporte donde la importancia del tiempo adquiere una dimensión especial, convirtiéndolo en una variable tan importante o más que el coste monetario en las decisiones de individuos y empresas. (Rus, Campos y Nombela, 2003)

El TGV puede alcanzar velocidades desde los 200Km/h hasta los 350 km/h, incluso algunos en fase de prueba y en operación en Francia han logrado alcanzar velocidades superiores a los 500 Km/h (ElPaís.com, 03/04/2007). Pero aquéllos que corran a más de 250Km/h deben tener su propia vía férrea para poder funcionar eficientemente y alcanzar tales niveles de velocidad, y en promedio tiene capacidad para 560 pasajeros, aunque se ha llegado a registrar que ferrocarriles de este tipo pueden llegar a transportar a mil pasajeros como el registrado en el TGV de China que va de Pekín a Guangzhou. (El clarín, 27/12/12). Cabe recordar que tanto la velocidad como la capacidad dependerá de la infraestructura y del material rodante utilizado, ya que se le tendrá que dar prioridad a la seguridad y calidad del servicio. (Banco Mundial 2011 y World Bank 2010a).

El ferrocarril de pasajeros se adapta al desplazamiento rápido de volúmenes masivos de personas, ya sea en las ciudades o entre ciudades, generando ventajas en lo económico, social y ambiental. Por otro lado, el ferrocarril de carga transporta volúmenes masivos de mercancías con capacidad de ofrecer precios competitivos, por debajo de los del transporte carretero, principalmente referente a la carga mercancías a granel, (como el carbón, o el maíz).

Hay tres tipos de ferrocarriles de carga: el tren unitario, tren de carga mixta y el tren intermodal. El tren unitario es aquel que carga grandes cantidades de un solo producto y en un solo tipo de vagón, es útil para rotación de entrega rápida, ya que la descarga la hace de forma rápida y no necesita cambiar de vía para regresar por más carga. El tren de carga mixta es aquel que transporta diferentes tipos de mercancía al mismo tiempo en diferentes tipos de vagones, a diferencia de los trenes unitarios, estos no se mueven tan fácilmente,

sin embargo, son capaces de llevar más carga y diversificada. Por último, se encuentra el tren intermodal, el cual se caracteriza principalmente por transportar mercancía en contenedores intermodales, los cuales se transportan por diferentes modos de transporte, como el carretero, aéreo y marítimo, este tipo no es muy rentable para el transporte a distancias cortas, este tipo de carga es especialmente para el transporte internacional. Existe una gran variedad de vagones de carga, que responden a la necesidad de transportar cada vez más mercancías de diferente índole en estado sólido o líquido (que pueden ser materias primas, bienes intermedios o bienes de consumo final con valor agregado alto como los automóviles). De hecho, el surgimiento del transporte en contenedores (la *contenedorización*) ha hecho que sea más fácil la inserción del ferrocarril en el transporte multimodal, en especial en aquel que va destinado al comercio internacional. (Banco Mundial, 2011)

A diferencia del ferrocarril de pasajeros, el ferrocarril de carga usualmente es jalado por locomotoras que funcionan a base de diésel, su vía férrea es de las más sencillas teniendo lo mínimo indispensable para su funcionamiento. En algunos casos el ferrocarril de carga y de pasajeros comparten la servidumbre de paso (principalmente en los países en vías de desarrollo), pero actualmente tanto las vías compartidas por los ferrocarriles de carga y pasajeros, así como los ferrocarriles que llevan pasajeros y carga al mismo tiempo han tendido a disminuir, debido al peligro que representan y el costo social y económico que podrían generar de producirse un accidente, así como el costo que generan para evitar que tales accidentes se produzcan. (AAR, 2011)

La velocidad del ferrocarril de carga es mucho menor a la de pasajeros, y al igual que este último dependerá de muchas cosas, principalmente del tipo y forma de la vía (estas normalmente clasifican según su condición para soportar tales velocidades, tomando en cuenta las curvas, cruces, tránsito, etc.) y del tamaño del ferrocarril y peso de la carga, ya que una locomotora puede llegar a jalar de 50 a 150 vagones ., con capacidades que dependerán del tipo de carga y del vagón utilizado, pero pueden cargar cientos de toneladas por vagón, por ejemplo, tan solo un vagón tipo plataforma intermodal tiene capacidad para cargar 266 toneladas de carga general. Entre más grande y pesado, correrá a una menor velocidad.

Estos ferrocarriles llegan a correr a velocidades que van de los 15 Km/h a más de 100Km/h, sin embargo, son muy pocos los que alcanza o llegan a sobrepasar los 90 Km/h debido a

la infraestructura y material rodante o a los límites de seguridad impuestos en cada país o región. (AAR 2011a, Banco Mundial 2011, ERRAC, 2007) La velocidad promedio a la que viajan los ferrocarriles de carga varía mucho entre los países con un sistema ferroviario desarrollado y no desarrollado, por ejemplo, en países desarrollados con EUA que poseen con un fuerte desarrollo en el ferrocarril de carga, es común que los ferrocarriles con un nivel de carga medio corran a velocidades promedio de 50 o 60 km/h aprox., pero en países en desarrollo como México los ferrocarriles de carga similar solo alcanzan velocidades de 30 Km/h aprox. principalmente debido a la falta de infraestructura y material rodante adecuado para alcanzar velocidades superiores con un nivel de seguridad óptimo (ARR, 2011a). Las bajas velocidades aumentan el tiempo en que la mercancía permanece en la esfera de la circulación, lo cual hace más lenta la rotación del capital y por lo tanto su acumulación. Eso pone en franca desventaja al ferrocarril frente al automóvil. Y lógicamente tiene implicaciones directas en los tiempos de rotación del capital.

2. Cualidades del Transporte Ferroviario

Resulta relevante detenernos a analizar las ventajas del ferrocarril, de las cuales las más importantes son:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| a) mayor capacidad | e) menor congestión |
| b) mayor eficiencia energética | f) menor contaminación |
| c) mayor seguridad | g) menor ocupación de suelo |
| d) mayor velocidad | h) menor costo |

a) Mayor capacidad

El ferrocarril cuenta con una **mayor capacidad de carga** que otros modos de transporte terrestre y aéreos, solo sobrepasado por algunos transportes marítimos como los barcos de carga internacional, ya que solo transportando grandes volúmenes de pasajeros y de mercancías alcanza la eficiencia económica.

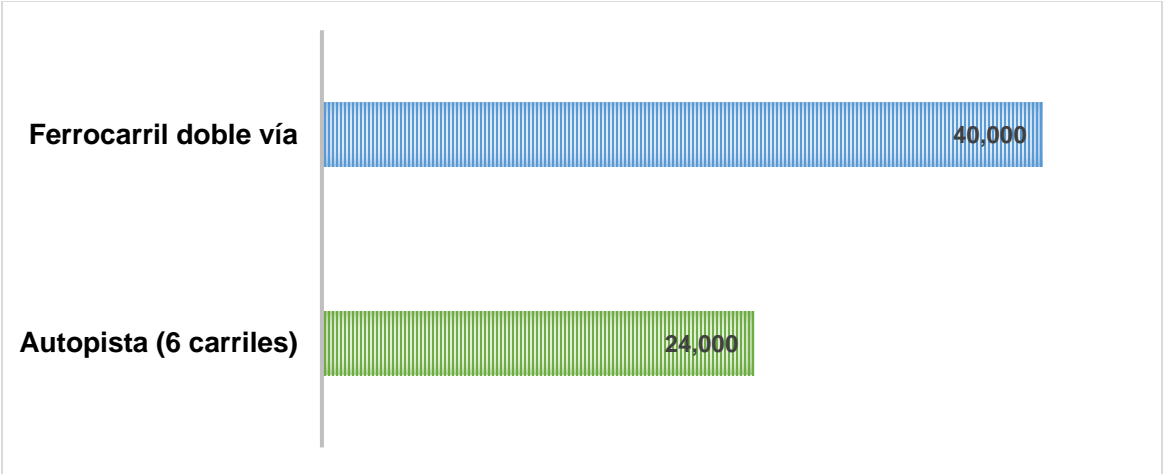
Anteriormente ya se había mencionado que el ferrocarril convencional puede transportar en promedio 640 pasajeros por viaje, en el caso de un ferrocarril de alta velocidad se tiene capacidad para transportar hasta a 1,000 personas por viaje (a una velocidad mayor a los 300 km/h), lo cual supera la capacidad de un camión convencional con dimensiones de 13700x2550x3950 mm. o un avión Boeing 747-18, los cuales tienen capacidad para 59 y

467 pasajeros respectivamente por viaje. En el caso del transporte de carga se estimó que para transportar 1600 toneladas por carretera, se necesitan 80 camiones de carga pesada con capacidad para transportar de 20 a 26 toneladas aproximadamente, con 80 conductores, ocupando un espacio de 3,600 metros de carril, mientras que un ferrocarril con 43 vagones tipo furgón 60 ,con capacidad aproximada de 37 toneladas cada uno., con una longitud total de 800 metros y con tan solo 2 maquinistas, puede llevar la misma carga sin restar espacio a la circulación por la vía carretera. (CAMFERGAL 2010, Banco Mundial 2011)

De acuerdo con estudios hechos por CAMFERGA (2010) una autopista de tres carriles por sentido en la que se circula a una velocidad de 80 km/h, permite el paso de 24,000 personas por hora, mientras que el ferrocarril de pasajeros (dependiendo el tipo de tren) a una velocidad similar, y con una doble vía de tren electrificada, puede transportar 40,000 personas por hora, y tomando en cuenta que ocupa 2.5 veces menos superficie, se puede inferir que transporta 4 veces más que una autopista ($40,000 \times 2.5 = 100,000$).

Gráfica 1

Personas transportadas por hora



Fuente: Elaboración propia con datos de la CAMFERGAL, 2010

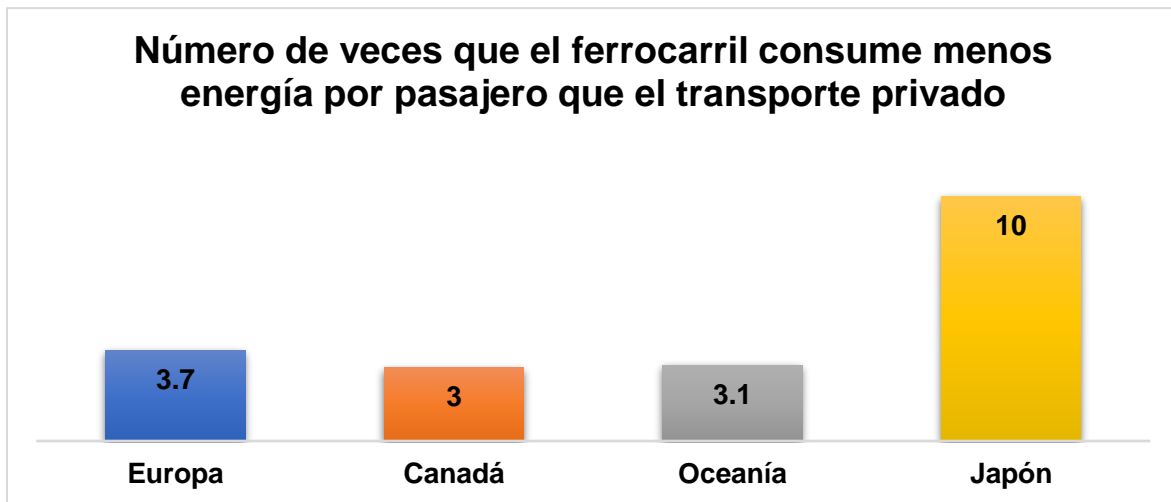
b) Mayor eficiencia de energía

El ferrocarril posee un bajo coeficiente de fricción entre sus ruedas y rieles de acero (de 4 a 5 lb/Ton), lo cual el permite hacer un uso más eficiente del combustible o la fuente de energía empleados. Se estima que en promedio el transporte ferroviario de carga transporta

165 Tkm/L, que, en comparación con el camión de carga, donde la fricción de la rueda de caucho con el pavimento tiene una resistencia mayor (de 25 a 30 lb/Ton), transporta en promedio 60.3 Tkm/L, de acuerdo con el Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América (EUA).

En el caso del transporte de pasajeros el ferrocarril convencional transporta 106 Pkm/kw y en el caso del ferrocarril de alta velocidad transporta en promedio 170 Pkm/kw, mientras que el camión y el avión transportan 54 Pkm/kw y 20 Pkm/kw respectivamente. De hecho, de acuerdo con estudios hechos por Alberto García Álvarez, director de investigación y formación de la fundación de los ferrocarriles españoles, el ferrocarril de alta velocidad consume 29% menos energía que el ferrocarril convencional. Y se estima que en Europa, Canadá, Oceanía y Japón el ferrocarril como transporte público consume 3.7, 3, 3.1 y 10 veces menos energía por pasajero, respectivamente, que el transporte privado (ver gráfico 2), sin olvidar que la eficiencia energética variará enormemente según las circunstancias en el que se desenvuelva el medio de transporte. (ERRAC 2012, CAMFERGAL 2010). Cabe mencionar la alta eficiencia de energía de los ferrocarriles de Japón, de hecho, en ese mismo país se ubican las dos redes de ferrocarril regional más poderosas, la de Tokio y la de Osaka, con un alto grado de desarrollo técnico.

Gráfica 2



Fuente: Elaboración propia con datos de la ERRAC 2012 y la CAMFERGAL 2010

c) Mayor seguridad

Dentro del transporte de carga, el ferrocarril es el modo de transporte más seguro por el número de accidentes que registra. En el transporte de pasajeros es uno de los que menos

accidentes tiene, tan solo por debajo del avión, pero por debajo de los 800 Km se estima que el ferrocarril convencional es más seguro que el avión⁴. Se estima que el ferrocarril de pasajeros y el de carga son 56 y 85 veces más seguros, respectivamente, que el transporte carretero. De hecho, la Unión Europea, donde el sector ferroviario está más desarrollado, se llegó a registrar que los niveles de accidentes del transporte carretero eran 200 veces más altos que los del transporte ferroviario. Los niveles de seguridad aumentan aún más en los ferrocarriles de alta velocidad, incluso más que en el avión; de hecho, desde el inicio del uso de los trenes de alta velocidad solo se han registrado pocos accidentes con víctimas mortales, no más de 5 accidentes a nivel mundial, siendo el más grave el de Alemania en 1998, donde un tren Intercity Express (ICE) descarriló a 200 km por hora, dejando un total de 101 muertos y otro centenar de heridos, el 3 de junio de 1998. (El País, 4/06/06). (INFRAS 2011, ERRAC 2012)

Cabe destacar que cuando se combinan el transporte de carga y el de pasajeros en una misma vía, ya sea en el transporte carretero o ferroviario, los índices de accidentes tienden a subir, y he aquí una diferencia sustancial entre el ferrocarril y el camión de carga, y es que el camión de carga no tiene su propia vía para viajar, en cambio el ferrocarril de carga puede tener su propia vía, y en el caso de que no suceda pueden aumentar los índices de seguridad que dependerán poco del conductor de la locomotora y más de la infraestructura y material rodante utilizado, así como de la comunicación de los controladores del tráfico ferroviario, a diferencia del transporte de carga carretero que depende principalmente, o el que haya o no accidentes, del conductor del camión, así como de su interacción con los otros automóviles privados o públicos.

d) Mayor velocidad

El aspecto de la velocidad es variable ya que dependiendo los límites impuestos por la normatividad correspondiente, que toma en cuenta la zona (si hay población aledaña o no) y las circunstancias de la infraestructura y del material rodante así como del clima, la velocidad de cada modo de transporte variará, pero a grandes rasgos el ferrocarril convencional, y principalmente el ferrocarril de alta velocidad pueden alcanzar velocidades superiores a la del transporte carretero (en distancias medias y largas), e incluso que el avión, ventaja adquirida solo en los TGV en distancias largas y en algunos casos en las

⁴ De acuerdo con el Gerente de Area del Servicio de Estudios de Renfe, Alberto García Álvarez, en "Leyendas Urbanas sobre la alta velocidad" escribo en Omnia (s/f).

medias. Los ferrocarriles de carga pueden alcanzar velocidades de 90 Km/h, mientras que el ferrocarril de pasajeros, que normalmente es de alta velocidad, puede alcanzar velocidades de 150 a 350 Km/h.

De hecho, el sector ferroviario de muchos países está apostando a mejorar el tiempo de recorrido, es decir, minimizar el tiempo de transporte, además del tiempo de espera para abordar, siendo en muchos casos mucho más puntuales los ferrocarriles que los aviones, en especial en aquellas rutas donde ambos compiten, tomando al tiempo como un factor (input) fundamental para atraer la demanda, tanto del sector de pasajeros como del de carga. Tanto así que en uno de los recorridos más importantes de Europa que es el viaje entre París y Londres (una distancia de 800-1000 Km), el viaje en ferrocarril de alta velocidad es 33% más rápido que por avión. Esto es un hecho importante ya que en décadas pasadas el avión era la forma más rápida de llegar a un lugar que estuviera a media o larga distancia, de ciudad a ciudad o entre países fronterizos); sin embargo, con el desarrollo del ferrocarril esto ha cambiado a tal grado que a distancias por arriba de los 1000 Km los pasajeros prefieren los viajes por ferrocarril. Por ejemplo, con la instauración del TGV en España en la ruta que va de Barcelona a Madrid, el ferrocarril subió su proporción de mercado de 13.7% a 45.6%, o en el trayecto entre Madrid y Sevilla el ferrocarril subió su participación en el mercado de 19% a 53%. (INFRAS 2011, World Bank 2010a) A lo que podemos agregar el tiempo, distancia y costo del traslado a los aeropuertos los cuales generalmente están fuera de las ciudades.

e) Menor congestión

La congestión en el tránsito o la saturación de la infraestructura de circulación es *“una de las consecuencias más profundas y visibles de las políticas de planeación de transporte que favorecen el transporte individual sobre el transporte público”* (UIC, 2011, p. 16). Como se vio en el capítulo anterior, el problema de la congestión radica en el hecho de que afecta seriamente la actividad del transporte, principalmente al incrementar el tiempo del viaje (el cual es uno de los insumos más importantes tanto en el transporte de pasajeros como en el de carga, aunque marcadamente más importante en el primero), pérdida de fiabilidad en el tiempo del viaje, pérdida de productividad, gasto de combustible, un aumento concomitante en la contaminación y aumento de los costos de operación, afectando principalmente al transporte carretero, por lo que tiene un impacto mucho mayor en aquellos países o regiones donde el transporte carretero tiene una alta participación en el mercado. Lo que sucede en casi todos los países, por no decir en todos.

La congestión es considerada como una condición propia del transporte carretero, más que de otros modos de transporte, por lo que las principales instituciones que estiman los costos externos, como la ERRAC en Europa, estiman los costos de la congestión para el transporte carretero, debido a la importancia de este modo de transporte y a sus altos índices de saturación que presentan las vías o caminos por la falta de capacidad, debido a la alta afluencia de vehículos proveniente de un creciente número de personas que se desplazan en transporte individual y no en transporte público.

De acuerdo con el reporte de movilidad urbana del 2010, hecho por el Instituto de Transporte de Texas, se estima que en EUA el costo por la congestión ha subido de \$24 mil millones de dólares en 1982 a \$115 mil millones de dólares en 2009, y que el monto total de combustible desperdiciado en 2009 por esta misma causa fue de 3.9 mil millones de galones. El Reino Unido estimó, de acuerdo con el estudio de transporte del 2006, hecho por el departamento del transporte del Eddington en el 2006, que la congestión podría costar a la economía de Inglaterra 22 mil millones de libras al año en tiempo perdido para el 2025. En la Unión Europea (UE) la congestión ha llegado a representar uno de los costos externos más altos, tan solo por debajo de los accidentes y al mismo nivel de los costos ocasionados por el cambio climático, siendo responsable del 22% de los costos externos calculados para el año 2008.

Ante este problema los transportes públicos como el ferrocarril y sus variantes ofrecen una solución a la congestión para el transporte de pasajeros y de carga, en cualquier tipo de distancia. El ferrocarril puede absorber el aumento del tráfico eficazmente, ya que, por ejemplo, un tren de carga puede llevar lo que 280 camiones, liberando espacio para más de 1,100 carros. (ARR, 2010). Hecho relevante ya que se pronostica que globalmente el transporte de carga crecerá alrededor de 40% para el 2030 y un poco más de 80% para el 2050, en el caso del transporte de pasajeros crecerá alrededor de 34% para el 2030 y 51% para el 2050 y el transporte carretero no será capaz de absorber toda esa demanda y de ser así los costos externos como la congestión aumentarán más que proporcionalmente. (ERRAC 2012, UIC 2011)

f) Menor contaminación

El ferrocarril es uno de los modos de transporte que menos contaminación genera por Tonelada-kilómetro (Tkm) y por Pasajeros-Kilómetro (Pkm) recorrido, ya sea contaminación del aire (gases de efecto invernadero GEI), agua y suelo. Aunque es cierto que el tren de

carga utiliza frecuentemente diésel, los trenes de pasajeros son más intensivos en el uso de energía eléctrica, además de que cada vez más trenes de carga funcionan a base de una combinación de diésel y energía eléctrica.

Debido a su menor consumo de energía, así como por el tipo de energía que utilicen, el tipo de tecnología y su relación por la contaminación por ruido, y por la menor cantidad de suelo requerido para su infraestructura y su relación con los costos de pérdida de naturaleza, paisaje y fragmentación de ecosistemas, el ferrocarril posee la ventaja de contaminar menos. Por ejemplo, de acuerdo con la Asociación Americana de Ferrocarriles (AAR), se estima que, si en EUA se moviera la carga de los camiones al ferrocarril, los gases de efecto invernadero se reducirían 75% en promedio, incluso si el 10% de la carga carretera a larga distancia fuera transportada por los ferrocarriles, los GEI disminuirían más de 12 millones de toneladas, lo cual es equivalente a quitar 2 millones de carros individuales de circulación o plantar 280 millones de árboles.

Por otro lado, la CAMFERGAL⁵ (2010) estima que el ferrocarril de carga emite solo la tercera parte de óxidos de nitrógeno y de dióxido de carbono (CO₂), así como una décima parte de las partículas contaminantes de los camiones. Además, estima que un viajero que usa el ferrocarril emite 3.6 veces menos CO₂, 5.5 veces menos partículas contaminantes PM_{2.5} y PM₁₀, 10 veces menos NO₂, 400 veces menos compuestos orgánicos volátiles y 900 veces menos CO₂ que el viajero que utiliza un vehículo particular.

Como se verá más adelante, a pesar de que el ferrocarril tiene índices de contaminación inferiores a los demás modos de transporte, posee un alto índice de contaminación en la categoría "Up& downstream process". Esta categoría registra los costos relacionados con todos aquellos procesos para la generación de combustible o energía necesarios para hacer funcionar a los ferrocarriles y representa el más grande de sus costos externos, alcanzando un índice de contaminación superior al de los demás modos de transporte.

Cabe mencionar que referente a las emisiones de GEI, tanto en transporte de pasajeros como de carga, el avión es el medio de transporte que más CO₂⁶ produce por unidad transportada (por pasajero o por 1 TEU⁷). Para demostrar esto el International Union of

⁵ O Camiño de Ferro en Galicia - El Ferrocarril en Galicia

⁶ El CO₂ es el principal GEI producido en el mundo, por lo que su cálculo es un referente del nivel total de GEI producido.

⁷ Una TEU es la capacidad de carga de un contenedor normalizado de 20 pies (6,1 m), una caja metálica de tamaño estandarizado que puede ser transferido fácilmente entre diferentes formas de transporte tales como buques, trenes y camiones.

railways (UIC) a través de EcoPassenger⁸ (para el transporte de pasajeros) y EcoTransIT⁹ (para el transporte de carga) estimo la emisión de CO₂ de los diferentes modos de transporte para los recorridos París-Frankfurt y Pekín-Rotterdam, obteniendo los resultados mostrados en las gráficas 3 y 4.

Este índice no debe confundirse con la producción total de CO₂ en el mundo ya que en ese caso es el transporte carretero el que más CO₂ produce, ya que del CO₂ emitido por el sector de transporte en el mundo el transporte carretero es responsable del 72%, mientras que el avión es responsable del 12%, el transporte marítimo del 11% y el ferrocarril del 2%, y otros transportes el 3%.

Gráfica 3

Viaje de París a Frankfurt CO₂ (kg por pasajero)



Fuente: EcoPassenger y UIC, 2011

⁸ *EcoPassanger* es una herramienta de internet fácil de usar con una metodología científica sólida. Es una calculadora que compara el consumo de energía, el CO₂ y las emisiones atmosféricas para aviones, automóviles y trenes de pasajeros. No solo calcula la energía o el combustible necesario para hacer funcionar el medio de transporte, también calcula las emisiones del consumo de energía acumulada, incluida la energía utilizada para producir la electricidad o el combustible.

⁹ *EcoTransIT* es una herramienta para cuantificar las emisiones del transporte de mercancías. Identifica los impactos ambientales del transporte de mercancías en términos de consumo directo de energía y emisiones durante la operación de vehículos durante el transporte de productos, cubriendo el consumo indirecto de energía y las emisiones relacionadas con la producción, el transporte y la distribución de la energía requerida para operar los vehículos.

Como se puede observar en el viaje de pasajeros de Paris a Frankfurt el avión es el medio de transporte que emite más CO₂, seguido por el coche y por último se encuentra el ferrocarril con un margen de emisión bastante bajo.

Gráfica 4

Viaje de Pekín a Rotterdam CO₂ (Toneladas)



Nota: Se considera una carga de 1 TEU

Fuente: EcoTransIT y UIC, 2011

En el caso del transporte de carga con el recorrido de Pekín a Frankfurt obtuvo como resultado que el avión es el medio de transporte con más emisión de CO₂ seguido por el camión, aunque en este caso el índice de emisión del avión dista bastante no solo del ferrocarril, sino también del camión y del barco de carga.

Como bien se sabe, utilizar modos de transporte menos contaminantes es una política de transporte crucial e incluso estratégica con el fin de tener un desarrollo sustentable de largo plazo, y el uso del ferrocarril contribuye con este objetivo al ser un modo de transporte menos contaminante al absorber la demanda de pasajeros y de la carga, permite que en su totalidad la huella de carbono dejada por el sector de transporte global disminuya frente al modo carretero de carga, de pasajeros, individual o público, el dominante actualmente.

g) Menor ocupación de suelo

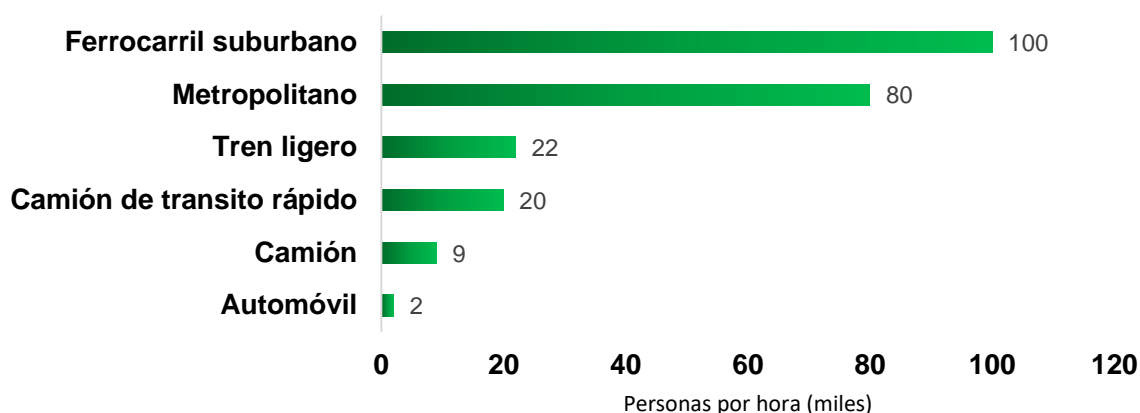
El ferrocarril ocupa de 2 a 3 veces menos suelo por pasajero o unidad de carga que otros modos de transporte. Por ejemplo, en la Unión Europea el ferrocarril tiene una proporción del mercado de sólo 6% a 10% del mercado, pero ocupa menos del 2% del suelo destinado

a la infraestructura del transporte, incluso en España, el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), estimó que el suelo necesario para mover una unidad física de transporte por avión es aproximadamente 17 veces mayor que por ferrocarril (UIC, 2008). Incluso en las zonas urbanas el ferrocarril, aun con su poca ocupación de suelo, tiene una mayor capacidad que los medios del transporte carretero.

La eficiencia del uso de suelo se logra cuando una mayor cantidad de personas pasan por hora en un espacio determinado. En la gráfica 5 se ejemplifica esto, comparando el caudal de pasajeros por hora en un determinado espacio. Mientras que en la tabla 2 se hace una comparación de espacio, pasajeros y unidades de transporte que pasan por una autopista y por un ferrocarril de alta velocidad durante un tiempo determinado (una hora).

Gráfica 5

Capacidad de un carril de 3.5 m de ancho en una ciudad



Fuente: Hickman, R. [et al.] 2011

Tabla 2

Comparación de la ocupación de suelo

Autopista	Ferrocarril de alta velocidad
75m (3 Carriles por sentido)	25m (Doble vía)
1.7 Pasajeros / Automóvil	666 Pasajeros / Tren
4,500 Automóviles por hora	12 Trenes por hora
2 x 7,650 Pasajeros / H	2 x 8,000 / H

Fuente: INFRAS, 2011

En sí, el ferrocarril exige poco terreno para su operación en comparación con los otros modos de transporte en especial frente al transporte carretero; sin embargo, es importante resaltar el hecho que debido al poco rozamiento entre las ruedas del metal y los rieles de metal, las vías deben tener pendientes suaves, es decir, pendientes de 1% a 2% (de 10-20 metros por kilómetro), así mismo también las curvas deben ser lo suficientemente amplias para que el ferrocarril no baje demasiado su velocidad en dicha curva, por lo que la construcción de la infraestructura del ferrocarril muchas veces necesita de condiciones geográficas favorables o en su caso de una gran inversión para sopesar las dificultades del terreno a través de la utilización de túneles, rellenos, puentes etc. (*Banco Mundial, 2011*)

h) Menor costo

La construcción de una nueva línea de ferrocarril convencional o de un ferrocarril de alta velocidad, incluyendo infraestructura y material rodante, requiere de una gran inversión, aunque comparado con vías carreteras de la misma capacidad resulta mucho más barato (Amos y Bullock, 2011). Es un hecho que para construir, reconstruir y mejorar una nueva línea de ferrocarril es necesaria una gran inversión, dicho monto dependerá de la extensión de la vía, de la geografía del lugar, del tipo de ferrocarril (convencional o de alta velocidad), del tipo de tráfico (pasajeros o carga), la velocidad que se tiene planeada, etc. Por ejemplo, de acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (IEA) se estima que la construcción de una infraestructura para un ferrocarril convencional nuevo (la cual incluye la vía férrea, las estaciones que son unas de las partes más costosas de toda la infraestructura. (IEA, 2013), la posible electrificación, los túneles y puentes) tiene un costo que va de los 80 mil dólares por cada km de vía construido (km-vía) (por) a los 3.9 millones de dólares por km-vía, con un promedio mundial de 3 millones de dólares por km-vía. En el caso de un ferrocarril de alta velocidad estas cifras aumentan drásticamente ya que de acuerdo con la misma fuente el costo de una infraestructura nueva va de los 10 millones de dólares a los 45 millones de dólares por km-vía, con un promedio mundial aproximado de 24 millones de dólares por km-vía, y tanto para el ferrocarril convencional como para el de alta velocidad se asume que los costos de reconstrucción y de mejora son los mismos que los de construcción. Tales cifras son superiores a las registradas para los caminos del sistema carretero ya que para ellos sus costos van de 600 mil dólares a 1.3 millones de dólares por km-carril, aumentado considerablemente estos costos en el caso de las autopistas y en las carreteras o caminos urbanos por cada km-carril y su reconstrucciones y mejoras son de 1/10 a 1/3 de costo de la construcción (IEA, 2013).

Sin embargo, es indispensable aclarar que la inversión hecha en la infraestructura del transporte carretero no es tan alta como la del ferrocarril debido a que no tiene que hacerse cargo de tantos gastos, ya que la infraestructura requerida para el transporte carretero es muy poca, comparada con la necesaria para el buen funcionamiento del ferrocarril. El ferrocarril, ya sea convencional o de alta velocidad, debe cubrir no solo los costos variables de la operación sino también los altos costos hundidos¹⁰ y fijos en los que se incurre, los cuales son normalmente asumidos por las empresas ferroviarias, ya sean públicas o privadas. Actualmente las que son del Estado están descentralizadas, mientras que las que son privadas están, en su gran mayoría, bajo la forma de concesión.

El transporte hecho por carretera de pasajeros o de carga, por su parte,) no tiene que construir los caminos para transitar por ellos, ya que el gobierno o alguna empresa privada a la cual se le concede tal tarea, y no el transportista, es el responsable de construir estas vías o caminos para el desplazamiento de estos medios de transporte. Igualmente pasa con la mayoría de los aeropuertos. Además el mantenimiento de los caminos del transporte carretero deben de hacerse con mayor frecuencia que los hechos para los ferrocarriles y en ciertos casos son mucho más costosos, principalmente si en esas vías corren camiones de carga, los que normalmente siempre exceden los límites de peso, desgastando rápidamente la infraestructura, principalmente el camino, y aunque no lo excedieran, el peso permitido para tales vías, aún sigue siendo lo suficiente como para desgastar rápidamente la infraestructura. De hecho, el transporte carretero cuenta con un subsidio intrínseco ya que, no solo no paga el verdadero costo de su operación, si hacemos referencia a los costos externos generados por su existencia, sino que el gobierno tampoco cobra a los transportistas, principalmente a los de carga pesada, el valor necesario para resarcir los daños ocasionados a la infraestructura. Aquí se hace una diferencia entre las vías que cobran peaje y las que no, aunque el problema se mantiene en las dos ya que en los caminos sin peaje el único pago adicional es el impuesto sobre el combustible, cuyo valor frecuentemente muestra en algún sentido, una relación inversa con el desgaste causado a la infraestructura vial, ya que grava más la gasolina que el diésel. Por otro lado, en los caminos donde se cobra peaje, a los automóviles y otros vehículos livianos se les cobra excesivamente en relación con el valor del daño que ocasionan a la infraestructura;

¹⁰ Son costos hundidos aquellos costos de inversión que producen una corriente de beneficios hasta un horizonte lejano pero que no pueden recuperarse nunca, es decir, son costos escondidos en los que se ha incurrido independientemente de si se realiza o no el proyecto. Estos no deben confundirse con los costos fijos, ya que los costos fijos son aquellos que se generan independientemente de la escala de producción e irre recuperables por un periodo de tiempo corto.

sin embargo, los cobros a los camiones más pesados, por eje, son muy modestos en comparación con el costo del daño que estos vehículos causan. (Thompson 1999, UIC 2008) con lo que se subsidia de hecho a la empresa privada que se vale de este medio de transporte y a las empresas transportistas.

Otro asunto por remarcar y que anteriormente ya se había mencionado es el hecho de que la capacidad del ferrocarril es mucho mayor a la del transporte carretero en un espacio de suelo similar, ya que sería necesario que la infraestructura del transporte carretero aumentara 3 o 4 veces para igualar la capacidad de la que es capaz el ferrocarril (ya sea para el transporte de pasajeros o para el de carga). El ferrocarril lleva ventaja al transporte carretero y en algunos casos al aéreo en la media y larga distancia, debido a su capacidad de llevar altos volúmenes de carga y pasajeros, a velocidades considerables, explotando sus economías de escala, alcance y densidad, lo cual permite reducir sus costos. Sin embargo, muchas veces no pueden explotar al máximo su infraestructura y material rodante por lo que es necesario la intervención del subsidio ya sea directo o cruzado. Pero esto se verá más a detalle en el apartado del precio.

Si bien el ferrocarril le lleva una enorme ventaja al transporte aéreo en lo concerniente a la carga, en el transporte de pasajeros es diferente, ya que el ferrocarril en su forma de TGV solo llega a tener ventaja en ciertas distancias, por ejemplo se ha estimado que le lleva una ventaja principalmente en los viajes por arriba de las tres horas o de los 750 Km tanto en precio como en tiempo de viaje, particularmente entre ciudades donde los aeropuertos locales están lejos del centro de la ciudad. Sin embargo, también ha logrado ser un gran competidor en los mismos términos, en corredores de distancia media como Seoul-Busan, 420 Km; Bruselas-París, 275 Km; Roma-Milán, 514 km; Londres-Paris, 495 km, y en corredores de largas distancias (como son el caso de Tokyo-Osaka, 700 km; Pekín-Shanghái, 1300 km; Pekín- Guangzhou, 2100 km, siendo el principal competidor del viaje por avión, concentrando una proporción del mercado significativamente alta para cada caso. (Amos y Bullock, 2010)

Como bien se sabe, el costo de producir cierto servicio repercute directamente en su precio final, y a este respecto se puede decir que el ferrocarril tendrá una menor tarifa entre más afluencia de clientes tenga, porque así puede cubrir los costos variables y los altos costos fijos en los que incurre, ofreciendo precios competitivos. Sin embargo esto rara vez sucede ya que normalmente los ferrocarriles no pueden hacer siempre uso intensivo de su infraestructura y material rodante debido a la falta de afluencia de clientes (en un período

anual), por ejemplo, supongamos que una ruta ferroviaria de pasajeros tiene una capacidad comercial de 80,000 pasajeros por día, es decir, cerca de 30 millones de pasajeros al año, sin embargo, debido a la competencia, a la falta de una concurrencia afluyente de pasajeros en esa ruta, etc. solo se espera que ocupe, en promedio, las 2/3 parte de su capacidad (20 millones de pasajeros), por lo tanto el precio que cobrara será mayor. Por razones como esta es que se usan instrumentos de política como el subsidio (directo o cruzado), entre otros más (que se explicarán más adelante) para poder ofrecer tarifas competitivas y a la vez poder cubrir tanto los costos variables como fijos (Banco Mundial 2011, Amos y Bullock 2011).

La poca afluencia de pasajeros en el ferrocarril puede deberse a diversos factores, el más importante de todos y del cual se derivan la gran mayoría es la falta de apoyo y promoción del ferrocarril en pro del transporte carretero, del aéreo o del marítimo, disminuyendo así la eficiencia del sector ferroviario y volviéndolo poco rentable para él inversor.

Además de las ventajas concedidas por sus economías de escala, alcance y densidad para tener costos internos menores y competitivos que serán explicados en más detalle en el siguiente apartado, otra de las ventajas del ferrocarril, si no es que la principal en cuestión de los costos radica principalmente en los bajos costos externos que genera, en comparación con los provocados por los demás modos de transporte, en especial con el transporte carretero. Mucho se ha cuestionado y discutido sobre el alcance e importancia de estos costos en el presente y principalmente en el futuro, así como de su incorporación a las tarifas de los diversos medios de transporte debido a que representan un alza importante, y al no ser asumidos por los usuarios del transporte deben ser asumidos por la sociedad en su conjunto, lo cual representa una disminución en el bienestar de la sociedad. Esta situación es bien señalada por Ian Thomson jefe de la unidad de transportes de la CEPAL¹¹: *“... se puede señalar que falta una política coherente para el transporte, o que la política que rige consiste básicamente en dejar que el sector se guíe por las indicaciones del mercado, que difícilmente puede responder de una forma adecuada, debido a los esfuerzos insuficientes que se hacen para asegurar que los precios cobrados reflejen los costos sociales marginales correspondientes. Algunas divergencias (entre el costo y el precio cobrado) significan, a lo menos directamente, que baja artificialmente la incidencia del transporte en los costos de producción y distribución, lo que podría aumentar, en el corto*

¹¹ Palabras tomadas del boletín edición No. 219 sobre el seminario de la competitividad y eficiencia en el transporte terrestre de la CEPAL, realizado en Chile en el 2004.

plazo, la competitividad nacional, pero, indirectamente, y en el más largo plazo, el impacto sería al revés, por la influencia de mecanismos como un aumento en impuestos para resarcir los daños causados por las diferentes externalidades negativas. De hecho, cobrar a los usuarios del transporte tarifas inferiores a los costos sociales correspondientes, significa una transferencia de ingresos hacia ellos, desde el resto de la comunidad”.

La internalización de los costos externos debe de representar una parte importante de las políticas de transporte de los países, ya que de llevarse a cabo tal internalización de las externalidades negativas, como ya lo están haciendo diversos países como los de la UE, el ferrocarril quedaría como uno de los transporte menos costosos, debido principalmente a que los daños que representa para la sociedad son menores, además da los incentivos correctos para que los usuarios tomen la mejor decisión respecto al modo y medio de transporte a utilizar.

Las políticas de transporte de aquellos países que fomentan el uso del avión y el automóvil por encima del ferrocarril obedecen a que en apariencia se muestran como transportes menos costosos, tanto en su inversión inicial como en su operación, además se les considera un medio de transporte innovador y más eficiente que el ferrocarril. Tanto el avión como el automóvil están sincronizados con una política de fomento al consumismo, tanto por el lado de los medios de transporte privados necesarios para su existencia, como por el de la energía consumida por ellos, la cual es generada principalmente por combustibles fósiles, beneficiando principalmente a las empresas constructoras de automóviles y petroleras, así como a los países en las que se ubican, pero solo en apariencia, ya que los costos externos que genera perjudican a largo plazo tanto a las empresas como a los países donde operan, sin mencionar el medio ambiente, haciendo inviable su existencia.

Si bien el transporte ferroviario posee varias cualidades que lo hacen un modo de transporte compatible para alcanzar el objetivo de un desarrollo sustentable, también es cierto que posee varias desventajas inherentes a su propia infraestructura y forma. Entre las desventajas más importantes que podemos encontrar es su *inflexibilidad*, la cual no permite que el ferrocarril se mueva más allá de lo que sus vías férreas le permiten, además de que debe operar siempre sobre una vía perfecta, es decir, el tamaño y la condición de la vía férrea es indispensable para poder transitar. Por el contrario, el transporte carretero puede sortear fallas en los carriles, además de que puede tomar vías alternas, lo que le da mayor flexibilidad de operación. Otra desventaja es la *limitaciones en su trazado*, ya que como anteriormente se mencionó, no puede circular por pendientes muy inclinadas (en especial

el transporte de carga), por lo que es necesario una mayor longitud de la vía cuando se presente este problema, así mismo las curvaturas de las vías deben ser lo suficientemente pronunciadas para que el ferrocarril pueda seguir su curso sin bajar demasiado la velocidad, estas limitaciones ponen en desventaja al ferrocarril con el transporte carretero puede superar estos inconvenientes sin necesidad de ampliar tanto los carriles de paso.

Otra de las desventajas es que en muchos casos no puede entregar un servicio de “puerta en puerta”. Una clara desventaja en comparación con el transporte por automóvil. Es decir, no puede transportar al pasajero o a la carga hasta su destino final, debido a diversas causas que no le permitirían llegar o que no justifican económicamente que llegue, como costos de construcción, volúmenes de tráfico y características topográficas, geográficas, etc.; por lo que normalmente es necesaria su conexión con diferentes modos de transporte (transporte multimodal). Otra desventaja es la *necesidad de un uso intensivo* de su infraestructura y material rodante para poder explotar la gran mayoría de sus cualidades, lo cual muchas veces no puede cumplirse al 100% pero que, debido a sus beneficios sociales y ambientales, es necesario su funcionamiento, aunque sea con ayuda del gobierno a través de diversos mecanismos como los subsidios.

En sí que la decisión de construir, reconstruir, mantener, y rehabilitar un ferrocarril o cualquier otro modo o medio de transporte, no solo radica en los costos o beneficios económicos que pueda generar, sino que también depende de aspectos sociales y ambientales. Es por esto que es necesario un análisis costo-beneficio en donde se incluyan además de los costos y beneficios económicos, los costos y beneficios sociales y ambientales, con el fin de hacer una valoración donde dependiendo de las necesidades y contexto del país o región se establezca si el ferrocarril (y sus variantes) responden a las necesidades de movilidad requeridas, con miras a enfrentar una creciente demanda de transporte de manera eficiente y eficaz, pero sobre todo, de manera sustentable.

3. Características del Transporte Ferroviario

Como ya se vio, el ferrocarril es un transporte de tipo terrestre que posee diversas cualidades, las cuales responden a ciertas características propias del ferrocarril. Dentro de estas características podemos encontrar el carácter multiproducto y su peculiar estructura de costos de las compañías ferroviarias, así como también las características relacionadas con la importancia de la infraestructura y de la red en el ferrocarril, la no almacenabilidad y la indivisibilidad del servicio, la organización del transporte ferroviario como un servicio público y sus bajos costos externos. (Campos y Cantos, 2003)

Como más adelante se verá hay ciertas excepciones, como el caso de la no almacenabilidad e indivisibilidad del servicio, ya que esto es una característica propia del servicio de transporte, por lo cual todos los modos de transporte poseen esta característica.

I) Carácter multiproducto del transporte ferroviario

El transporte ferroviario tiene carácter multiproducto debido a que las mismas instalaciones, equipo y la mano de obra son capaces de producir diferentes servicios, tanto de pasajeros como de mercancías. Ejemplo de esto se puede observar cuando las mismas instalaciones son usadas para transportar pasajeros y carga. O también cuando se utiliza el mismo servicio e instalaciones para transportar, mercancías de diferente valor, ya sea transporte de materias primas con bienes con alto valor agregado, o en el caso de del servicio para pasajeros cuando se ofrecen conjuntamente servicios a larga distancia con servicios de carácter urbano o local. Esta cualidad tiene implicaciones tanto en la organización del sector, como en la contabilidad a la hora de asignar costos. Respecto a la organización del sector, el carácter multiproducto del transporte ferroviario incluye el hecho de que hay presencia de economías de alcance, al existir una función de costes subaditiva¹², es decir, un solo operador puede proveer una serie de servicios a un menor costo que un conjunto de operadores produciendo cada servicio por separado. Por esta misma situación es más eficiente que un operador produzca los diferentes tipos de servicios que puede ofrecer el ferrocarril.

Cabe aclarar que en una actividad multiproducto la presencia de economías de alcance no significa la presencia de una función de costos subaditiva, sin embargo, la presencia de una función de costos subaditiva si puede significar la presencia de economías de alcance.

En el caso de la contabilidad, el carácter multiproducto hace que la asignación de los costos entre los diferentes servicios ofertados por el ferrocarril sea difícil, lo cual puede complicar las políticas de establecimiento de precios e inhibir los logros de la viabilidad financiera que el ferrocarril puede alcanzar, sin embargo, esta naturaleza multiproducto de los ferrocarriles también implica que una gran parte de los costos, no necesariamente son atribuidos a un servicio particular en un punto específico en el tiempo, más bien, una porción significativa

¹² Para más detalle ver: Baumol, 1977, "On the proper cost tests for natural monopoly in a multiproduct industry". American Economic Review. Vol. 67, No. 5.

de los costos son incurridos en nombre de muchas actividades y no varía con la cantidad del servicio proveído. (Kessides, 2004)

Esta característica no es vista en primera instancia como una ventaja, pues la lógica de la competitividad lleva a la máxima especialización posible, en el entendido que eso tiende a abaratar el proceso. La diversidad inherente al funcionamiento del ferrocarril impide funcionamiento en una sola dirección y por ende el de la especialización óptima.

II) Estructura de costos del ferrocarril

Hay varias formas de clasificar los costos en el sector ferroviario, por ejemplo, Waters (1985) los clasifica en cuatro categorías:

- a) Costos operativos
- b) Costos derivados de la infraestructura viaria y del sistema de señalización
- c) Costos derivados de las estaciones y terminales
- d) Costos administrativos

Por otra parte, el Banco Mundial (2011) clasifica los costos de infraestructura en tres categorías:

- a) Costos de infraestructura de redes
- b) Costos relacionados con la explotación de los trenes
- c) Gastos generales de la compañía

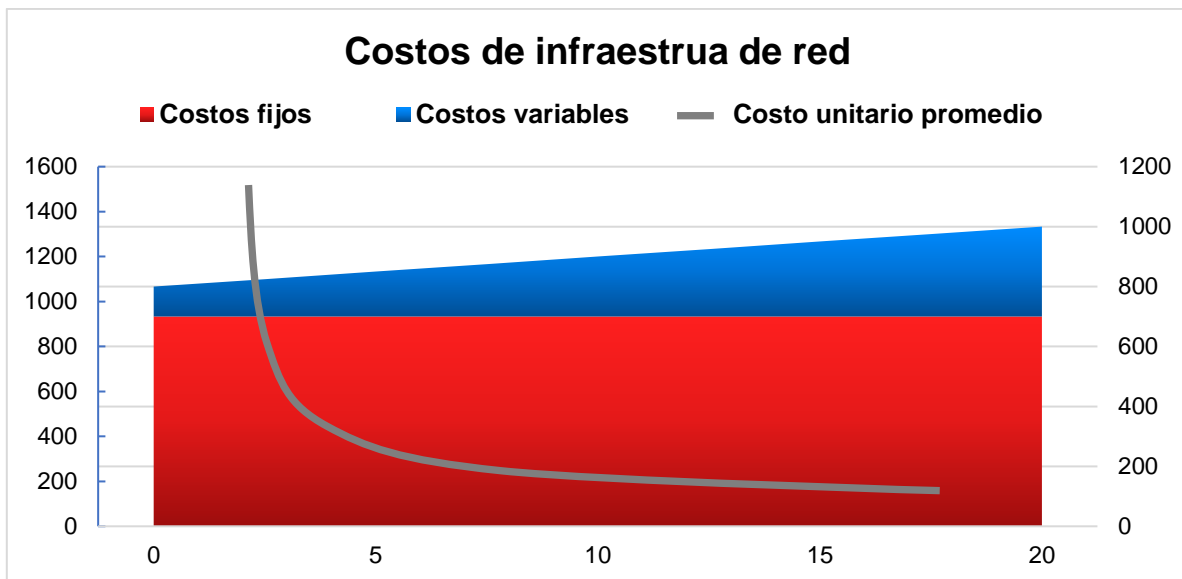
En esta última clasificación es casi igual a la de Waters, excepto porque en la clasificación del Banco Mundial se incorporan en una sola categoría los costos derivados de la infraestructura viaria y de los sistemas de señalización con los costos derivados de las estaciones y terminales, formando una gran categoría llamada costos de infraestructura de redes. Además, se hace una distinción entre lo que es un gasto y un costo, estableciendo que el desembolso hecho en la parte administrativa es un gasto y no un costo, ya que no se considera una erogación destinada para producir el servicio¹³. En todo caso, para fines de una mejor explicación se utilizará la clasificación hecha por el Banco Mundial.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, la mayoría de los costos de infraestructura de redes férreas son costos de capital y de mantenimiento para las estructuras de vías y de ingeniería tales como los puentes y túneles, los sistemas de señalización y de comunicación

¹³ Si bien Waters no aborda como tal este asunto entre la diferencia entre gasto y costo, es conveniente notar la diferencia para hacer una clasificación más precisa de las erogaciones efectuadas.

de los trenes, el suministro de corriente en las secciones electrificadas, y la infraestructura terminal. En la gráfica 6 se puede observar cómo estos costos de infraestructura están constituidos normalmente en un 70% por un componente que no varía con el nivel de uso de la infraestructura, también conocido como componente fijo¹⁴, y el restante 30% le corresponde a la parte variable, es decir, la parte que varía a largo plazo con los niveles de tráfico.

Gráfica 6



Fuente: Banco Mundial, 2011

En cuanto al costo promedio se puede ver que tiende a la baja, y esto es debido a que hay presencia de economías de densidad, es decir, que el costo unitario disminuirá en cuanto más tráfico se haga en un “conjunto existente de vía”. Es importante diferenciar las economías de densidad de las economías de tamaño, ya que una economía de tamaño consiste en la disminución del costo unitario en cuanto más tráfico corra en una “vía ampliada”, y dada la escasez de nuevas construcciones de vía, las economías de densidad son una medida más relevante. (Pittman, 2004)

Así, ante la presencia de economías de densidad es necesaria la utilización intensiva de la infraestructura para que se alcance la viabilidad financiera de las redes de infraestructura. Esta situación también sugiere que la separación vertical no es la opción más indicada para

¹⁴ Este porcentaje puede diferir por líneas y niveles de tráfico, además de que las líneas más utilizadas no presentan esta proporción en el componente fijo ya que normalmente presentan menos del 70%.

que una empresa ferroviaria alcance la viabilidad financiera, así como también la eficiencia requerida, ya que una empresa separada de las vías férreas se enfrentará a costos fijos mucho más altos en el conjunto de sus actividades que aquellas empresas que están integradas verticalmente.

En la siguiente categoría, **costos de explotación de los trenes**, hay un comportamiento casi proporcional con el nivel de tráfico principalmente en el largo plazo (observable en la gráfica 5). Estos costos están compuestos por los siguientes elementos:

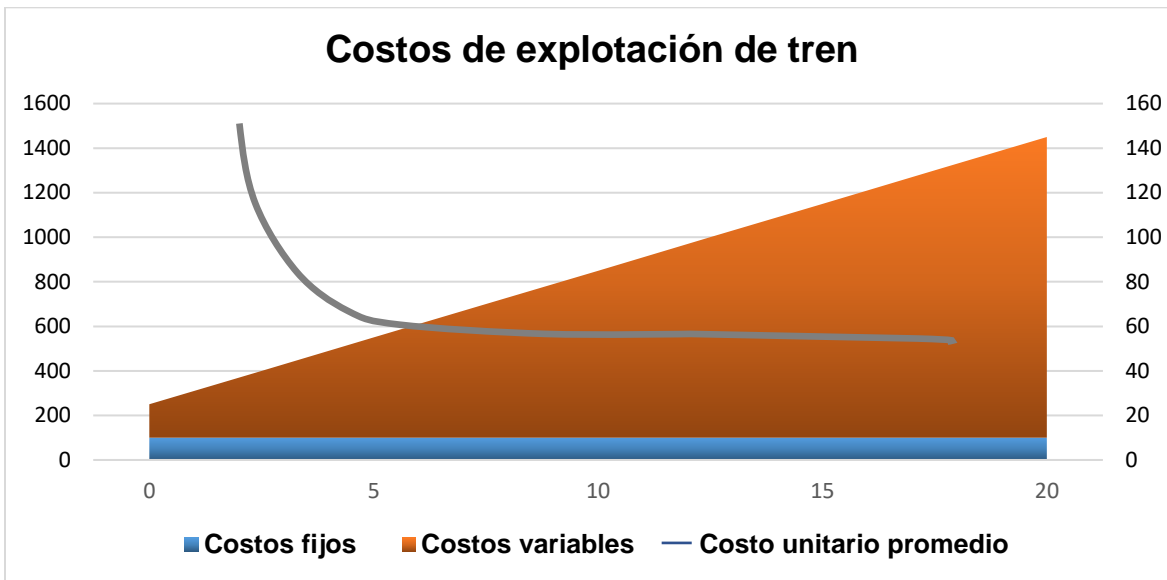
- i. El combustible diésel o la energía eléctrica
- ii. El costo de depreciación de capital o de arrendamiento de la locomotora
- iii. El mantenimiento de la locomotora
- iv. La tripulación de conducción
- v. Las tripulaciones a bordo en los trenes de pasajeros
- vi. El costo de depreciación o de arrendamiento del material rodante de vagones o coches
- vii. El mantenimiento del material rodante
- viii. Las operaciones en las terminales
- ix. Los costos comerciales

Como se puede observar son costos operativos que por su misma naturaleza aumentan de acuerdo con el nivel de tráfico, sin embargo, a corto plazo no sucede igual, ya que el nivel de costos de explotación y el nivel de tráfico no son proporcionales¹⁵, solo a partir del mediano plazo¹⁶ los ajustes operacionales podrían ajustarse a las necesidades que tenga el operador para así satisfacer la demanda. Lo correspondiente a los costos fijos, mantiene una proporción muy baja, correspondiente principalmente a la depreciación del equipo entre otros más.

¹⁵ De ser el caso solo lo sería el combustible o la electricidad utilizada, ya en el mediano plazo pudieran hacerse otras adecuaciones para disminuir costos.

¹⁶ De 6 a 12 meses

Gráfica 7



Fuente: Banco Mundial, 2011

A diferencia de los costos de infraestructura, estos costos de explotación pueden ser disminuidos mediante una buena gestión. Como se puede observar en la gráfica 5, el costo medio tiende a la baja, el costo medio disminuye mientras haya un servicio intensivo del ferrocarril, y este uso servicio intensivo se logrará principalmente a través de acciones de la gestión, como por ejemplo en el servicio de pasajeros, incentivando el uso por un número más alto de pasajeros por cada vagón o en el de servicio de carga al propiciar relaciones “peso neto/peso en vacío”¹⁷ más altas (es decir, que haya más vagones con cargamento que vagones vacíos), etc. (Banco Mundial, 2011)

Por último, **los gastos generales de la compañía** que comprende la mayoría de las funciones de la sede de la compañía ferrocarrilera, como lo son la junta directiva, el área de finanzas, el departamento jurídico, área de seguridad y las funciones de personal. Estos gastos a largo plazo pueden variar respecto al tamaño de la compañía, pero es necesaria la presencia de una buena gestión para que esto pueda ser posible, ya que, de no ser así, es probable que los gastos generales aumenten más allá de lo correspondiente al tamaño de la empresa.

Es importante resaltar la existencia de *costos comunes* y *costos conjuntos* en la estructura de costos del ferrocarril, los cuales están presentes debido a las mismas características de

¹⁷ La palabra “peso neto” se refiere al vagón con cargamento, mientras que la palabra “peso vacío” se refiere al vagón vacío. Lo que es antieconómico.

tal estructura de costos ferroviaria descrita anteriormente. Los costos comunes se presentan principalmente en la infraestructura y en las funciones corporativas generales que soportan a todos los usuarios y servicios, son aquellos en que se incurre para producir diferentes servicios que utilizan recursos comunes, sin embargo, cada uno de los costos podría producirse por separado, es decir, son divisibles y pueden asociarse con el servicio producido. En el caso de los costos conjuntos son aquellos que definidos como los costos derivados del proceso de producción del servicio en el que se obtienen simultánea e inevitablemente dos o más productos, por lo que no es posible identificarlos con un producto en particular, este tipo de costos se presentan principalmente en la explotación de los trenes.

La estructura de costos de los ferrocarriles estará a su máxima competitividad cuando estos puedan explotar las economías de alcance, densidad y de escala (estos últimos se tratarán más adelante) que poseen, a través de la utilización intensiva de la infraestructura de red, de los trenes, del personal, etc., además de contar con una buena administración. La buena gestión dependerá de las necesidades de la empresa, así como del mismo contexto en el que se encuentre el país en el que opere, pero sea cual sea la situación, es indispensable que la gestión fomente la eficiencia y eficacia de la organización, así como una orientación de mercado y políticas para dar preferencia a la utilización del ferrocarril.

III) Infraestructura ferroviaria

El sector ferroviario se caracteriza por su capacidad para generar economías de escala, es decir, que en el largo plazo el coste medio disminuirá conforme aumente la escala de producción del servicio, esta característica se debe principalmente a que el ferrocarril cuenta con altos costos fijos relacionados principalmente con la infraestructura, además de fuertes indivisibilidades dentro de la producción del servicio, lo cual hace necesario un uso intensivo del capital (material de transporte, vías y estaciones) y limita el número de competidores en el mercado.

El transporte ferroviario es una actividad que había sido considerada como un monopolio natural debido a la presencia de las economías de escala provenientes principalmente de los costos fijos, lo cual sería cierto si solo fuera una actividad monoproducto, sin embargo, de acuerdo a la teoría de los mercados impugnables¹⁸ al ser una actividad con carácter

¹⁸ Para más detalle ver: Baumol, W. J., Panzar C., y Willing R. D. (1982), "Contestable Markets and the Theory of Industry Structure", San Diego: Harcourt, Brace, Joavanovich

multiproducto, es necesaria también la presencia de economías de alcance, para ser más preciso es necesario que cuente con una función de costos subaditiva. En el caso de una empresa multiproducto, la presencia de economías de escala no es una condición ni necesaria ni suficiente para probar la existencia de un monopolio natural. Para identificar la existencia de un monopolio natural en una empresa multiproducto hay que probar la existencia de **economías de alcance**, que reflejan la interdependencia entre los costes de producción de los distintos servicios.

Es importante mencionar que *“la existencia de un monopolio natural debe ser analizada viendo la situación total de los costos y no la existencia de economías de escala o alcance por separado. Las economías de escala pueden existir con o sin economías de alcance y viceversa. El concepto que debe asociarse a la existencia de un monopolio natural es el de subaditividad de costos, es decir, existirá un monopolio natural cuando la función de costos sea subaditiva para cierto nivel de producto, por lo que subaditividad es sinónimo de monopolio natural”*¹⁹ (Ibarburu, s/a, p. 12).

En el caso de la actividad ferroviaria, la presencia de las economías de escala y de alcance evidencian la presencia de una función de costos subaditiva, por lo cual puede considerarse como un monopolio natural, aunque cabe precisar que esta situación solo se presenta cuando hay presencia de costos hundidos, es decir, cuando la infraestructura será construida por el operador. Cuando la actividad ferroviaria presenta una función de costos subaditiva, significa que no es eficiente la entrada de competidores debido a que la duplicación de la infraestructura sería ineficiente, ya que los altos costos fijos de construir la infraestructura están cargados de altos costos hundidos, lo cual crea importantes barreras a la entrada. Sin embargo, cuando la infraestructura ya fue construida o implementada (por ejemplo, por el Estado), los costos hundidos no estarán presentes para el nuevo operador (por ejemplo, un privado, al momento de una concesión o privatización), por lo cual los costos operativos de los diferentes servicios y trenes pueden ser ofertados eficientemente por más de una empresa.

Los altos costos de infraestructura implican ciertos problemas, Talley (1988) menciona tres problemas principales asociados a estos costos, los cuales son:

¹⁹ Es importante recalcar que la presencia de economías de escala o alcance no significa necesariamente que exista una función de costos subaditiva, sin embargo, una función de costos subaditiva sí evidencia la presencia de economías de alcance y puede que también de economías de escala

- la posible existencia de subsidios cruzados
- la recuperación efectiva de los costos
- la posibilidad de que los precios fijados sean ineficientes

La existencia de subsidios cruzados proviene principalmente de los costos comunes existentes en la infraestructura ferroviaria entre los servicios de distinta rentabilidad y a la dificultad de asignar estos costos entre clientes y servicios. Este tipo de subsidios representa un problema de equidad y una dificultad para la tarificación eficiente para tales infraestructuras ferroviarias. Ante este problema se utiliza el método de costes totalmente distribuidos en el cual los costos comunes se reparten entre los servicios en función de un parámetro de utilización de la infraestructura o cualquier otro valor relativo del output o de los ingresos.

En el caso de la recuperación efectiva de los costos y la posibilidad de que los precios fijados sean ineficientes se presenta una problemática respecto a qué tipo o forma de tarificación sería no solo la más eficiente sino también la más conveniente para recuperar los costos del ferrocarril, los cuales no solo deben recuperar los costos variables sino también los altos costos fijos, y en su caso también los costos hundidos.

IV) La no almacenabilidad y la indivisibilidad del servicio ferroviario

Al poner en circulación un vehículo con un determinado número de plazas debe consumirse tal oferta en el momento en que se está produciendo el servicio, ya que de no ser así se pierde dinero irremediablemente debido a la imposibilidad de almacenamiento del servicio ferroviario, es decir, si un ferrocarril hace un traslado de un punto a otro, el lugar disponible en cada vagón, esté lleno o no, hacen el mismo viaje, ya que el espacio disponible o vacío no puede almacenarse para otra ocasión, este espacio vacío viaja al mismo tiempo que el que está ocupado, es por ello que es necesario que la compañía ferroviaria ofrezca una dimensión adecuada de sus niveles de oferta, los cuales tendrán que estar en consonancia con las características de la demanda.

A esta situación se agrega el hecho de que la oferta del servicio ferroviario presenta indivisibilidades, es decir, que una empresa no puede aumentar su producción de forma continua, solamente podrá hacerlo por bloques determinados de producto, es decir, las unidades de capital solo pueden expandirse en cantidades discretas o incrementos indivisibles, mientras que la demanda puede fluctuar en pequeñas cantidades, lo cual

traería un desajuste entre oferta y demanda. (Rus, Campos y Nombella, 2003) “Tanto las características de la demanda (variabilidad temporal y preferencias de los usuarios) como las de la tecnología de producción de servicio ferroviario (imposibilidad de almacenamiento, e indivisibilidades del servicio) condicionan de forma importante la estructura de costos fijos de la compañía ferroviaria, ya que afectan significativamente al tamaño y la composición de sus flotas de vehículos” (Rus, Campos y Nombela 2003, p. 6).

Cabe aclarar que la indivisibilidad y la imposibilidad de almacenamiento del servicio, es una característica compartida por todos los modos de transporte. Lo que quizá esté en el origen de estrategias de venta como las de las compañías aeronáuticas que frecuentemente sobrevenden los lugares de que disponen, logrando con ello garantizar la ocupación total de la nave, aun a costa de perjudicar a los consumidores.

V) El transporte ferroviario como servicio público

El transporte ferroviario puede funcionar como un bien público o como un bien privado. Siendo de propiedad privada, funciona con las características de exclusividad y de rivalidad, sin embargo, el interés del estado en el ferrocarril como un servicio de carácter público y social ha sido y sigue siendo muy importante en muchos países, debido principalmente a que el ferrocarril como modo de transporte tiene la cualidad de poder influir sobre casi todos los aspectos de la economía y del tejido social, así como del medio ambiente, por lo cual es una esfera valiosa e incluso estratégica²⁰ para los países, por lo cual los gobiernos no pueden mantenerse al margen, y buscan que alcance niveles de eficiencia, eficacia, asequibilidad, para promover la correcta y rápida acumulación del capital de acuerdo a un diseño determinado de política económica.

Si bien en el pasado muchos gobiernos en diferentes países mantenían el control del sector ferroviario a través de ser ellos mismos los encargados de ofertar tal servicio y así controlar el precio y las modalidades del servicio con el objetivo de salvaguardar objetivos de política económica y social, hoy en día varios países han mostrado que el sector privado en algunos casos lo ha hecho de forma mucho más eficiente. Sin embargo, el carácter de servicio

²⁰ Esto es principalmente porque las líneas tendidas ya desde el siglo XIX, en y después de la revolución industrial, conectaban puntos estratégicos, los cuales podían ser de carácter comercial o militar, pero sobre todo respondían a un mecanismo integrador que eliminaba las barreras geográficas en ciertas áreas.

público²¹ que tiene el ferrocarril aún se mantiene, principalmente el de pasajeros, ya que es el servicio en el cual es más difícil recuperar el total de costos de los costos fijos, y más si la infraestructura no es utilizada intensamente, sobre todo para ciertas regiones, trayectos y para ciertos segmentos de la población.

Actualmente, dentro de las políticas de corte neoliberal, el control público que se ejerce sobre el ferrocarril se hace a través de “obligaciones de servicio público”, la cual es definida como: *“una exigencia determinada o definida por el gobierno, que la empresa de transporte en cuestión, si considerara sus propios intereses comerciales, no asumiría, o por lo menos no asumiría en la misma medida o bajo las mismas condiciones, sin una ganancia a cambio”* (Banco Mundial, 2011, p. 139). A través de estas obligaciones de servicio público los gobiernos pueden buscar un servicio o un nivel de servicio en particular, transportar con niveles de precios específicos, u ofrecer tarifas de concesión a grupos determinados, con el objetivo de alcanzar (dependiendo la meta establecida por el gobierno) niveles de equidad, eficiencia o de cuidado del medio ambiente.

Como se mencionó anteriormente el servicio ferroviario representa para ciertos segmentos de la población una garantía de transporte, así como también para ciertas regiones representa la oportunidad de lograr un desarrollo económico, utilizándolo como un mecanismo integrador que elimina barreras geográficas en ciertas áreas. Además, el ferrocarril cuenta con amplios impactos positivos como la reducción de los costos de transporte que ayuda a que los bienes de consumo sean más asequibles para los trabajadores y los sectores de menores ingresos, así como también ayuda a la protección ambiental lo cual mejora la calidad del ambiente para todos. Especialmente los países en desarrollo son los que más ocupan y ven al servicio ferroviario como un servicio público, de hecho países en desarrollo como la India y China han ocupado al ferrocarril como medio de transporte para ayudar a movilizar a la gran cantidad de población que de otra forma no podría transportarse a media y larga distancia. , ya que normalmente la población pobre no puede pagar viajes en avión o autos privados, además de que los camiones normalmente operan en carreteras inseguras y en muchos casos el ferrocarril es la única ruta disponible

²¹ El servicio público es una actividad que se deriva de la función administrativa, cuyos realizadores pueden ser entes públicos o privados pero regulados los últimos por los primeros, a fin de garantizar la debida satisfacción del interés general o colectivo, bajo los principios de continuidad, mutabilidad e igualdad de los usuarios. Mientras que la función administrativa es conceptuada como la actividad estatal encaminada a la satisfacción de un interés permanente, general o colectivo, por parte de órganos delimitados jurídicamente y sus agentes, que gozan del *ius imperium* en su actuación. (Yanome, s/a)

en las regiones más aisladas de los países, por lo que el servicio de pasajeros del ferrocarril es ocupado como una herramienta muy útil para la movilización de la población, en especial de la más pobre (*Thompson, 1999*). Es por circunstancias como estas que muchos países han elegido seguir viendo al servicio ferroviario como un servicio público. La proporción de pasajeros/Km transportados entre estos países con respecto al total mundial era de aproximadamente 36% a principios de los años 1990, actualmente esta cifra se ha incrementado llegando a registrar en el 2010 un porcentaje aproximado de 61%.

VI) Costos externos del servicio ferroviario

Los costos externos son aquellos costos generados por los usuarios del transporte y los cuales no son pagados por ellos, sino por el conjunto de la sociedad, en virtud de un esquema de determinación de costos donde no todos los insumos son mercantiles o bien por la existencia de normatividades que prohibían la externalización máxima para acelerar la acumulación de capital. Lo cual representa una serie de distintos problemas.

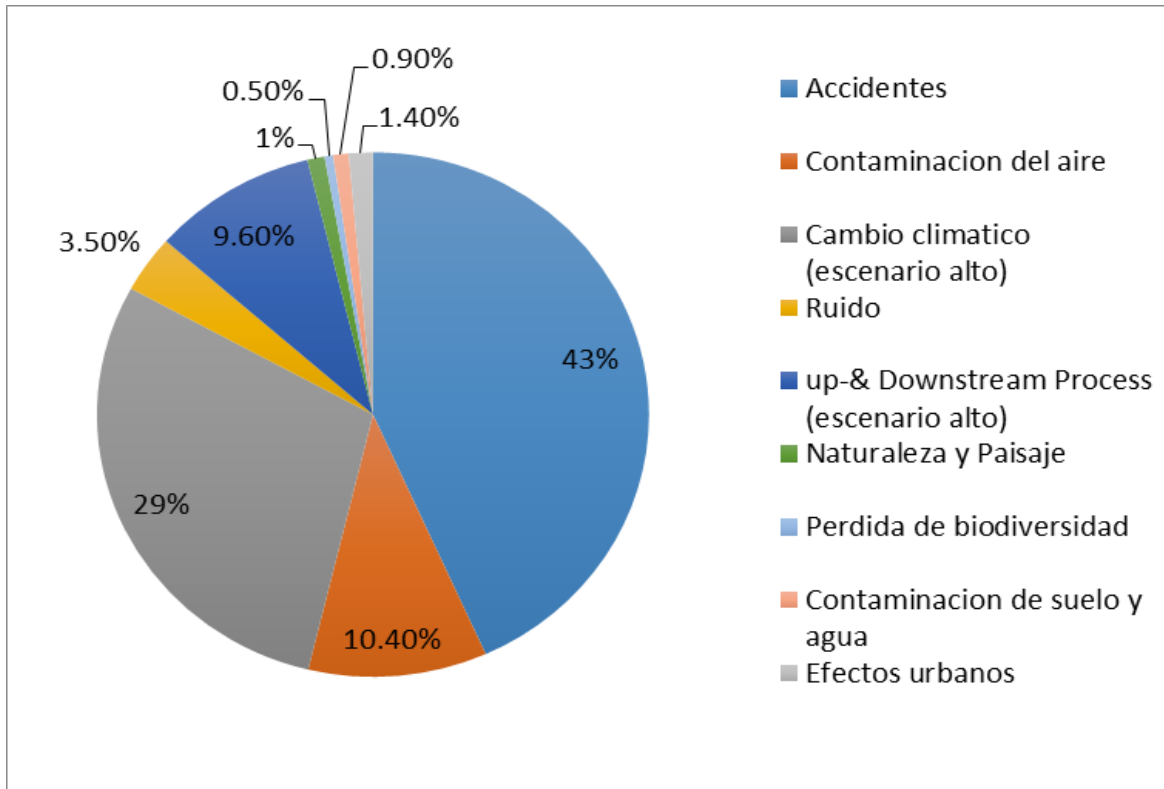
Con respecto a este tema INFRAS²² realizó un estudio para determinar los costos externos totales y promedio generados en la Unión Europea, arrojando resultados preocupantes respecto a la importancia de estos costos en el presente y en el futuro. Además, al comparar los diferentes modos de transporte, mediante el costo externo promedio que cada uno genera, se concluyó que el ferrocarril es el modo de transporte que menos costos externos genera, sobre todo con respecto al transporte carretero que es con el que mayor competencia sostiene.

De acuerdo INFRAS (2011), los costos externos totales para la Unión Europea, sin tomar en cuenta los costos de congestión y en un escenario de alto cambio climático, representaron un monto de 514 billones de euros para el 2008, lo cual equivale al 4% del PIB de esta misma región, lo cual es una cifra altamente significativa. Dentro de estos costos externos, los accidentes y el cambio climático fueron las categorías que mayor participación registraron (observable en la gráfica 8), con un 43% y 29% respectivamente.

²² INFRAS es un grupo independiente de consulta que investigan y analizan temas relacionados al desarrollo sustentable. Y aunque el estudio sobre los costos externos solo fue en base a datos de la Unión Europea, claramente dan una idea de cómo es que estos costos se comportan en las demás regiones del mundo, dada la participación de la mayoría de los países más desarrollados del planeta.

Gráfica 8

Costo total del transporte por *externalidad*²³



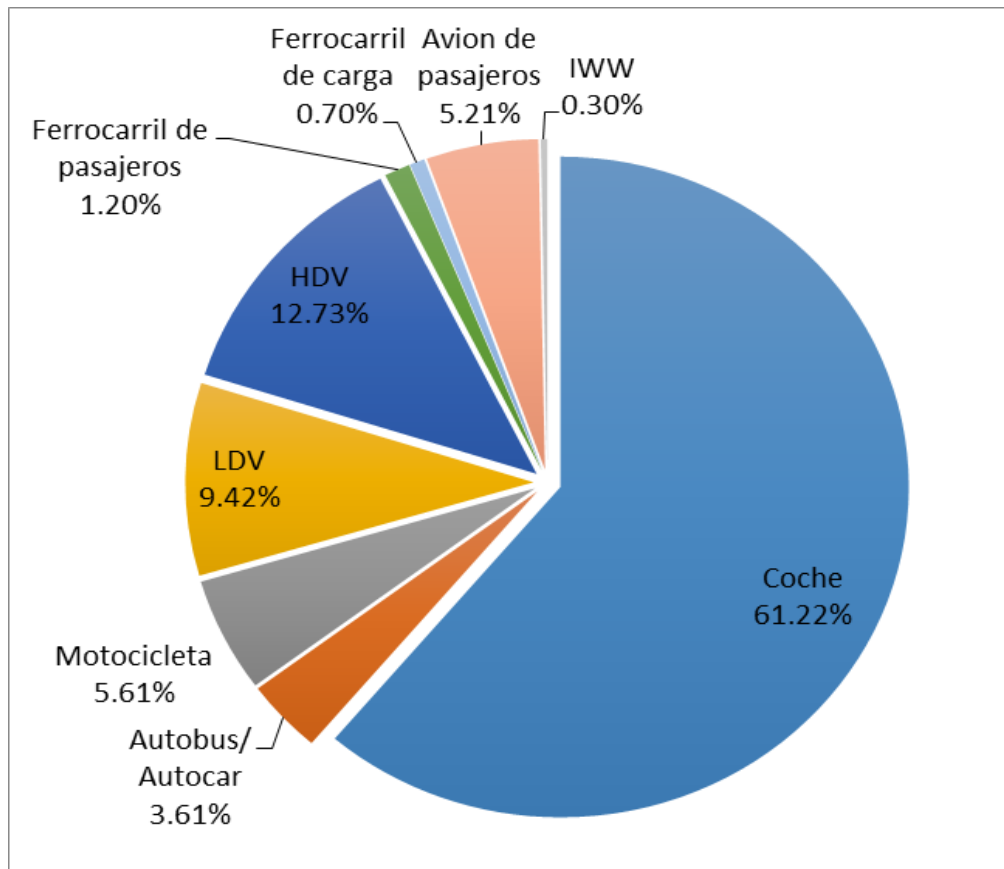
Fuente: INFRAS, 2011

En la estimación de los costos externos totales, el 77% fue causado por el transporte de pasajeros (coche, motocicletas, camiones, etc.), y solo el 23 % restante fue causa del transporte de carga (HDV y LDV). Dentro del transporte de pasajeros, el coche, fue el que más costos externos generó, siendo responsable de más del 60%, mientras que el ferrocarril de pasajeros solo generó el 1.2% del total. Con respecto al transporte de carga la historia fue similar, ya que el transporte carretero generó el 22.1% de los costos externos totales donde los camiones de carga pesada (HDV) y ligera (LDV) registraron una participación de 12.7% y 9.4% respectivamente, el cual fue el más alto de este rubro, mientras que el ferrocarril y las vías navegables interiores (IWW) registraron una participación mucho menor, siendo los responsables de solo el 0.7% y el 0.3% de los costos totales generados, tal y como lo demuestra la siguiente gráfica.

²³Los datos incluyen a los 27 países miembros de la Unión Europea, exceptuando Malta y Chipre, pero incluyen a Noruega y Suiza. No se incluyen costos de congestión. Los resultados solo reflejan el escenario Up- & Downstream Process y cambio climático alto.

Gráfica 9

Costo externo total por modo de transporte²⁴



Fuente: INFRAS, 2011

Los datos acerca de los costos externos producidos por el transporte no son escasos, en especial en las regiones en vías de desarrollo, por lo que los estudios y análisis de INFRAS en la materia son un referente internacional. Estos datos son un referente de lo que representan o pueden representar los costos externos en los países o regiones del mundo con una repartición del mercado de transporte similar. El mercado del transporte interno de carga en la Unión Europea está repartido de la siguiente forma: Transporte aéreo 0.1%, Transporte carretero 45.9%, Ferrocarril 10.2%, Transporte marítimo 36.8%, Otros 7%. Para el caso del transporte de pasajeros el mercado se reparte de la siguiente forma: Transporte carretero 83.5% (coche 73.7%, motocicletas 1.9%, camiones 7.9%), Transporte ferroviario

²⁴Los datos incluyen a los 27 países miembros de la Unión Europea, exceptuando Malta y Chipre, pero incluyen a Noruega y Suiza. No se incluyen costos de congestión. Los resultados solo reflejan el escenario Up-& Downstream Process y cambio climático alto.

7.7% (Ferrocarril convencional 6.3%, metro y tranvía 1.4%), Transporte marítimo 0.6%, Transporte aéreo 8.2%.

Como se puede observar el mercado de transporte de pasajeros como de carga está dominado por el transporte carretero. Es importante ver esta repartición del mercado para contextualizar el monto de los costos externos mencionados en este apartado. Sin embargo, si bien estos datos son útiles para poder ver la importancia y representatividad de los costos externos y de sus componentes, es necesario, identificar cuál de estos modos es el que menos costos externos genera independientemente del volumen de tráfico, y para ello es necesario utilizar los costos externos promedio²⁵, es decir, el costo por cada pasajero o tonelada transportado. De acuerdo con INFRAS, los costos externos promedio del ferrocarril de pasajeros (sin tomar en cuenta los costos de congestión) es de 15.3 euros por cada 1,000 pasajeros-Km (es decir 0.153 euros por pasajero-Km, lo cual es 4.2 veces más bajo que el generado por el transporte carretero total de pasajeros y 3.7 más bajo que el generado por el transporte aéreo de pasajeros, los cuales registraron costos externos promedio de 64.7 euros y 57.1 euros por cada 1,000 pasajeros-Km respectivamente, la gráfica 8 muestra con claridad esta situación. Dentro del transporte carretero total de pasajeros se incluye el coche, el autobús y las motocicletas, sin embargo, este último no fue incluido en la gráfica de forma individual por falta de espacio, ya que generó costos externos por 199.2 euros por cada 1,000 pasajeros-km, donde la categoría de costo externo predominante fue la de accidentes, representado casi el 80% del total. Es también observable que el tipo de costo externo predominante en cada modo de transporte es diferente, siendo los accidentes el principal costo externo del transporte carretero, lo cual difiere del que tuvieron el ferrocarril y el transporte aéreo, que presentaron como principal costo las categorías de *Up- & downstream-process* y la de cambio climático respectivamente.

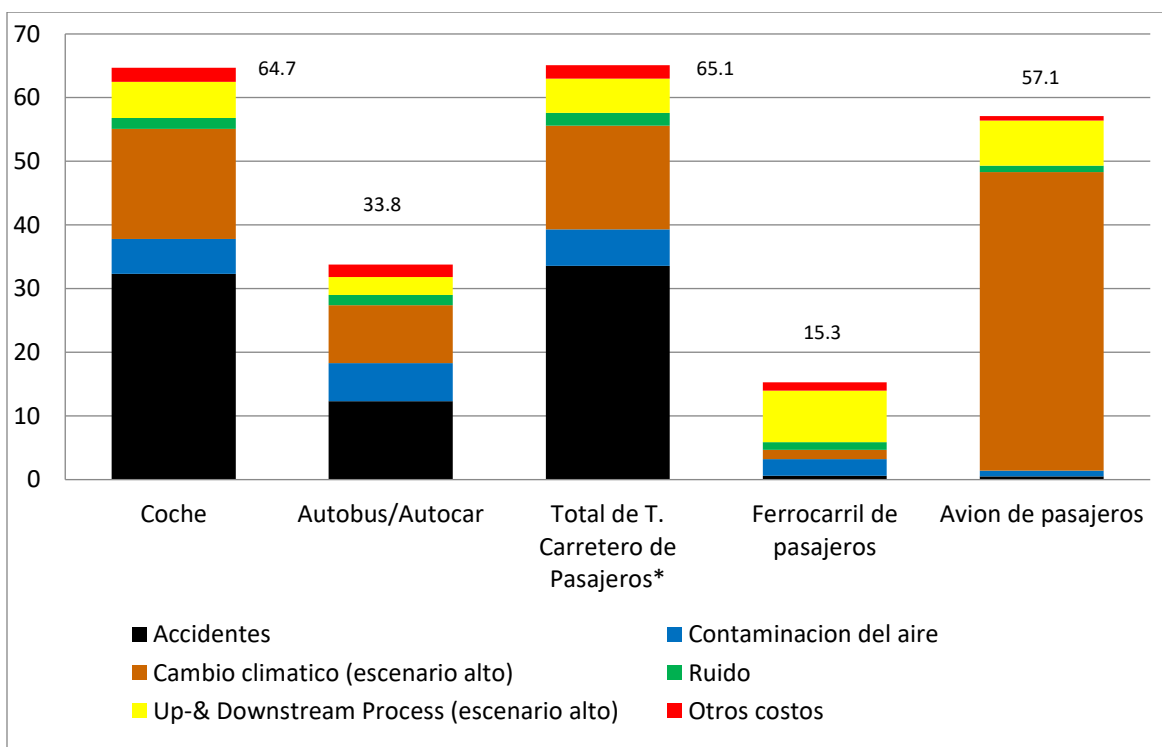
Es de destacar que el transporte individual como el coche y las motocicletas, son los principales generadores de costos externos, con 64.7 euros y 199.2 euros por cada 1,000 pasajeros-km respectivamente. Por esta razón las organizaciones internacionales buscan disminuir el uso del transporte individual y aumentar el uso del transporte público (principalmente en las ciudades) como el autobús, el metrobús y, de ser posible, por las variantes del ferrocarril como el Metro, el tren ligero, el tranvía, o en su caso por vehículos

²⁵ Los costos externos promedio están expresados en euros por cada 1,000 pasajeros-Km y toneladas-Km según sea el caso.

no motorizados. Ya que se estima que la tenencia de vehículos motores seguirá aumentando, por ejemplo, en ciudades de China y de la India, la tenencia de vehículos automotores crece a un 15 % anual, lo cual es mucho mayor a la tasa de crecimiento de población y de ingreso de esos países. (UITP, 2003 y Word Bank, 2008)

Gráfica 10

Costos externos promedio del transporte de pasajeros²⁶
(EUR per 1,000 Pasajero-km)



Nota: Otros costos se refiere a los costos causados por los efectos negativos en la naturaleza y paisaje, pérdida de biodiversidad (debido a la contaminación del aire), costos por contaminación de suelo y agua, y los costos adicionales de las zonas urbanas.

*Esta categoría fue calculada con base en un promedio ponderado de todos los medios de transporte carretero (coche 87%, Autobús 10%, Motocicleta 3% del total pasajero-km).

Fuente: INFRAS, 2011

En el caso de transporte de carga, el transporte carretero total (HDV y LDV) también ocupó el primer lugar en costo por tonelada-km, registrando un costo externo promedio de 50.5 euros por cada 1,000 toneladas-km, seguido por las vías navegables interiores (IWW por sus siglas en inglés) las cuales registraron un costo de 11.2 euros por cada 1,000

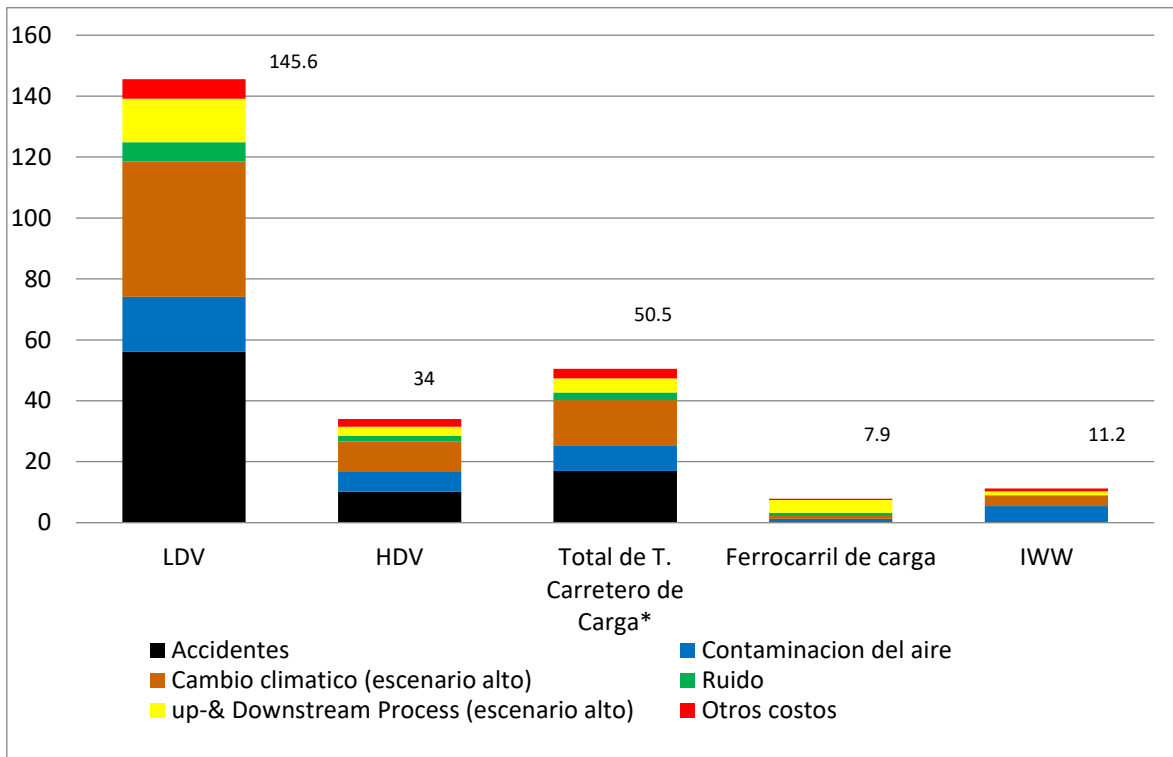
²⁶Los datos incluyen a los 27 países miembros de la Unión Europea, exceptuando Malta y Chipre, pero incluyen a Noruega y Suiza. No se incluyen costos de congestión. Los resultados solo reflejan el escenario *Up-& Downstream Process* y cambio climático alto.

toneladas-km, mientras que el ferrocarril registró un costo externo promedio de 7.9 euros por cada 1,000 toneladas-km, es decir, el ferrocarril resgistró un costo externo 6.4 y 1.4 veces **mucho menor** al transporte carretero y a las IWW respectivamente, claramente observable en el siguiente gráfico (gráfica 9). Al igual que en el transporte de pasajeros, la categoría de accidentes es la que más costo representó para el transporte carretero, mientras que las categorías de proceso *Up-&Downstream* y la de cambio climático, representaron el mayor costo para el ferrocarril y para las IWW, respectivamente.

Dentro de los medios de transporte carreteros el que mayor costo generó fue el camión de carga ligera (LDV), que al igual que el camión de carga pesada presentan un alto índice de accidentes y de contaminación, este tipo de vehículos se pueden mover tanto a corta como a larga distancia, sin embargo, a media y larga distancia el ferrocarril podría ofrecer un servicio con menor generación de costos externos.

Gráfica 11

Costos externos promedio del transporte de carga²⁷ (EUR per 1,000 Ton-km)



Nota 1: LDV: camiones de carga ligera, HDV: camiones de carga pesada, IWW: inland waterways.

Nota 2: Otros costos se refiere a los costos causados por los efectos negativos en la naturaleza y paisaje, pérdida de biodiversidad (debido a la contaminación del aire), costos por contaminación de suelo y agua, y los costos adicionales de las zonas urbanas.

*Esta categoría fue calculada en base a un promedio ponderado de todos los medios de transporte carretero (HDV 85%, LDV 15% del total ton-km).

Fuente: INFRAS, 2011

Es importante señalar que tanto para los ferrocarriles eléctricos como para los que funcionan a base de diésel hay una diferencia notable, esta diferencia se presenta en las categorías de contaminación del aire y de cambio climático, las cuales son mucho más altas en los ferrocarriles de diésel que en los ferrocarriles eléctricos. El costo promedio del ferrocarril de pasajeros y de carga a base de diésel es tres y dos veces más alto que el ferrocarril eléctrico de pasajeros y de carga, respectivamente. Por lo tanto es importante no solo promover el uso del ferrocarril para disminuir estos costos, sino que también hay que

²⁷Los datos incluyen a los 27 países miembros de la Unión Europea, exceptuando Malta y Chipre, pero incluyen a Noruega y Suiza. No se incluyen costos de congestión. Los resultados solo reflejan el escenario de *Up-& Downstream Process* y cambio climático alto.

hacer hincapié que los ferrocarriles sean eléctricos, o una combinación de motor a base de diesel y electricidad.

Los estudios hechos por INFRAS concuerdan con los hechos por otras entidades como la UIC (2011), AAR (2012a y 2012b), y el Banco Mundial (2011), que a pesar de que no son tan amplios como los estudios de INFRAS, esta de acuerdo en que el ferrocarril, tanto de pasajeros como de carga, es el modo de transporte que menos costos externos genera y por lo tanto es el modo de transporte más compatible para alcanzar un desarrollo sustentable de largo plazo, principalmente en el transporte de media y larga distancia, acentuándose este hecho cuando se trata de ferrocarriles de alta velocidad.

Para explicar el ferrocarril, su situación y su aporte como medio de transporte, hace falta explicar sus principales características y cualidades, las cuales lo hacen la alternativa más viable para sustituir o complementar en algunas rutas al transporte carretero.

De acuerdo con lo visto en el capítulo se puede concluir que en un contexto donde la reproducción del capital afecta de manera visible y tangible al medio ambiente, el transporte se alza como uno de los sectores donde se puede hacer un cambio estructural para poder disminuir el daño que provoca la misma reproducción del sistema capitalista, y es el ferrocarril el que, gracias a sus características y cualidades, se vislumbra como el modo de transporte que permite maximizar los beneficios y disminuir los costos que el mismo transporte genera.

Capítulo III

Desarrollo del Sector Ferroviario

Hablar sobre el desarrollo del sector ferroviario en general, haciendo énfasis en la reestructuración del ferrocarril y la entrada del sector privado, así como de las estructuras propuestas para el mejor desempeño del sector ferroviario, son puntos clave que marcan y explican su situación actual. El surgimiento del ferrocarril en Inglaterra en el siglo XVIII representó un gran salto tecnológico, revolucionó la movilidad de personas y mercancías, así como la conectividad territorial, especialmente al mejorar la unión entre los centros de producción con los de consumo, reduciendo los costos y tiempo de transporte, es decir, se impulsó el crecimiento y desarrollo a través de potenciar tecnológicamente los tiempos y las condiciones del desplazamiento terrestre aumentando la capacidad y los ritmos de acumulación del capital, permitiendo ingresar a nuevos mercados ubicados lejos del centro de producción, así mismo permitió el desplazamiento de la fuerza de trabajo a diversos centros de producción, permitiendo una mayor disponibilidad de trabajadores en los centros industriales.

El primer ferrocarril propiamente tal, fabricado con hierro, estaba formado por un cuerpo de madera recubierto por una chapa, y fue fabricado en 1768. Esto permitió la elaboración de aparatos de vía más complejos. En un principio solo existían lazos de final de línea para invertir las composiciones, pero pronto aparecieron los cambios de agujas. A partir de 1790 se utilizaron los primeros carriles de acero completo en Reino Unido. En 1803, William Jessop inauguró la línea «Surrey Iron Railway» al sur de Londres, siendo el primer ferrocarril público tirado por caballos. La invención del hierro forjado en 1820 permitió superar los problemas de los primeros carriles de hierro, que eran frágiles y cortos, aumentando su longitud a 15 metros. En 1857 comenzaron a fabricarse carriles de acero definitivamente.

En ese entonces el ferrocarril había desplazado al transporte caminero de las principales rutas comerciales terrestres, de hecho, en casi todos los corredores (salvo para movimientos de muy corta distancia) dejó de existir el transporte caminero, por lo que se transformó en un elemento básico de la actividad económica y social (Thompson, 1999), lo cual claramente permitió aumentar la productividad, reduciendo costos y disminuyendo tiempos de traslado.

Las ventajas y características del ferrocarril lo situaron en una posición monopólica en la mayoría de las rutas comerciales, lo cual fue contrarrestado con políticas tarifarias en la

mayoría de los países que operaban para restringir su poder, por lo que las empresas ferroviarias tuvieron que formular y establecer tarifas que cumplieran con las normas impuestas por los gobiernos, pero al mismo tiempo que tales tarifas cubrieran tanto los costos de su operación (costos variables), como los correspondientes a los costos de la construcción y uso de la infraestructura (costos fijos). Esta situación no fue una tarea difícil en un principio ya que se tendía a cobrar tarifas relativamente altas a los productos de mayor valor unitario para poder cubrir tanto los costos variables como los fijos, mientras que los productos de menor valor unitario normalmente solo cubrían el costo variable de su transporte, es decir, aplicaban una política de “tarifas diferenciadas” o también conocida como “discriminación de precios”, y es que como bien dijo un observador en 1886 *“Todos los ferrocarriles del mundo han aceptado las tarifas diferenciadas, porque de otro modo las mercaderías de poco valor no podrían soportar las altas tarifas de las largas distancias”* (EFE, 1887).

El problema para el sector ferroviario empezó con el surgimiento del automóvil y sus diversas variantes tanto de carga como de pasajeros (individual o público), y aunque en un primer momento no fue una amenaza debido a las limitaciones de la velocidad a las que podía circular, así como la falta de caminos adecuados para su circulación, con el tiempo el automóvil le dio al transporte carretero el impulso necesario para competir con el transporte ferroviario e incluso desplazándolo, superando su cuota en el mercado del transporte terrestre, principalmente en los productos que tenían un valor unitario alto, es decir, en aquellos productos cuyo traslado permitía a las empresas ferroviarias cubrir sus costos fijos, además de modernizarse y pagar dividendos de valores que permitiesen mantener el interés de sus accionistas. (Campo y Cantos 2003, CEPAL 2011)

Después de la segunda guerra mundial el transporte carretero obtuvo un progreso significativo, aunque con diferentes niveles de desarrollo alrededor del mundo, por ejemplo, en EUA donde la infraestructura de transporte no se vio afectada por la guerra, las fábricas que se desarrollaron para la elaboración y construcción de material bélico reorientaron sus funciones a la de construcción, fabricación, mejoramiento e innovación de los vehículos carreteros o aéreos. Por otro lado, la gran mayoría de los países europeos occidentales, así como Japón, sufrieron una destrucción masiva de sus infraestructuras de transporte, por lo cual tuvieron la necesidad de reconstruir toda la infraestructura de transporte, principalmente para volver a unir los centros de producción entre sí y con los de consumo, al mismo tiempo que aprovecharon para modernizar sus infraestructuras de transporte,

entre ellas las ferroviarias, manteniendo e incluso en algunos casos aumentando su participación en la distribución modal, sin embargo, la tendencia en la participación del mercado del transporte ferroviario a nivel mundial era a la baja, eclipsado por la nueva tecnología en el transporte, el automóvil . (CEPAL, 2011)

Debido a que el transporte carretero empezó a ganar mercado para aquellos productos de valor unitario alto, muchos de los empresarios dejaron de invertir en los ferrocarriles, ya que las condiciones de competencia intermodal, así como el nivel de tarifas que tenían, les impedían cubrir la totalidad de sus costos principalmente los fijos. Además, no podían atraer capital para competir en el largo plazo y en ciertos casos ni siquiera podían solventar sus operaciones en el corto plazo, a menos que tuvieran algún tipo de subsidio o que dejaran de mantener los servicios de alto costo unitario como la de los ramales, esto provocó que fuera poco rentable y atractivo seguir operando en esas condiciones. Por lo tanto, se vislumbraba un futuro donde el transporte carretero dominaría, debido a la versatilidad de sus medios de transporte y su afinidad al consumo de combustibles fósiles, que además genera una gran demanda de este, permitiendo que la acumulación del capital a través del sector energético y de transporte aumentara y se sostuvieran entre ellos.

Ante tales circunstancias, muchos de los ferrocarriles del mundo que estaban en manos del sector privado empezaron a incorporarse al sector público; en algunos casos por considerarse una actividad estratégica o muy importante para el transporte de varios productos y pasajeros, de distintas rutas, principalmente entre los años de 1935 a 1965 (Campos y Cantos, 2003). Sin olvidar que en este periodo de la reconstrucción de posguerra el plan Marshall influyó de manera muy importante en el diseño de las políticas públicas llevadas a cabo por los países europeos, incluidos los planes en la construcción, formación y habilitación de las rutas y modos de transporte.

Durante el período que estuvieron bajo el dominio del sector gubernamental, los ferrocarriles tuvieron una tendencia a la deficiencia, principalmente por las insuficiencias en la organización, administración y gestión, así como por intervenciones políticas discrecionales, que se centraban en objetivos de equidad, asequibilidad y accesibilidad (en algunos caso de forma excesiva, con fines políticos más que económicos, sociales y/o ambientales) que comprometían en gran medida su eficiencia y eficacia económica; es decir que no permitían generar las ganancias suficientes para ofrecer un servicio adecuado, y mucho menos para innovar y mantenerse, por lo que los ferrocarriles siguieron acumulando problemas y deficiencias financieras, técnicas, etc. que con el tiempo serían el foco de su

propia ruina. En general durante este período los ferrocarriles siguieron bajando su participación en el mercado , y *“al no tener la obligación de autofinanciarse, pero si la obligación de cumplir con políticas de fomento al desarrollo de distintos sectores geográficos o económicos, muchas tarifas cobradas tendieron a reflejar meramente los costos marginales del transporte (y en algunos casos ni eso), por lo que normalmente operaban en pérdidas, logrando sobrevivir mediante la inyección de capital proveniente de los gobiernos, subsidios o préstamos garantizados por el gobierno mismo”* (Thomson, 1999, p. 175).

El descenso más significativo de la participación del ferrocarril de carga y de pasajeros en el mercado fue en los años setenta y ochenta del siglo XX, exactamente cuando muchos de los ferrocarriles estaban o acababan de estar en el sector público, en un contexto donde el volumen global de transporte en los demás medios había crecido aproximadamente 50%. Tal incapacidad del ferrocarril para aprovechar el crecimiento de la demanda era resultado de un sistema operativo y regulador anticuados que impedían una reacción eficiente ante las variaciones de la demanda y a los problemas externos o internos que se presentaran, provocando una disminución en su flexibilidad para adaptarse a las nuevas realidades y dinámicas económicas y sociales, lo cual evidenciaba las deficiencias y problemas que cargaba desde tiempo atrás. Si bien los problemas internos de deficiencias técnicas, administrativas, organizaciones, financieras, etc., fueron factores determinantes para su descenso en el mercado, también es importante recalcar que los factores externos, como la competencia intermodal y el crecimiento de la red carretera y del uso del automóvil, afectaron de manera significativa su participación en el mercado de transporte, principalmente en el rubro de pasajeros.

Las políticas de movilidad se enfocaban al automóvil como eje rector, es decir, se apostaba al sector carretero y a sus diferentes modalidades como modo de transporte primario, para satisfacer las necesidades de movilidad, obedeciendo a diferentes factores, entre ellos el mayor cambio tecnológico registrado en ese sector, así como los encadenamientos productivos que presenta que coinciden con el interés de otras industrias para poder crecer, como es el de las ensambladoras y fábricas de autopartes, así como de la industria del petróleo, recordando la característica principal del mercado del automóvil, que a diferencia del ferrocarril tiene un mercado mucho más grande para los productores de esas unidades, incluso para el de los constructores de la infraestructura. Las unidades de automóvil ya sea privado o de carga, puede ser comprado por muchas más personas, además de que cada

unidad (incluso la infraestructura) tiene un tiempo de vida menor al ferrocarril, lo cual permite seguir renovando las unidades automotrices y generando ventas que tiendan a subir cada año, lo cual beneficia al ciclo de la acumulación del capital a través de esa rama de la economía.

Es de destacar que en a fines de la década de 1960 surge la preocupación sobre las problemáticas relacionadas con la sostenibilidad ambiental, económica y social a largo plazo, en aquellos países con un mayor grado de desarrollo como EUA y varios países de Europa occidental; asuntos que fueron especificados y explicados en el informe: “Los límites del crecimiento” (Meadows et al,1972), donde se llega a la conclusión de que si el incremento de la población mundial, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos y la explotación de los recursos naturales se mantiene sin variación, alcanzará los límites absolutos de crecimiento en la Tierra durante los siguientes cien años. Aunado a que en estos años se presentó la crisis de la energía, motivada por las crisis del petróleo de los años de 1973 y 1979, afectando directamente a países dependientes de la importación de petróleo, como EUA, Inglaterra, Japón, Canadá, Holanda, Alemania, Francia,), seguido de la crisis de los años ochenta por el exceso en la oferta de petróleo, la baja en los precios, afectando principalmente a los países que dependen de la producción y exportación del petróleo, y una disminución generalizada de la actividad económica causada principalmente por la disminución de la actividad económica de los países industrializados.

Ante este contexto el ferrocarril empezó a ser revalorizado como un modo de transporte alternativo, más amigable con el medio ambiente y la sociedad, principalmente por su eficiencia energética, menor contaminación y mayor seguridad, aunque como se vio anteriormente, tiene muchas otras cualidades; dando pie a un mayor apoyo e impulso, aunque a la par de un mayor apoyo y considerable fomento al transporte carretero. De hecho, en la década de 1980 Francia y Japón desarrollaron ferrocarriles de alta velocidad (TGV), con el fin de convertirlo en una opción moderna de transporte para la movilidad de personas. Tecnología que fue adoptada por otros países industrializados. Por otro lado, países poco industrializados y en vías de desarrollo, como los de América Latina, seguían sin aprovechar las cualidades del ferrocarril, por lo que siguieron apostando al transporte carretero en detrimento del ferrocarril, en un contexto donde la crisis de la deuda les hizo descuidarlo aún más y en algunos casos abandonarlo, agravando sus problemas. (CEPAL 2011, Thompson 1999, Campos y Cantos 2003)

El sector ferroviario llegó a representar una verdadera carga para los gobiernos, tanto por sus problemas y deficiencias, como por las diferentes situaciones que atravesaba el mundo en aquella época, y si bien el grado del problema variaba de país a país, la solución fue la misma para todos, aunque con diferente temporalidad de aplicación: la reestructuración y entrada del sector privado en el marco de las políticas de ajuste económico.

1. La reestructuración y la entrada del sector privado

Antes de la adopción generalizada de la ideología y políticas neoliberales en el mundo, el transporte ferroviario era considerado como una actividad exclusiva del sector público, principalmente en los países en desarrollo, debido a que presentaba características de monopolio natural, siendo normal que solo una empresa estatal se hiciera cargo del servicio y la infraestructura ferroviaria. Y a pesar de los diversos grados de autonomía de estas empresas en cada país o región, los métodos de gestión, regulación y control eran relativamente homogéneos. Además, en su carácter de bien público el ferrocarril mantenía un control de precio y de la oferta del servicio. Era común que dentro de estas empresas estatales se presentara una orientación exclusiva hacia objetivos de producción con ciertos objetivos de equidad, asequibilidad y accesibilidad, muchas veces ofreciendo servicios y precios de forma injustificada, en vez de objetivos comerciales y de mercado, impidiendo la sostenibilidad financiera a largo plazo de las empresas con o sin subsidios públicos.

La estructura del mercado ferroviario basada en la existencia de un monopolio natural junto con un margen de acción corto, consecuencia de la poca o nula autonomía otorgada por el gobierno a las empresas ferroviarias, hizo que tales compañías se desarrollaran en un entorno dependiente, discrecional y proteccionista, donde la falta de incentivos para ser más eficientes, eficaces e innovadores, les hizo incurrir en diversos problemas, tales como déficits crecientes, elevados niveles de ineficiencia e ineficacia en la gestión y en la operación, baja productividad, además de deficiencias técnicas considerables. Tales problemas impedían el crecimiento y desarrollo del sector, dejándolos incapaces de enfrentar la competencia ejercida por los demás modos de transporte. (Campos y Cantos, 2003)

Precisamente en las décadas de 1970 y 1980, la ideología neoliberal fue tomando mayor fuerza tanto en lo económico como en lo político, surgía como una solución a los problemas que los mismos neoliberales consideraban era causados por la intervención del Estado en la economía. En específico, las políticas de corte neoliberal enfocadas al sector ferroviario promovían una serie de reformas que buscaban una reestructuración del sector y de su

relación con el Estado, además de permitir y aumentar la participación privada; todo con el fin de resolver aquellos problemas que lo afectaban, y si bien no todos los países aplicaron a pie de la letra las reformas sugeridas por esta corriente ideológica, si reestructuraron el sector promoviendo ciertas reformas de corte liberal, principalmente en relación con los papeles que juegan los sectores público y privado en el ferrocarril (CEPAL, 2011).

A pesar de la diversidad de reformas hechas al sector ferroviario en los diferentes países o regiones alrededor del mundo, estas tienen en común que buscaban principalmente cumplir los siguientes objetivos:

- Disminuir los gastos y las responsabilidades del gobierno asociadas al suministro de servicios ferroviarios.
- Aumentar la autonomía de las empresas ferroviarias
- Mejorar el rendimiento financiero y su sustentabilidad.
- Aumentar la inversión del sector a través de la entrada del capital privado para aligerar las necesidades de inversión por parte del gobierno.
- Mejorar la infraestructura y material rodante del sector ferroviario.
- Fomentar la innovación.
- Eliminar las limitaciones de la capacidad de transporte para el crecimiento económico.
- Aumentar la capacidad de respuesta al cliente, haciéndolo más receptivo a las necesidades del mercado.
- Mejorar el servicio mediante el aumento de la eficiencia y eficacia en la operación (aumento de la productividad), de manera que se reduzcan los costos de transporte (y por lo tanto también el precio).
- Adoptar criterios para aumentar la competencia, permitir el acceso a la infraestructura estratégica nacional, e introducir nuevas leyes y regulaciones para el transporte ferroviario.
- Incrementar su competitividad ante los otros modos de transporte. (Kessides, 2004)

La consecución de estos objetivos reavivaría, mejoraría y daría un mayor impulso al ferrocarril, pero para esto es necesario un cambio en la estructura del sector y de su relación con el Estado; y para ello es indispensable establecer primero qué tipo de estructura se utilizará, con el fin de cumplir de la mejor manera estos objetivos.

El establecimiento del tipo de esquema a utilizar en la reestructuración del sector ferroviario es una parte fundamental que definirá su grado desarrollo, marcando diferencias entre los sectores ferroviarios del mundo. Tal estructura deberá atender tres aspectos centrales: la organización empresarial a utilizar, la competencia de mercado que existirá y la separabilidad del sector que tendrá. Era común que a nivel mundial, al menos hasta la década de 1970, predominara una estructura caracterizada por un control absoluto del Estado sobre el sistema ferroviario, comúnmente bajo la gestión de una sola empresa en referencia a un contexto de monopolio natural, que opera como un departamento de la secretaría o ministerio encargado del transporte o por una entidad pública con una relación administrativa de rendición de cuentas a esta secretaria, integrada verticalmente, ofreciendo servicios de transporte de carga y de pasajeros, además de asumir una variedad de actividades no centrales. Este tipo de ferrocarriles poseían la característica de ser muy autónomos por lo que fabricaban al menos una parte de su propia infraestructura y material rodante, impresión de sus boletos, manuales, e incluso llegaban a acumular otros negocios como hoteles, botes transbordadores, puertos, empresas de transporte, etc. Esta estructura “tradicional” o “arquetipo”, en donde el Estado asumía los costos para facilitar la acumulación del capital, así como incrementar la rotación de este, había mantenido estancado al sector ferroviario, con bajos niveles de rendimiento y desarrollo, por lo que el cambio de esa estructura era más que necesaria para lograr reavivar y desarrollar el sector.

Para empezar, abordaremos el tema concerniente a la organización empresarial, el cual establecerá el tipo de corporación que será empleada y el grado de participación privada dentro del sector ferroviario, con el fin de mejorar el desempeño a través de la supresión de las exigencias burocráticas y las presiones políticas²⁸ presentes en la organización

²⁸ Presiones provocadas por directrices gubernamentales como descuentos sobre tarifas de carga a industrias estratégicas, mantener precios artificialmente bajos para los pasajeros, operación de trenes en líneas donde la demanda de pasajeros no era ni la mínima necesaria, reasignación de inversiones a áreas de mayor visibilidad política, y la permanente decisión de no reducir el personal para evitar conflictos políticos y rupturas en el sistema ferroviario. Estas decisiones limitaban el accionar del ferrocarril, limitaciones como: rendición de cuentas medida por procesos políticos más que por los resultados, vulnerabilidad a los procesos nacionales de presupuestación a corto plazo que desestabiliza la planeación comercial y de inversión de largo plazo, impedimento de la explotación comercial debido a normas y procedimientos de empleo de servicio público, selección

“tradicional” del ferrocarril. Para este propósito existen principalmente tres formas corporativas, la empresa pública que funciona en un marco de ley específica a los ferrocarriles o de una ley sobre las empresas públicas, la sociedad pública (la cual también es una empresa pública, pero se adoptará el nombre de sociedad pública para evitar confusiones) que opera bajo la ley de sociedades mercantiles y la empresa privada que funciona bajo la ley sobre sociedades mercantiles. La adopción de cada uno de estos tipos de empresa para el sector ferroviario variará de país a país influidos por diferentes contextos e intereses políticos, sociales, y económicos, lo cual hace un tanto compleja su elección (World Bank, 2010).

En el sector de transportes hay una atención especial a la determinación de papel que jugarán los sectores públicos y el privado, debido principalmente a la importancia e influencia que tiene el transporte en las sociedades

¿Qué tanto debe o no intervenir el Estado en el sector ferroviario? O ¿Qué tanto debe o no participar el sector privado en este sector? Y ciertamente en este caso ¿Qué tanto las entidades de entrega del servicio ferroviario deben ser o parecerse a una organización comercial para mejorar su rendimiento y desarrollo?

Cada una de las tres formas de corporación mencionadas anteriormente tiene como objetivo principal separar las funciones políticas del gobierno de la gestión de la empresa ferroviaria, cada una con diferente grado de separabilidad, con el fin de disminuir la influencia del gobierno en la entidad ferroviaria, así como su dependencia financiera hacia las contribuciones presupuestarias del gobierno.

A diferencia de las demás formas de empresa, la empresa privada no tiene un dilema al tratar de actuar comercialmente mientras busca fines sociales, ya que no tienen ningún interés inherente o intrínseco en ofrecer el servicio ferroviario para suministrar resultados sociales a menos que éstas coincidan con sus objetivos de rentabilidad, por lo que es necesaria la regulación para un funcionamiento más adecuado. La experiencia ha demostrado que es indispensable adoptar mecanismos contractuales y regulatorios para alinear ciertos aspectos del interés público con los intereses de la empresa ya que el servicio ferroviario sigue manteniendo un carácter público y social, por lo que ignorar o negar esta situación traerá más perjuicios que beneficios, de hecho esta noción está tan

del consejo de administración y altos ejecutivos en base a conectes personales o a los años de antigüedad en el puesto en vez del mérito y la preparación. (*Banco Mundial, 2011*)

presente que la gran mayoría del tráfico transportado, en el mundo, tanto de carga como de pasajeros, es hecho por empresas y sociedades públicas, e incluso, aunque en menor medida, empresas públicas “tradicionales”, todo con el fin de seguir asegurando y explotando el carácter público y social del ferrocarril²⁹ (Campos y Cantos, 2003). Cabe destacar que el tema de la propiedad y el control de las redes férreas es un asunto de política pública de gran influencia sobre las decisiones de reestructuración ya que “muchos gobiernos se sienten más intimidados por la noción de pleno control privado o de explotación en el mercado libre de redes de ferrocarriles que por la de pleno control privado de otras redes de transporte, como las viales, fluviales, corredores marítimos y rutas de tráfico aéreo, debido principalmente a una serie de características del ferrocarril como: el monopolio inherente a la infraestructura de ferrocarriles; la dificultad de recobrar la totalidad de los costos de la infraestructura de los cargos hechos a los usuarios; la naturaleza “de una sola pieza”, a largo plazo e imposible de mover, y por lo tanto de alto riesgo de la infraestructura, que puede volverla sin interés para los inversores privados; y el concepto de “usuario común” de la infraestructura de transporte es por naturaleza un patrimonio público, que debería ser administrado en el interés del bien público más que para ganancias privadas” (Banco Mundial, 2011), entre otras características mencionadas anteriormente.

El segundo bloque para construir la estructura del ferrocarril es el grado y tipo de competencia en el mercado. Como se vio anteriormente, al ser el ferrocarril una actividad de monopolio natural se pensaba que era una actividad exclusiva del Estado, sin embargo, se ha visto que no es una condición suficiente para que sea solo el estado quien opere el ferrocarril. Se ha visto que el sector privado puede estar también a cargo del ferrocarril, inyectando capital para la remodelación, mantenimiento de este. El estado sigue siendo una presencia necesaria a la hora de la ampliación de rutas o de construcción de nuevas rutas, no solo en el diseño que reflejara la estrategia nacional de desarrollo que se busque, sino también, inyectando capital para poder costear la alta inversión que representa un ferrocarril de alta tecnología.

En este marco, la pregunta a responder era si debía o no haber competencia en el sector ferroviario. Sin embargo, el modelo tradicional donde solo una empresa opera el servicio ferroviario ha mostrado ser ineficiente e ineficaz, originador de muchos problemas, por lo que se ha planteado la necesidad de introducir la competencia, como un aliciente para mejorar la eficiencia y eficacia del sector al incentivar una gestión de respuesta a las

²⁹ Esta aseveración se mostrará más adelante, en el análisis del sector ferroviario mundial.

necesidades del mercado al menor costo, además de fomentar innovaciones en el servicio de transporte, con el fin de obtener ventajas de mercado, pero principalmente, como un complemento fundamental de la entrada de la participación privada al sector ferroviario, ya que “es difícil separar los impactos de la competencia de los de la participación privada” (Banco Mundial, 2011). Sin embargo, aun sabiendo la necesidad de la competencia como motivador del crecimiento y la innovación para una mejor acumulación del capital, es necesario saber de qué tipo y grado debería ser la competencia en el sector ferroviario, lo cual dependerá principalmente del grado de desarrollo del sistema de trenes en cuestión.

De acuerdo con la ideología liberal, la forma más efectiva de impulsar el sector de transportes es a través de la competencia, por lo que el gobierno debería fomentar la competencia y atacar la formación o existencia de monopolios, lo cual significaría que habría que quitarle al ferrocarril su estatus de monopolio natural y fomentar la competencia a través de la separación de las actividades centrales, servicios e infraestructura (en el siguiente apartado se tratará más a detalle este tema), para promover la competencia “en” el mercado; sin embargo, el ferrocarril, que muestra intensos grados de competencia a diferencia de los demás modos de transporte,) además de poseer características de un monopolio natural (económicas de escala), también posee económicas de alcance con una función de costes subaditiva y de densidad, por lo cual muchas veces es difícil promover la competencia en el mercado como en otros modos de transporte.

Ante esta situación, la mejor alternativa es ejercer una competencia “por” el mercado, es decir, en lugar de permitir la entrada y salida de empresas para fomentar la competencia en el mercado y así determinar los precios y la calidad de los servicios, se realiza un concurso público donde las empresas compiten mediante ofertas y propuestas por el derecho a ser el único oferente en el mercado (normalmente bajo la forma de concesión), es decir, compiten por obtener la exclusividad en la producción de servicio o infraestructura del transporte. Es importante recalcar que el ferrocarril, más allá de tener o mantener una competencia intramodal, ya vive en un entorno de competencia intermodal, principalmente con el transporte carretero, sin embargo, muchas veces los beneficios de esta competencia no son obtenidos por el sector ferroviario, ya que el modelo de estructura tradicional, no le permitió desarrollarse para poder competir con los demás modos de transporte que mantienen una estructura altamente competitiva, principalmente el transporte carretero.

A pesar de las características del ferrocarril que lo hacen funcionar mejor como un monopolio, y de existir la alternativa de competencia “por” el mercado, muchos gobiernos

del mundo, como el del Reino Unido, han apostado por eliminar este estatus y promover la competencia “en” el mercado solo en la oferta del servicio ferroviario; sin embargo, esta estructura solo ha tenido éxito en los ferrocarriles de carga. El ferrocarril de carga llega a ser mucho más rentable para el sector privado, y por lo tanto es mucho más factible que exista la competencia y participación privada en éste, que, en el ferrocarril de pasajeros, y es que los ferrocarriles de carga no necesitan tanta inversión como los ferrocarriles de pasajeros, los cuales necesitan abundantes flujos de pasajeros, los cuales son más difíciles de obtener debido a la alta competencia con otros modos de transporte (carretero y aéreo).

Ciertos países de la Unión Europea proveen servicios de pasajeros en un entorno competitivo en el mercado, solo en tres escenarios:

- a) entre un operador nacional de larga distancia y un proveedor de servicio regional en rutas seleccionadas
- b) entre dos operadores en rutas paralelas o que se traslapan
- c) utilización de derechos de acceso a las vías de terceros. (Thomson,1999)

Ya sea en un contexto competitivo “en” o “por” el mercado, la existencia de un marco regulatorio que ponga especial atención en las tarifas, en los derechos de acceso (asegurar la competitividad) y en la planificación de la oferta de la infraestructura a largo plazo, es de suma importancia para mantener en sintonía los intereses públicos con los intereses privados, lo cual es necesario para que los capitalistas de otras actividades no se vean afectados, y así se les permita acceso a una rápida rotación del capital, manteniendo e incrementando la acumulación del capital.

El último bloque se refiere a la separabilidad de las actividades centrales del ferrocarril (infraestructura y servicio), la cual es necesaria para introducir competencia “en” el mercado y por ende, para aumentar la participación privada en el sector ferroviario, sin embargo, antes de promover la separación de las actividades de la infraestructura y servicio ferroviario es necesario preguntarse si debe o no haber una separación de estas actividades; y en el caso de que así fuese ¿Qué tipo de separación debe emplearse?

La separación es una respuesta a los problemas causados por la estructura del modelo tradicional, caracterizado por estar integrado verticalmente, es decir, por tener la operación y control de la infraestructura y servicios ferroviarios y su puesta en marcha dependerá mucho de qué tanto se quiera introducir la participación privada. Existen 2 tipos de

separación, la “horizontal” y la “vertical”, la separación horizontal se centra en separar la empresa ferroviaria tradicional en pequeñas unidades regionales de administración integradas verticalmente, basados principalmente en el aspecto geográfico, tiene como objetivo agudizar la atención al mercado. Por otro lado, la separación vertical, es una separación de la infraestructura de los servicios de transporte, en la cual una o varias entidades poseen la infraestructura, y en uno o varias entidades que controlan empresas de producen servicios de transporte ferroviario, pero es común que la infraestructura esté bajo control y propiedad del estado mientras que los servicios son contestables y mantienen un alto grado de participación privada.

Si bien la separación vertical trae consigo ciertas ventajas como aumento de la eficiencia y eficacia provenientes del aumento de la participación privada y de la competencia, la principal ventaja es que coloca al ferrocarril en una situación similar al del transporte carretero. Lo que no es del todo deseable en la mayoría de los casos, ya que la separación de la infraestructura y los servicios trae consigo muchos inconvenientes que lo hacen poco eficiente en el sector ferroviario, como la pérdida de las economías de escala y de alcance, así como pérdida de una planificación eficiente, disminución de utilización del trabajo y de los activos de las empresas, dificultad para aclarar las atribuciones de responsabilidad y responsabilización entre la infraestructura y los operadores de servicios en la interfaz de la tecnología, de la explotación, de la seguridad y de las inquietudes económicas del ferrocarril. Incluso en países como Inglaterra y Nueva Zelanda que optaron por separación vertical y que además privatizaron su infraestructura ferroviaria, revirtieron esta decisión y han estado devolviendo el control y operación de la infraestructura de los ferrocarriles al sector público.

La experiencia ha visto que esta estructura de separación vertical ha fracasado varias veces, por lo que la mayoría de los ferrocarriles del mundo funciona en un esquema de integración vertical, o de separación horizontal; de hecho el 98% del tráfico ferroviario mundial es transportado en ferrocarriles verticalmente integrados, incluyendo los ferrocarriles separados horizontalmente y que funcionan aun en una estructura de integración vertical y compitiendo por el acceso a derechos estatutarios o con contratos comerciales en las líneas controladas por una empresa verticalmente integrada. (Amos y Thompson, 2007)

Además de los tres bloques de construcción de la estructura del sector ferroviario, es importante mencionar otro elemento de suma importancia que no viene incluido

explícitamente en su estructura, pero que tiene fuertes implicaciones socio-políticas, económicas, e incluso ambientales, y este es el relacionado con el precio del transporte ferroviario, ya que es este el que marca la viabilidad de su operación, el cual debe tener la capacidad de cubrir los costos y tener un nivel adecuado para poder competir con otros modos de transporte, incluso, de ser el caso, para competir con otra empresa ferroviaria.

Los precios juegan un papel muy importante para lograr la eficiencia de los recursos del transporte, así como la equidad del transporte mismo, es de vital importancia establecer cómo será el modo de tarificación en la estructura ferroviaria, y todo dependerá de los objetivos y metas que tenga el gobierno, más específicamente, el órgano regulador del sector. De acuerdo con la teoría económica, para alcanzar la eficiencia en el mercado el precio debe ser igual al costo marginal ($p=cmg$); en referencia al óptimo de Pareto esto permitirá alcanzar un nivel de eficiencia de primer óptimo, sin embargo, las características particulares que implica el hecho de que el ferrocarril sea un monopolio natural³⁰ hacen que este modo de tarificación no sea factible, ya que al estar estableciendo el precio al nivel del costo marginal, no se lograría cubrir los costos fijos, debido a que los costos marginales solo cubren lo correspondiente a los costos variables y no (o no el suficiente) el correspondiente a los costos fijos, los cuales representan los costos más importantes y más grandes de los ferrocarriles. De hecho se ha demostrado a través de estudios econométricos que en el caso de la industria ferroviaria, los costes marginales de los ferrocarriles integrados de manera vertical (recordando que este tipo de estructura es la más utilizada y más compatible con las características del ferrocarril para explotar todos sus beneficios), se encuentra en torno al 60% y 70% del coste medio, y cuando los servicios e infraestructuras están separados, los costes marginales sociales³¹ atribuibles solo a la infraestructura se encuentran muy por debajo de estos porcentajes (Friedlander y otros, 1993).

Ante esta situación la alternativa planteada sería igualar el precio al coste marginal, sin embargo, esto solo es factible y eficiente si solo se produjera un servicio, sin embargo, el ferrocarril, al igual que los demás modos de transporte, posee la característica de ser

³⁰ Existencia de altos costos fijos y hundidos, así como la existencia de costos comunes y conjuntos, además de sus principales problemas asociados a estos, mencionados anteriormente: la posible existencia de subsidios cruzados, la recuperación efectiva de los costos y la posibilidad de que los precios fijados sean ineficientes, entre otras características más. Ver la sección 2 de este capítulo.

³¹ Costo que paga la sociedad por producir una unidad adicional de un bien o servicio. El CMS es igual a la suma de los Costos marginales de la producción del Bien más los Costos por los daños, correctamente medidos, que ocasiona el proceso de producción.

multiproducto. Existen otras alternativas de segundo óptimo³² para fijar precios, las más comunes son mediante el método de los costes totalmente distribuidos, y por el método de discriminación de precios, también llamada precios Ramsey.

Estas dos opciones son objeto de un debate tanto económico como político, debido a que persiguen objetivos y metas distintas, mientras que el método de costos totalmente distribuidos busca la equidad a través de mecanismo que están basados directa o indirectamente en los costos marginales, junto el recurso simultáneo a las subvenciones para cubrir los costos fijos³³. La discriminación de precios se centra en cubrir los costos directamente, incluyendo no solo técnicas de discriminación, sino también tarifas en múltiples partes o incluso subsidios cruzados, este método sacrifica la eficiencia en pos de la cobertura de costos variables y fijos, pero que muchas veces es la única alternativa viable. Los precios deben como mínimo cubrir el costo variable a largo plazo de transportar un tráfico específico por una duración determinada. Sin embargo, esto presenta un problema debido a que, al ser una discriminación de tercer grado, esto puede ser políticamente e incluso socialmente incorrecto, ya que por ejemplo puede ser que los que tengan una demanda inelástica del servicio sean aquellos con menos posibilidades para pagar un aumento en el precio. Por eso solo puede emplearse en ciertos contextos y con la regulación apropiada, mientras que el método de costos totalmente distribuidos es aplicado ampliamente. Cabe destacar que, en el caso del ferrocarril de pasajeros, a diferencia del de carga, son pocas las veces que logra funcionar sin un apoyo presupuestario a largo plazo, incluso a niveles eficientes de costo de los insumos y en circunstancias de tarificación óptima, por lo que su viabilidad financiera dependerá de que tenga o no un apoyo presupuestario o subsidio. (Amos y Bullock, 2007)

La gran mayoría de los operadores del ferrocarril fijan libremente los precios, la mayoría de estos operadores son concesionarios de ferrocarriles verticalmente integrados y muchos de ellos son resultado de una separación horizontal de la empresa ferroviaria estatal. Frente a esto, los gobiernos establecen ciertos mecanismos de control de precios, principalmente

³² El teorema fue introducido formalmente por Richard Lipsey y Kelvin Lancaster en su "The General Theory of the Second Best" en 1956. El teorema establece que si una de las condiciones necesarias para lograr un Óptimo de Pareto no es obtenible, las otras, a pesar de ser teóricamente posibles, dejan de ser deseables. En otras palabras, si una de las condiciones para lograr el óptimo de Pareto no es loguable, sólo es posible conseguir un óptimo abandonando las otras condiciones. El óptimo así logrado puede ser llamado el segundo mejor o segundo óptimo porque se logra sujeto a un constreñimiento, que, por definición, previene el logro de un óptimo de Pareto.

³³ Los precios deben como mínimo cubrir el costo variable a largo plazo de transportar un tráfico específico por una duración determinada.

estipulados en los contratos de concesión, de acuerdo con tres directrices básicas, según señala el Banco Mundial:

- 1) El grado de poder monopolístico conferido al operador
- 2) La importancia de los objetivos no comerciales del gobierno
- 3) La existencia de factores limitantes del sector ferroviario, como la competencia intermodal.

Este último aspecto es relevante en los servicios de mercancías, ya que en el caso del tráfico de pasajeros (especialmente para el transporte regional y de cercanías) la presión social para el mantenimiento de precios bajos es más importante que cualquier intervención sobre el precio. (Thompson,1999)

Otro elemento muy importante respecto al precio, y tal vez el que más relevancia tiene para el transporte en general, es el relacionado con la internalización de los costos externos. Actualmente uno de los principales problemas a nivel mundial es la creciente contaminación causada por los diferentes sectores económicos, entre ellos el sector de transportes, el que a diferencia de otros sectores de producción de bienes o servicios continuará aumentando sus niveles de contaminación (aproximadamente 26%), principalmente en lo correspondiente a los gases de efecto invernadero causantes del calentamiento global. Actualmente es responsable del 25%. Y al tomar en cuenta que la actividad del transporte seguirá creciendo de 2% a 2.5% anualmente para el transporte de carga, y de 1.6% a 1.7% para el transporte de pasajeros, ha sido primordial la aplicación de medidas para incentivar el mejoramiento del consumo de energía y del tipo de energía empleada, así como de la elección de aquellos modos de transporte más compatibles con el medio ambiente, como es el caso del ferrocarril, un elemento crítico para alcanzar el desarrollo sustentable.

Anteriormente se vio que una de las principales medidas para incentivar estos comportamientos es la internalización de los costos externos para cada modo de transporte, la cual puede aplicarse a través de varias herramientas, como impuestos, cargos e incluso subsidios a los modos de transporte más limpios o “verdes” basados en el monto de contaminación emitida; sin embargo, ¿sería esto viable? La internalización de los costos externos es una de las políticas más importantes para disminuir los efectos negativos generados por el transporte. Internalizar los costos ha sido postulado como el elemento central para que los precios reflejen los impactos provocados por cada modo de transporte y así, con los precios reales, se incentive la elección del mejor modo de transporte para lograr

un transporte sustentable en aras de un desarrollo sustentable. Con ello, el ferrocarril quedaría en una posición ventajosa, ya que sería uno de los modos de transporte más elegidos para su uso, debido a que los costos externos producidos por este modo de transporte son significativamente menores al de los demás modos de transporte, en especial al del transporte carretero. Por lo tanto, es importante considerar sistemas de compensación tales como subsidios, internalización de costos externos, exenciones, etc. para hacer más competitivo al ferrocarril, y ponerlo, al menos, al mismo nivel que al sector carretero, incentivando su uso.

A pesar de lo bien que pueda ser la internalización de los costos externos, es algo que política, social e incluso económicamente, es poco viable a corto plazo; principalmente si no hay alternativas ya establecidas que puedan subsanar el daño que representen el aumento en el precio de ciertos modos de transporte. Ya que, al internalizar ciertos costos, encareciendo por ejemplo el transporte carretero de carga, sin que el ferrocarril tuviera la capacidad de absorber toda la carga que se transporta en esas rutas, lo único que se estaría provocando es un impedimento a una eficiente rotación del capital. La internalización impediría la correcta acumulación del capital, haciendo que la producción de ciertos bienes y/o servicios no sea rentable, y por ende no habrá motivo para el capital de seguir en esos mercados o incluso de seguir en esas actividades, lo cual puede llegar a perjudicar el bienestar de las personas que consumen esos bienes y servicios finales o intermedios. En el modo de reproducción capitalista, no es posible la sustentabilidad, al menos no hasta que haya alguna alternativa que reemplace la actividad contaminadora sin disminuir la rentabilidad.

Uno de los puntos importantes es el control de una entidad única sobre la infraestructura y la operación del ferrocarril, así como la separación de funciones dentro del sector; lo cual permite la operación del ferrocarril de manera que el capital pueda seguir circulando a través de un modo de transporte que a largo plazo extiende el número de rotaciones de capital sin la necesidad de dañar más al medio ambiente, al menos en este ámbito. Incluso aunque la internalización de los costos externos no sea viable a corto plazo, la incorporación a futuro de estos dentro del precio definitivo del transporte marcará una diferencia fundamental en la forma en que la acumulación del capital se lleva a cabo.

Conclusiones

Durante el desarrollo de este análisis hemos señalado que el sector de transportes afecta de manera importante los aspectos económicos, sociales y ambientales de un país o región, desempeñando un papel indispensable en el crecimiento y en el desarrollo, siendo indispensable para la reproducción del capital.

El transporte es responsable de una serie de amplios y gravosos costos externos que afectan de manera directa e indirecta la consecución del desarrollo sustentable de un país o región, por lo que es fundamental tomar acciones con el fin de reducir estos costos, y así lidiar con los problemas y dificultades que el futuro traerá consigo, no solo para satisfacer la demanda creciente de transporte ligada a la acumulación de capital, sino para que esa alta demanda que se espera no sea perjudicial para la humanidad, aumentando los beneficios del transporte mismo y disminuyendo los perjuicios o costos que genera esta actividad.

Nuestro análisis demuestra la hipótesis de la que partimos, de que el ferrocarril es una mejor alternativa de movilidad que el transporte carretero, aportando evidencias de que el ferrocarril es capaz de suplir y/o complementar con ventajas importantes al modo de transporte por carretera. Encontramos que el primero es un modo de transporte de mayor capacidad, mayor eficiencia energética, mayor seguridad, mayor velocidad, menor congestión, menos contaminación, menor ocupación de suelo y menor costo (considerando el costo interno y externo en su totalidad).

Así mismo se cumplió el objetivo del análisis de poner en evidencia las características del sector ferroviario y contrastarlas con la de otros modos de transporte, no solo el automotriz, cuando menos para los casos que estudiamos de Estados Unidos, de algunos de la Unión Europea, principalmente.

La visión de volver a los ferrocarriles en un negocio “rentable” es indispensable, para su funcionamiento y su inclusión en la rotación del capital, para lo cual es necesario adoptar estructuras que permitan este objetivo, destacando entre muchas de ellas la inclusión del sector privado, para poder impulsar un sector que por sus características necesita gran cantidad de inversiones y gastos, especialmente en proyectos nuevos o de beneficio social. También se encontró que es indispensable la intervención del Estado, a través de los distintos niveles de gobierno que regulen y promuevan políticas de transporte adecuadas a sus necesidades y contexto socioeconómico y ecológico.

Por otra parte, a pesar de tener características de monopolio natural, el ferrocarril tiene los elementos necesarios para incentivar la innovación y el desarrollo a través de la competencia “por” y “en” el mercado, siendo este otro elemento clave de su actual recuperación, además de la adopción de estructuras empresariales; todo esto surgido de las reformas de corte neoliberal aplicadas de diversas formas. Mismas que a pesar de su especificidad, todas tienen en común la entrada del sector privado en sus diferentes modalidades, cambiando el modelo arquetípico o tradicional del ferrocarril que lo llevó al deterioro y al abandono por un modelo que mantiene como punto principal y clave del éxito volverlo un negocio rentable, es decir, bajo un esquema donde el propio sistema ferroviario pudiera mantenerse, renovarse y expandirse por sí solo sin la intervención del Estado. Sin embargo, por una u otra razón eso no se ha podido cumplir del todo al menos en las obras de expansión, ya que son los gobiernos los que terminan dando los recursos faltantes para la realización de esas obras. Además de que es el Estado el único que a través de una visión nacional marca las rutas de manera estratégica de acuerdo con sus planes de desarrollo y de conveniencia para el país, algo que el sector privado no hará nunca si esto no conlleva una rentabilidad.

El impulso que pueda imprimirle el sector privado al ferrocarril tiene un límite, marcado esencialmente por las ganancias que esta actividad pueda ofrecer. Este límite solo puede ser superado con ayuda del Estado, el cual puede (y debe) ver más allá de la rentabilidad del negocio, viendo los beneficios sociales, económicos y ambientales que este modo de transporte puede traer, siendo entonces indispensable la intervención del sector público, en cooperación con el privado para lograr dar pie a proyectos de gran inversión como lo son los ferrocarriles, principalmente los de pasajeros.

Al ser el ferrocarril un modo de transporte estratégico para la consecución de un sistema de transporte sustentable, el apoyo por parte del Estado permitiría un mejor desarrollo e impulso del sector, para convertir al ferrocarril en una parte importante del sistema de transporte nacional de la media y larga distancia. El Estado aparte de apoyar al sector para la realización y mantenimiento de los proyectos, debe tomar en cuenta que es necesario la implantación de un marco regulatorio capaz, que permita que la acumulación del capital pueda darse en un ambiente de certeza y certidumbre para los privados, ya que sin ello la acumulación del capital se vería interrumpida, claro manteniendo normas que mantengan la participación de los privados operando bajo un marco bien definido, claro y legalmente funcional, con el fin de cumplir con los objetivos de traslado de mercancías y pasajeros, de

tal manera que permita una eficiente circulación del capital con externalidades sociales positivas.

Aunque es importante e indispensable que el Estado fomente una política firme de internalización de los costos externos, con el fin de incentivar a los usuarios a elegir el modo de transporte que genere la menor cantidad de estos, es poco factible que suceda, ya que representa un gran costo, principalmente si aún no hay alternativas asequibles y accesibles para sustituir el transporte carretero si bien el Estado debe promoverla innovación y el mejoramiento de todos los modos y medios de transporte, también debe orientar la demanda hacia los modos de transporte más afines al objetivo de sustentabilidad.

El gran costo que implica la internalización de los costos externos impediría la rápida y eficiente acumulación del capital durante un largo tiempo, lo cual hace poco rentable cualquier actividad que necesite del transporte, es por ello por lo que es una propuesta poco factible. En cambio, desincentivar algún modo de transporte como el transporte individual carretero, o el uso de ciertos medios de transporte como el automóvil a través de ciertos gravámenes, complementado con alguna política que permita cubrir la demanda de movilidad que se desplazaría del automóvil a otros modos más asequibles, podría resultar eficiente a mediano plazo.

El sector ferroviario de los países donde se han implementado las reformas estructurales de corte neoliberal ha mejorado relativamente en comparación a su situación anterior, al hacerlos más eficientes, sin embargo, estos no han podido trasladar sus beneficios a la sociedad. Ha sido necesario que el Estado participe de manera activa, ya sea como regulador o como operador, para que los beneficios sean trasladados a todos los sectores de la economía y la sociedad.

También es cierto que no todos estos países que han implementado una política de privatización del sector ferroviario han logrado desarrollarlo o impulsarlo de manera deseable y/o suficiente para favorecer la consecución de un sistema de transporte con menos impactos ambientales y más beneficios sociales, ya que muchas veces las reformas estructurales implementadas han estado incompletas, sin una planeación propia para las situaciones y contexto de cada país o región; además se agrega el hecho de que estas reformas han sido más una respuesta que pretendía resolver los problemas macroeconómicos de esos países, a través de diversos instrumentos restrictivos, como el control máximo de la inflación o la férrea disciplina fiscal, más que impulsar el progreso y el

desarrollo del sector ferroviario. En esos países el ferrocarril aún sigue inmerso en muchos impedimentos tanto políticos como económicos que impiden que se exploten todos sus beneficios, dejando muchas veces estancado al sector, o con crecimientos y/o mejoramientos muy bajos.

El sector carretero ha sido durante las últimas décadas el principal modo de transporte en el mundo, elegido por los gobiernos como el eje rector del sistema de transporte, predilecto para la movilización de fuerza de trabajo y mercancías, sin embargo, sus beneficios a la media y larga distancia dejan mucho que desear en comparación con el ferrocarril. Es por ello que aquel país que quiera desarrollarse de manera sustentable deberá tener un sistema de transporte sustentable y para ello tendrá que ver hacia el ferrocarril, como un modo de transporte necesario para alcanzar tal propósito.

El transporte es una actividad necesaria para la acumulación del capital, sin ella no se podrían producir, distribuir y realizar las mercancías. El modo en que se transporten las mercancías es muy importante, ya sea por automóvil, ferrocarril, avión, o barco, pero se debe cuidar que las externalidades desaparezcan o disminuyan. Cada modo de transporte genera diferentes cantidades de externalidades, siendo el ferrocarril el transporte terrestre que menores externalidades negativas provoca, tiene una mayor importancia al competir directamente con el transporte carretero. La idea no es sustituir totalmente un modo de transporte por otro en todos los corredores, sino que haya una complementariedad multimodal, donde el ferrocarril sea incluido con una mayor participación en el total de pasajeros y carga transportados para disminuir las externalidades negativas que genera.

Bibliografía:

- Hickman, R. [et al.] 2011. Changing course in urban transport: An Illustrated Guide. ADB/GIZ. Manila, Philippines.
- Amos, P. y Bullock, R. 2011. Governance and Structure of the Railway Industry: Three Pillars. China Transport Topics No. 02. The World Bank. Beijing, China.
- Amos, P. y Thompson, L. 2007. Railways in Development: Global Round-Up 1996-2005. The World Bank, Transport Note No. TRN-36. Washington, D.C.
- ARR. 2010. Railroads: Green From the Start. Working Paper April 2010. Washington, D.C.
- _____. 2011a. Freight and Passenger Rail: Finding the Right Balance. Working Paper March 2011. ARR. Washington, D.C.
- _____. 2011b. Keep Federal Truck Size and Weight Limits. Working Paper December 2011. ARR. Washington, D.C.
- _____. 2012a. Freight Railroads Help Reduce Greenhouse Gas Emissions. Working Paper July 2012. ARR. Washington, D.C.
- _____. 2012b. The Environmental Benefits of Moving Freight by Rail. Working Paper June 2012. ARR. Washington, D.C.
- Banco Mundial. 2011. La Reforma de los ferrocarriles: Manual para mejorar el rendimiento del sector ferroviario. Banco Internacional para la reconstrucción y el fomento/ Grupo del Banco Mundial. Washington, D.C.
- Baumol, W. J. 1977. Proper Cost Tests for Natural Monopoly in a Multiproduct Industry. American Economic Review 65 (5), págs. 810-22
- Berger, M. 2004. Les périurbains de Paris. De la ville dense à la métropole éclatée?. CNRS Éditions, Paris, Citado por Módenes J. Antonio en Movilidad espacial: Uso temporal del territorio y poblaciones vinculadas.
- CAMFERGAL. 2010. Las ventajas del Ferrocarril. El ferrocarril de Galicia. [En línea] disponible en: <http://www.camfergal.info/html/7sector.html>
- Campos, Javier y Cantos, Pedro. 2003. "Railways" en Estache A. and Rus, G.de, Privatization and Regulation of Transport Infrastructure: Guidelines for Policymakers and Regulators. World Bank Institute. Washington, D.C.
- CEPAL. 2011. Evolución de la participación del ferrocarril en el reparto modal del transporte. Boletín Facilitación del Transporte y el Comercio en América Latina y el

- Caribe, Edición N° 303, num. 11. CEPAL, Unidad de Recursos Naturales e infraestructura. Santiago de Chile.
- Cerquera Escobar, F. 2011. La configuración espacial geográfica, contexto esencial de estudio del transporte y la accidentalidad. *Revista Geográfica de América Central*, vol. 2, julio-diciembre, 2011, págs. 1-24. Universidad Nacional Heredia, Costa Rica.
 - ERRAC. 2012. Rail Route 2050: the sustainable backbone of the single European transport area. An Initial update of the ERRAC vision for Railway Research and innovation for the future of rail. Towards a competitive, resource efficient and intelligent rail transport system for 2050. ERRAC working paper. Bruselas, Bélgica.
 - Friedlander, A.; Berndt, E. R.; Chiang J. S. et al. 1993. Rail costs and Capital Adjustments in a Quasi-reregulated Environment. *Journal of transport economics and policy*, 1993, pág. 131.
 - Ibarburu, Mario. s/a. Monopolio Natural y Regulación Económica. Notas docentes. Universidad de la República Facultad de Ciencias Económicas y Administración Microeconomía Avanzada. Republica de Uruguay.
 - IEA. 2013. Global Land Transport Infrastructure Requirements: Estimating Road and Railway Infrastructure Capacity and Costs to 2050. OECD/IEA. Paris, France.
 - INFRAS. 2011. External Costs of Transport in Europe, Update Study for 2008. Delf/INFRAS/Fraunhofer ISI. Zürich, Switzerland.
 - INTEFP. s/a. Transportes. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, apartado de Transportes. España.
 - Kessides, Ioannis .N. 2004. Reforming Infrastructure: Privatization, Regulation and Competition. A World Bank/Oxford university Press, Policy Research Report. Oxford, UK.
 - Lefebvre, Henri. 1974. La producción del espacio. *Papers. revista de sociología*. Año 1974, Num. 3, págs. 219-229.
 - Meadows, Donella H. et al. 1972. Los límites del crecimiento. Informe al Club de Roma sobre el Predicamento de la Humanidad/ FCE, México.
 - Newman, Peter and Kenworthy, Jeffrey. 1999. Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence. Island Press. Washington, D.C.
 - Orfeuil, Jean Pierre. 2005. La mobilité nécessaire, quelles réponses en France et à l'étranger?, conferencia impartida en el seminario "Mobilities for integration!", Saint Nazaire, 6-7 octubre 2005:

- Ortuzar, Juan de Dios. 2001. Modelos de Demanda de Transporte. ALFAOMEGA Segunda edición. Cap. 3 pág. 89-90.
- Pereyra, Andrés. 2002. Monopolio Natural y Regulación Económica. Universidad de la República. Uruguay.
- Pittman, R. 2004. Chinese Railway Reform and Competition: Lessons from the Experience in Other Countries. *Journal of Transport Economics and Policy*, 38(2):309- 332
- Rees, Ronald. 1976. John Constable and the Art of Geography. *Geographical Review*. Journal Article Vol. 66, No. 1, págs. 59-72.
- Islas Rivera, V. 2011. Estructura y Desarrollo del Sector Transporte en México. COLMEX. México, D.F.
- Rodríguez, Jean p. et al. 2009. The Geography of transport System. Transportation and Geography. Cap 1. Routledge. Segunda edición. Oxford.
- Ruiz Olmedo, S. 2007. Tratado práctico de los transportes en México. Editorial 20+1, México.
- Rus, Ginés de; Campos, Javier y Nombela, Gustavo. 2003. Economía del Transporte. Antoni Bosch. Barcelona, España.
- Talley, Wayne Kenneth. 1988. Transport Carrier Costing. Nueva York: Gordon and Breach Science Publishers.
- Thompson, Louis S. 1999. Rail Service and Poverty. Article for Commonwealth Magazine. The World Bank, Washington, D.C.
- Thompson, Louis S. y Kopicki, Ron. 1995. Best Methods of Railway Restructuring and Privatization. Co-financing and Financial Advisory Services, Discussion Paper Series no. 111. World Bank. Washington, D.C.
- Thomson, Ian. 1999. Las Concesiones y la Optimización del Transporte Vial y Ferroviario. Revista de la CEPAL núm. 67, Abril 1999. Unidad de Transporte, División de Comercio Internacional, Transporte y Financiamiento. CEPAL. Santiago de Chile.
- Togno, Francisco M. 1975. Ferrocarriles. Ed. Rep. y Servicios de Ingeniería. México.
- UIC. 2008a. Mega-Trucks versus Rail Freight, What the admission of Mega-Trucks would really mean for Europe. UIC/CER. Paris, France.
- _____. 2008b. Rail Transport and Environment, Facts & Figures. UIC/CER. Paris, France.
- _____. 2011a. High Speed Rail & Sustainability. UIC. Paris, France.

- _____. 2011b. High Speed Rail as a Tool for Regional Development, In-depth study. UIC.
- UITP. 2003. Ticket to the Future: Tres paradas para la Movilidad Sostenible. Unión Internacional de Transporte Publico. Bruselas, Belgica
- Voigt, Fritz. 1964. Economía del sistema de transporte. FCE. México D.F.
- Waters II, W.G. 1995. Rail Cost analysis. In K. J. Button and D. E. Pittfield, eds., International Railway Economics. Aldershot, U.K: Gower.
- World Bank. 2008. Safe, Clean, and Affordable.... Transport for Development in The World Bank Group's Transport Business Strategy 2008-2012. The international Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank. Washington, D.C.
- _____. 2010a. High-Speed Rail: The Fast Track to Economic Development. The World Bank, Working paper, num. 55856. Beijing, China.
- _____. 2010b. Privatization Trends, A Sharp Decline but no Widespread Reversals in 2008. In series Financial and Private Sector Development, note núm. 322.
- Yanome Yesaki, Mauricio. 2008. El concepto de Servicio Público y su Régimen Jurídico en México. *Actualidad de los servicios públicos en Iberoamérica*. IJ-UNAM. México, D.F. Pág. 693-707.