

Situación Actual del Transporte Ferroviario de Mercancías: Simulación de un Escenario de Futuro de la Red Española.

Isabel García Gutiérrez¹, Gil Gutiérrez Casas², Carlos Mataix Aldeanueva³

¹ Doctora Ingeniera Industrial, Profesora Visitante del Área de Ingeniería de Organización de la Universidad Carlos III de Madrid. Avda. de la Universidad, 30. 28911 Leganés (Madrid), igarcia@ing.uc3m.es

² Doctor Ingeniero Industrial, Catedrático del Área de Ingeniería de Organización de la Universidad Carlos III de Madrid. Avda. de la Universidad, 30. 28911 Leganés (Madrid), gilgut@ing.uc3m.es

³ Doctor Ingeniero Industrial, Profesor Titular del Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística de la ETSI Industriales de Madrid (Universidad Politécnica de Madrid) José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid, carma@ingor.upm.es

RESUMEN

En la actualidad el sector ferroviario europeo está experimentando un cambio estructural importante destinado a mejorar su posición competitiva e integrarse como pieza fundamental en la Red Transeuropea de Transporte. Las empresas del sector se enfrentan al reto de adaptarse al nuevo entorno, para lo que resulta esencial realizar una planificación estratégica adecuada.

Se presenta la situación de este nuevo entorno y una herramienta de simulación para la planificación de redes ferroviarias de transporte de mercancías. Se ha experimentado con un escenario de red a largo plazo, obteniendo resultados de calidad del servicio ofrecido y uso de los recursos del sistema.

1. Introducción.

El sector del transporte terrestre representa actualmente el 2,65% del Valor Añadido Bruto y concentra un 3,2% de la población ocupada en España [1]. Este sector, que ha mantenido un ritmo sostenido de crecimiento en las últimas décadas, es clave para el desarrollo de la Unión Europea y es previsible que su importancia siga incrementándose en el futuro teniendo en cuenta que los nuevos sistemas productivos, la globalización de la economía y la creciente demanda de movilidad de las personas (por razones de ocio y de trabajo), continúan estando en la base de las sociedades desarrolladas actuales.

Al mismo tiempo, y en contraste con este contexto de crecimiento, el ferrocarril ha experimentado una fuerte recesión que le ha llevado a perder cuota de mercado hasta situarse en una posición marginal tanto en el transporte de mercancías como en el de pasajeros.

Sin embargo, durante el último decenio se han venido produciendo cambios importantes en el sector ferroviario europeo, impulsados fundamentalmente desde la Comisión Europea, que podrían dar lugar a que el ferrocarril mejore su posición en el futuro. Al margen de su efectividad o idoneidad, las medidas impulsadas por la Comisión, están provocando movimientos apreciables en las empresas del sector.

2. Situación actual del sector ferroviario en Europa.

En la Unión Europea (UE) el ferrocarril ha experimentado una fuerte recesión durante un largo periodo que le ha llevado a perder cuota de mercado hasta situarse en una posición marginal

frente al resto de modos de transporte. En particular, el transporte de mercancías en la UE presenta una tendencia marcadamente descendente como se puede apreciar en la Figura 1 [2].

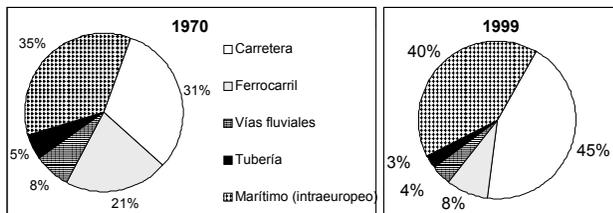


Figura 1. Reparto modal del transporte de mercancías en la UE entre 1970 y 1999.

De acuerdo con estos datos, en los últimos treinta años el transporte ferroviario de mercancías ha reducido casi a un tercio su participación, pasando del 21% en el año 1970 al 8% en el año 1999, mientras que la carretera ha incrementado su cuota de mercado del 31% al 44% en el mismo periodo.

Según la opinión manifestada por expertos del sector [3], la clara desventaja del transporte ferroviario de mercancías en España y en Europa frente a su principal competidor, la carretera, se debe principalmente a las siguientes causas:

- El tiempo que se emplea en el transporte ferroviario de mercancías para realizar los recorridos es mucho menos previsible y fiable que en el transporte por carretera, fundamentalmente debido a las paradas por interferencias con el tráfico de pasajeros y a la complejidad de los procedimientos en las fronteras (por ejemplo, cambios de tripulación y de locomotora).
- Los trámites necesarios para la contratación de un transporte ferroviario de mercancías, en especial si es internacional, son más largos y complicados que para un transporte por carretera.
- La carretera, a diferencia del ferrocarril, puede dar en todos los casos un servicio puerta a puerta.

Sin embargo, el transporte ferroviario presenta ventajas sobre el transporte por carretera en relación con las externalidades que genera, aspecto al que se atribuye una importancia creciente.

En primer lugar, el transporte es considerado una de las mayores fuentes de presión medioambiental. En este aspecto, sus principales efectos negativos están relacionados con la contaminación atmosférica, el ruido y la pérdida de hábitats naturales. Así, después de la actividad de producción de electricidad y calor, el transporte supone la segunda fuente más importante de emisiones de CO₂, el 27% del total (esta cifra no incluye las emisiones de CO₂ correspondientes a la producción de energía eléctrica consumida luego por el transporte, por lo que el efecto real del transporte se puede considerar aún mayor). De las emisiones debidas al transporte, la parte más importante (el 84%) corresponde a la carretera. En este sentido el transporte ferroviario es menos dañino debido a que hace un uso más eficiente de la energía y además la tracción es eléctrica en un porcentaje creciente de los tramos de vía.

A pesar de lo anterior, es necesario destacar que en el sector del transporte por carretera se están haciendo esfuerzos por mitigar sus efectos negativos que han llevado a conseguir mejoras apreciables en su incidencia sobre otros factores ambientales. Por un lado, la emisión de plomo ha descendido drásticamente debido fundamentalmente a la utilización de combustibles sin plomo; por otro lado, la mejora de la eficiencia de la combustión en los motores ha permitido reducir las emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles.

El consumo energético correspondiente al transporte también es considerable, pues supera a todo el sector industrial y se sitúa por encima del 30% del consumo total de energía en la UE. De nuevo la carretera, por ser el principal modo de transporte, es responsable de la mayor parte (el 83%) del consumo energético total debido al transporte.

Por último, la seguridad es otro elemento de gran preocupación relacionado con el transporte. La carretera representa la primera causa de mortalidad en personas por debajo de los cuarenta años. En el año 1996 murieron más de 42.000 personas en los accidentes de tráfico ocurridos en las carreteras de la UE. En el mismo año, el número de accidentes ferroviarios mortales fue mucho menor, algo más de 1.000 accidentes mortales. Naturalmente, la diferencia en la siniestralidad de las carreteras y el ferrocarril es debida, en parte, al uso mucho mayor de las primeras, sin embargo, si se comparan estas cifras con el número de viajeros y kilómetros recorridos, la proporción de la carretera sigue siendo alta: 110 muertes por cada 1.000 millones de viajeros-Km, frente a las 4 debidas al ferrocarril. En todo caso, la seguridad ha mejorado a lo largo de las últimas décadas, así en el año 1970 fueron víctimas de la carretera 75.000 personas y 2.000 del ferrocarril, lo que supone una reducción de la mortalidad a la mitad en ambos modos, a pesar del aumento del tráfico.

3. Política europea de transportes. Perspectivas de cambio para el sector ferroviario.

La política para los próximos años de la Dirección General de Transporte y Energía de la UE (DG TREN), en lo relativo al transporte, se ha plasmado en el Libro Blanco: “La política de transporte europea para el 2010: tiempo de decidir” [4]. Con el objetivo general de promover la movilidad segura y sostenible en la UE, en este Libro Blanco se realiza un diagnóstico de la situación del transporte en la UE y se proponen en torno a 60 medidas que deberían contribuir al avance hacia un sistema integrado de transportes. Como se verá a continuación, la función del ferrocarril en esta propuesta es clave. Como principales problemas que afectan al transporte europeo se destacan los siguientes:

- Se ha producido un crecimiento desigual de los distintos modos de transporte que, aunque puede reflejar una mejor adaptación de algunos modos de transporte a las necesidades de la economía moderna, también se considera una consecuencia de no haber incluido todas las externalidades en el precio del transporte y de no haberse respetado algunas regulaciones sociales y de seguridad. El caso más claro en este sentido es el del transporte por carretera.
- Muchas de las conexiones más importantes de la Red Transeuropea de Transporte están congestionadas. Así, se ha constatado que aproximadamente el 10% de la red de carreteras está afectada diariamente por atascos, el 20% de la red ferroviaria está calificada como cuello de botella y 16 de los principales aeropuertos de la UE registran un retraso de más de 15 minutos en más del 30% de sus vuelos. De acuerdo con los resultados de un estudio reciente, los costes externos asociados a la congestión

(pérdida de competitividad, consumo adicional de combustible...) suponen un 0,5% del Producto Interior Bruto de la UE. Se estima además que, si no se toman medidas para cambiar la tendencia actual, los costes externos alcanzarán aproximadamente el 1% del PIB en el año 2010.

- El transporte es una de las principales fuentes de efectos perjudiciales sobre el medio ambiente y la seguridad de las personas. Como se destacó anteriormente, son de especial relevancia las cifras de emisiones de CO₂ y de accidentes mortales en las carreteras, aunque se señalan también otros aspectos como la seguridad en el transporte aéreo y en el transporte marítimo.

Teniendo en cuenta la previsión de incremento del flujo de viajeros y mercancías, que se espera que sea de un 24% para los primeros y de un 38% para las segundas para el año 2010, los problemas anteriores no harían sino agravarse si no se toman medidas que reconduzcan la situación. En este contexto, la estrategia que se propone en el mencionado Libro Blanco, abarca varios aspectos, entre los que figuran los siguientes:

- Reequilibrar el reparto modal del transporte, de forma que se descarguen las carreteras y el transporte aéreo, y se potencien otros modos como las vías fluviales, el transporte marítimo y el transporte ferroviario. Teniendo en cuenta la limitación intrínseca de las vías fluviales y del transporte marítimo, el ferrocarril se considera el sector estratégico del que dependerá que se consiga un desplazamiento efectivo del equilibrio entre modos. Aparte de las medidas relativas específicamente al ferrocarril, que se exponen más adelante, se considera imprescindible el diseño de una estructura de precios de los distintos modos de transporte que refleje los costes externos, de forma que los modos menos agresivos con el medio ambiente y la seguridad de las personas salgan favorecidos.
- Eliminar los cuellos de botella de la red ferroviaria y completar las carreteras que se consideran prioritarias para absorber el tráfico derivado de la ampliación de la UE y para mejorar el acceso de las regiones periféricas.
- Mejorar la seguridad en los distintos modos de transporte, particularmente en las carreteras cuya cifra media de siniestralidad, 41.000 muertes anuales, se pretende reducir a la mitad para el año 2010. Para ello se considera esencial la armonización de la normativa que regula los distintos modos de transporte y la vigilancia de dicha normativa. Desde el punto de vista de los usuarios, también se coloca en un lugar prioritario la mejora del servicio al cliente, donde se enmarcan medidas como el desarrollo de sistemas integrados de venta de billetes, de sistemas de transporte público de alta calidad, etc.

Para llevar adelante esta política y, teniendo en cuenta la participación marginal del ferrocarril en relación con otros modos de transporte (absorbe el 8% del transporte de mercancías y el 6% del de pasajeros), la DG TREN coloca la revitalización del ferrocarril como una prioridad de primer nivel. Esta decisión viene apoyada, además, por el ejemplo de otros países como Estados Unidos, donde el 40% de las mercancías son transportadas por ferrocarril.

La revitalización del transporte ferroviario en Europa se apoya en dos líneas de actuación: la inversión en proyectos ferroviarios (tanto de mejora de las infraestructuras como de investigación y desarrollo) y la liberalización del sector ferroviario. En esta segunda línea

destaca la resolución del Consejo de Ministros tomada en diciembre de 2000 en la que se fijó como fecha para la completa liberalización del sector el año 2008.

El proceso de liberalización, ya iniciado a principios de la década de los 90, es previsible que ejerza una influencia trascendental en el futuro próximo de las empresas de este sector, pues introduce cambios sustanciales en su forma de competir. En primer lugar, la legislación comunitaria ha provocado cambios estructurales en las empresas que tradicionalmente dominaban el sector, las empresas nacionales de transporte ferroviario, hasta el punto de separar en dos organismos diferentes la gestión de las infraestructuras y de las operaciones en varios de los países de la UE. En segundo lugar, bajo la regulación de las directivas 91/440/EEC y 95/18/EC, se permite la entrada de operadores privados, que competirán con las empresas tradicionales del sector. En tercer lugar, se abrirán los mercados nacionales a la competencia internacional, permitiendo que empresas extranjeras proporcionen servicios de transporte internacional e incluso de transporte interno.

4. La simulación como herramienta de apoyo al análisis de decisiones estratégicas de redes ferroviarias.

En el nuevo escenario que se configura para las empresas del sector ferroviario europeo, éstas deberán cuidar especialmente la planificación estratégica para encontrar vías que les permitan aprovechar de la manera más ventajosa las nuevas oportunidades que les abre el mercado y, en el caso de las empresas ferroviarias nacionales, defenderse además ante una presión competitiva mayor. Para apoyar las actividades de planificación sería interesante el desarrollo de herramientas apropiadas de ayuda a la decisión que tengan en cuenta este nuevo escenario de competencia.

En el trabajo que aquí se presenta se ha planteado utilizar la simulación para desarrollar un modelo de apoyo a la planificación estratégica de la red ferroviaria española de transporte combinado de mercancías.

El volumen de tráfico terrestre de mercancías atraído por el ferrocarril en España es todavía reducido comparado con el captado por la carretera. Según datos de 1999, el 85,6% del transporte terrestre de mercancías en España se realiza por carretera, el 8,9% por ferrocarril y el 5,4% restante corresponde a transporte por tubería. Sin embargo, el transporte combinado es una de las actividades del transporte ferroviario de mercancías que se espera que alcance un mayor desarrollo en los próximos años, pues permite aprovechar las ventajas del ferrocarril en las largas distancias, pero confiéndole flexibilidad al complementarlo con recorridos iniciales o finales por carretera.

5. Caso de estudio: análisis de la red ferroviaria española de transporte combinado en un escenario de futuro.

En el estudio realizado se ha definido un escenario de futuro para el año 2008, basado en la configuración actual de la red española de transporte combinado, en la información obtenida sobre los proyectos que están previstos para el futuro inmediato [5] y en las perspectivas de desarrollo del transporte combinado en España y en Europa.

5.1 Principales modificaciones del escenario de futuro con respecto al actual

Entre las principales modificaciones sobre la situación actual que se prevén en el escenario de

futuro se puede destacar la incorporación de nuevas terminales que acaban de entrar en funcionamiento, o que lo harán próximamente, como por ejemplo el puerto seco de Coslada (Madrid), que apoyará a la terminal Madrid–Abroñigal, captando los tráficos entre Madrid y los puertos españoles más importantes.

Por otra parte, atendiendo a los planes estratégicos previstos por el Ministerio de Fomento, para el año 2007 se habrá completado una extensa red de alta velocidad para el transporte de pasajeros. Es de prever que, con una red de alta velocidad tan extensa como la que está prevista, la mayor parte del tráfico de pasajeros de largo recorrido se traspase a la red de alta velocidad, por lo que las vías convencionales quedarían dedicadas fundamentalmente a los trenes regionales de pasajeros y a los trenes de mercancías. Esta hipótesis es avalada por un estudio reciente del Ministerio de Fomento sobre las perspectivas de desarrollo del transporte combinado en España [6].

Este cambio tendría una repercusión positiva muy significativa sobre el transporte de mercancías, dado que las causas más importantes de las velocidades reducidas de los trenes de mercancías por las líneas son las diferencias en las velocidades y prioridades de los trenes que comparten las líneas. Los trenes de pasajeros de largo recorrido circulan a una velocidad máxima aproximada de 160km/h, mientras que los trenes de mercancías y los trenes regionales de pasajeros, que circulan a velocidades similares, lo hacen en torno a los 100km/h. Si circularan fundamentalmente trenes de mercancías y regionales de pasajeros por la red convencional, los problemas de interferencia entre trenes se reducirían drásticamente (con la consiguiente reducción de la repercusión de la prioridad de los pasajeros sobre las mercancías), lo que provocaría un incremento de la velocidad media de los trenes de transporte combinado.

Por último, se ha estimado la demanda futura del sistema a partir de datos procedentes del proyecto europeo EUFRANET (European Freight Rail Network) [7], según el cuál en el año 2008 la demanda nacional del sistema de transporte combinado sería un 23% mayor que la actual y la demanda internacional un 43% mayor.

5.2 Simulación en Witness del escenario de futuro

Para simular el escenario de futuro descrito se ha utilizado el simulador Witness 2000. El modelo está constituido por módulos que representan a las terminales y arcos que conectan dicha terminales. Las terminales se han clasificado en tres grupos: una terminal de concentración nacional, cinco terminales de concentración regional y el resto de terminales de entrada y salida de contenedores a la red. Estas últimas son terminales que simplemente reciben o entregan contenedores desde o hacia el exterior del sistema ferroviario, mientras que las terminales de concentración sirven como nodos de consolidación, que se produce en primera instancia en las regiones y en segunda instancia en la única terminal de concentración nacional, Madrid-Abroñigal.

En cada una de las terminales se simula el proceso de composición de trenes a partir de la demanda prevista, teniendo en cuenta una reglas determinadas de operación (tiempos máximos de espera, longitud de los trenes...). Una vez formados, los trenes salen de la terminal y se dirigen por la red hasta sus terminales de destino, donde se produce el proceso inverso de descomposición de los trenes. En la Figura 2 se muestra una de las vistas del modelo, en la que aparece el mapa de España con las terminales y las vías que las comunican.

saturación del sistema actual. En efecto, la demanda en el escenario de futuro es más de un 30% mayor que la actual, este incremento de carga del sistema se traduce en que es posible enviar una proporción de trenes completos mayor que en el sistema actual, resultando suficientes las mejoras de capacidad introducidas para evitar los cuellos de botella.

El análisis de los informes de utilización de los recursos de las terminales, muestra que la terminal Madrid-Abroñigal apenas aumenta su actividad debido, en parte, a que parte de su actividad se transfiere a Madrid-Puerto Seco. La terminal de Noáin (Pamplona), al contar únicamente con una grúa móvil, se sitúa al borde de la saturación en la nueva situación. Para el resto de las terminales de concentración también se incrementa la actividad aunque ninguna de ellas llega a un nivel tan elevado de utilización.

6. Conclusiones

Se ha presentado un análisis de la situación actual del transporte ferroviario en la Unión Europea que muestra el momento crítico de cambios estructurales que atraviesa este sector en la actualidad, debido fundamentalmente al impulso definitivo que se le pretende dar a su liberalización para que gane competitividad y se convierta en una de las piezas clave del futuro sistema europeo de transporte.

En este entorno de cambio se considera interesante el desarrollo de herramientas de análisis cuantitativo para la planificación estratégica, por lo que en este trabajo se ha diseñado y desarrollado un modelo de simulación de ayuda a la toma de decisiones estratégicas para la red ferroviaria española de transporte combinado.

La conclusión principal del análisis mediante dicho modelo de un escenario para el año 2008 es que un incremento fuerte de la demanda de transporte combinado, unido a la posibilidad de incrementar la velocidad media de los trenes que brindará la creación de la red de alta velocidad para el transporte de pasajeros y a la descongestión de las terminales con mayor tráfico mediante la transferencia de una parte de sus tráficos a otras terminales, configura una situación de futuro muy favorable para el transporte combinado en España.

Referencias

- [1] Ministerio de Fomento, (2002) Servidor oficial de Internet del Ministerio de Fomento español, <http://www.mfom.es/>. En Internet 26/02/02.
- [2] Eurostat, (1999) *Panorama of transport, Statistical overview of road, rail and inland waterway transport in the European Union*, Commission of the European Communities, Bruselas.
- [3] DG TREN, (2002) *EU Transport in Figures: Statistical Pocketbook 2000*, http://europa.eu.int/comm/energy_transport/etif/list_of_tables.html#TRANSPORT. En Internet 18/02/02.
- [4] Com, (2001) *European Transport Policy for 2010: Time to decide*, Commission of the EC, White Paper, Bruselas.
- [5] Bravo, L., (1998) “Las infraestructuras ferroviarias de los puertos españoles”, *Líneas*, N° 168, pp. 29-41.
- [6] SPIM, (1999) *El presente y el futuro del transporte combinado en España*, Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes del Ministerio de Fomento, Madrid.
- [7] EUFRANET, (2001) Rail Research: EUFRANET, Transport RTD Programme, <http://www.cordis.lu/transport/src/eufranet.htm>. En Internet 09/07/01.