



Ferrocarril y sistema de ciudades. Integración e impacto de las redes ferroviarias en el contexto urbano europeo

Eduard J. Alvarez-Palau
Universitat Oberta de Catalunya
ealvarezp@uoc.edu

Ferrocarril y sistema de ciudades. Integración e impacto de las redes ferroviarias en el contexto urbano europeo (Resumen)

Red ferroviaria y sistema de ciudades han estado en constante interacción durante casi dos siglos. El papel que ha tenido la infraestructura de transporte sobre el desarrollo urbano y territorial durante este período es difícilmente cuestionable. El ferrocarril fue proyectado sobre un territorio antropizado y sujeto a fuertes condicionantes geográficos, lo que dificultó su encaje espacial. Las ciudades se vieron obligadas a alterar sus dinámicas de crecimiento para integrar la nueva infraestructura. La morfología urbana, la planificación territorial, el sistema socio-económico o las lógicas de transporte regional fueron algunos de los aspectos que se vieron más condicionados por este proceso. El presente trabajo pretende resaltar este potencial transformador de la infraestructura férrea mediante un trabajo bibliográfico que aborde el marco teórico desde una perspectiva histórica. Se aportan además algunos estudios de caso, con la voluntad de ejemplificar los principales conceptos desarrollados en las principales ciudades europeas.

Palabras clave: Ferrocarril, Ciudad, Territorio, Ingeniería, Planificación Urbana

Railway and City System. Integration and impact of railways in the urban european context (Abstract)

Railway networks and city systems have been interacting for almost two centuries. The role played by transport infrastructure on urban development and configuration of territories is hardly questionable. Railway networks were projected in a pre-existing territory and subject to strong geographical constraints, which conditioned their spatial fit. Cities were enforced to adapt their morphological growth patterns in order to integrate the new infrastructure. Urban morphology, urban and regional planning, the socio-economic system and the logic behind transportation systems were some of the elements most affected by this process. The present paper seeks to highlight the potential of this infrastructure to transform. It does this through bibliographical research that considers both the

theoretical approach and the historical perspective. Furthermore, several case studies have been analysed in order to contextualise the main concepts in a European context.

Keywords: Railway, City, Territory, Engineering, Urban Planning

La relación entre ferrocarril y ciudad no puede entenderse sin atender a su entorno: el territorio. Su asimilación como sistema permite visualizar el conjunto de elementos en interacción, lo que facilita su análisis y entendimiento. Según Zoido¹, la Ordenación Territorial contempla la “acción y la práctica de disponer con orden, a través del espacio de un país y en una visión prospectiva, los hombres, las actividades, los equipamientos y los medios de comunicación que ellos pueden utilizar, tomando en consideración las limitaciones naturales, humanas, económicas o incluso estratégicas”.

Partiendo de este enfoque generalista, deben considerarse diferentes aproximaciones a la temática para poder entender la complejidad del fenómeno. En primer lugar, se requiere de una acotación más amplia de los elementos a estudiar: población, actividades económicas, equipamientos e infraestructuras. En segundo lugar, se debe entender que su disposición no es aleatoria o desordenada, sino fruto de un trabajo previo de planificación consecuente con todas las variables afectadas. Por ello, las interacciones entre elementos no pueden ser consideradas espontáneas, sino consecuencia de un largo proceso de evolución urbanística. Además, cabe considerar aquellas limitaciones propias del entorno. El medio ambiente, las características socio-culturales, el sistema económico o el poder político son sólo algunas de las variables adicionales a considerar. Todas ellas pueden haber condicionado la toma de decisiones previa a la construcción de la red férrea, inclusive el funcionamiento posterior de cada una de las líneas.

Atendiendo a una visión más funcional, Barba² utiliza el concepto *hacer ciudad* para referirse a “una importante modificación de los factores ambientales del enclave a través de la construcción de infraestructuras y de la implantación de nuevos usos del suelo”, lo que genera transformaciones importantes en “el marco físico, pero también en el social que las promueve y recibe”. Es decir, considera las infraestructuras y los nuevos usos del suelo (equipamientos y actividades económicas) como los elementos básicos de la planificación territorial. Los hombres y sus interrelaciones (movilidad y transporte) quedan relegados a un segundo plano, viéndose obligados a adaptarse dentro del nuevo marco territorial concebido.

El vínculo entre infraestructuras y ciudad empieza así a tomar relevancia en cuanto a la caracterización del territorio que lo circunscribe.

Bajo esta perspectiva, el análisis histórico de la relación entre ferrocarril y ciudad debe ayudar a explicar buena parte de este proceso evolutivo. El ferrocarril supuso una revolución en términos de transporte terrestre, siendo hegemónico durante casi un siglo. Las ciudades tuvieron que adaptarse a las posibilidades que éste ofrecía, sobretodo en términos de accesibilidad. Se indujeron cambios morfológicos en sus tramas urbanas, pero también cambios en la estructura socio-económica derivados de este proceso.

¹ Zoido 1998, p.4.

² Barba y Herce 1998, p.170.

La explicación de este fenómeno ha progresado notablemente en los últimos años, principalmente de la mano de la historia ferroviaria. Nueva cartografía de las infraestructuras históricas mediante bases SIG³, la introducción de nuevas variables procedentes de fuentes primarias complementarias, así como la aplicación de nuevos métodos de análisis han permitido una revisión profunda de la temática. Diferentes Congresos Internacionales⁴ han facilitado el intercambio de conocimiento y se han publicado las primeras obras de carácter generalista al respecto⁵.

Con todo, el presente trabajo incide en este conjunto de interrelaciones entre ferrocarril y sistema de ciudades desde una perspectiva bibliográfica. Atiende a la planificación previa, la construcción de las líneas y la disposición de las estaciones. Posteriormente, considera el proceso evolutivo que han tenido las ciudades y sus áreas de influencia en relación a la infraestructura. Valora los principales impactos causados y expone las intervenciones proyectadas para mejorar el encaje de los antiguos y nuevos trazados férreos. Finalmente, sintetiza el conjunto de aportaciones mediante un esquema de las principales correlaciones detectadas, fruto de las conclusiones de la tesis doctoral del propio autor⁶.

La adaptación del ferrocarril al territorio preexistente

Siendo las infraestructuras de transporte elementos de difícil encaje territorial, el propio proyecto de cada línea centró buena parte de la atención inicial. La configuración espacial de las líneas, el encaje de la infraestructura en el entorno y la ubicación de las estaciones fueron aspectos cruciales para entender las lógicas de evolución posteriores.

La configuración espacial de las rutas ferroviarias

Las primeras líneas férreas fueron promocionadas por los grandes grupos económicos en los países industrializados. Poco después se extendieron hacia los países periféricos, así como sus colonias y territorios dependientes.

El principal criterio de planificación durante esta primera etapa fue el incremento previsto de los réditos económicos en aquellas actividades productivas que se vieron beneficiadas por el ferrocarril⁷. La gran incertidumbre inicial por desconocimiento del sistema obligó a minimizar los costes de construcción, evitando las topografías abruptas y estableciendo trazados directos que conectasen únicamente los núcleos de mayor actividad económica⁸.

³ Véase el proyecto HGISE (<http://www.europa.udl.cat/>), liderado por Martí-Henneberg en la UDL.

⁴ Sirvan como ejemplo los 3 Congresos lusos organizados en el contexto del *FOZTUA Project (Railroads in Historical Context: construction, costs and consequences)*, los 6 Congresos de Historia Ferroviaria organizados por la Fundación de los Ferrocarriles Españoles u otros eventos a escala europea e internacional. La FFE, por su parte, también editó gran cantidad de trabajos relacionados con los 150 años de historia del ferrocarril en España.

⁵ Capel 2007; propuso una interesante aproximación con el trabajo “Ferrocarril, Territorio y Ciudades”. En el artículo caracterizó bibliográficamente la relación entre red ferroviaria y actividad urbana, aportando una visión de conjunto innovadora y que acabaría constituyendo la base de la obra publicada en 2011: “Los ferro-carriles en la ciudad. Redes técnicas y configuración del espacio urbano”.

⁶ Alvarez-Palau 2015a.

⁷ Capel 2007.

⁸ Años más tarde se sigue trabajando en desarrollar criterios matemáticos de diseño de rutas, como los promulgados por Hagget 1976 o Black 1993, que intentaron vincular el problema de diseño de rutas de transporte con la teoría de localización de asentamientos poblacionales e industriales. Específicamente para el

Pronto surgieron los primeros conflictos entre políticos y promotores férreos. Los Estados entendían el ferrocarril como un instrumento capaz de articular su territorio nacional, por lo que condicionaron las concesiones de nuevos trazados a aspectos estratégicos, militares o macroeconómicos⁹. El poder local se sumó también a la presión sobre los promotores férreos, mostrando abiertamente su voluntad de condicionar los trazados para conseguir la mejor conexión posible a la red.

La consecuencia directa fue un cambio radical en la forma de diseñar las líneas. El ferrocarril pasó de ser una simple infraestructura de transporte para convertirse en un instrumento de vertebración territorial. Se modificó la topología del territorio, incrementando la conectividad de las ciudades y alterando la estructura de la red. En Europa, por ejemplo, este cambio de paradigma permitió la consolidación de una red de transporte con un alto nivel de mallado y que facilitó la integración de mercados¹⁰.

Evidentemente, este cambio de criterio tuvo también sus consecuencias negativas. La infraestructura perdió en eficiencia desde la óptica del transporte, lo que supuso un punto de inflexión en relación a los proyectos a *riesgo y ventura* impulsados hasta el momento. Los promotores de las líneas únicamente mostraban interés en invertir sus capitales en líneas rentables y la Administración tuvo que interceder. Subvencionó la construcción de determinadas líneas y ofreció otros incentivos a las compañías. Incluso algunas relaciones transnacionales se vieron afectadas por esta injerencia del sector público. Algunas relaciones pretendidas por el sector privado, en aras de facilitar el transporte de mercancías entre países, se vieron truncadas por la voluntad política de evitar injerencias exteriores.

A nivel mundial, este modelo no pudo propagarse de igual forma. En países con niveles de desarrollo inferiores, se tuvo que apostar por redes arbóreas y no conexas. El poder de los Estados era ínfimo y el coste de construcción excesivamente alto para defender una estrategia de vertebración territorial. Por tanto, se optó simplemente por ampliar el área de mercado de sus asentamientos principales.

En España el desarrollo de la red fue más lento que en países vecinos. Las primeras líneas se proyectaron de forma diseminada en torno ciudades portuarias y capitales interiores: La Habana – Güines (1837), Barcelona – Mataró (1848), Madrid – Aranjuez (1851)¹¹, Langreo – Gijón (1852) o Valencia – Játiva (1854). Y no fue hasta etapas posteriores en que la red empezó a mostrar un cierto nivel de mallado.

El encaje de la infraestructura férrea en el territorio

Decidida la ruta por la que proyectar el ferrocarril era preciso atender al diseño específico de la infraestructura y su encaje en el territorio.

caso español, Equipo Urbano desarrolló en 1972 un modelo de simulación de la red ferroviaria, basado en la población y la localización de los núcleos urbanos, capaz de predecir buena parte de la red férrea nacional.

⁹ Purcar 2007, p.335.

¹⁰ Martí 2013; analizó este fenómeno a escala europea, poniendo de manifiesto la evolución de las redes férreas de diferentes países. Sorprende en este sentido la gran diferencia entre los países de Europa central, con una densidad de mallado muy elevada, y los periféricos, con redes malladas, pero mucho menos densas.

¹¹ Este ferrocarril, aunque interior, constituía el primer tramo de un corredor de largo recorrido que pretendía conectar Madrid con la costa alicantina.

Los criterios de diseño ferroviarios eran estrictos. Garantizar una velocidad media alta y un confort adecuado requería del uso de alineaciones harmónicas y relajadas, tanto en planta como en alzado. Es decir, se debía proyectar en planta usando rectas y curvas de gran radio; y en alzado evitando las pendientes pronunciadas¹².

El encaje del trazado sobre un territorio abrupto, con gran cantidad de ríos y montañas, requería de grandes movimientos de tierra y de la construcción de estructuras para superar los obstáculos. Todo ello incrementaba substancialmente el coste de las obras y condicionaba el trazado final elegido. Además, era preciso añadir el coste de las expropiaciones. Aunque la legislación ferroviaria tendía a favorecer las empresas promotoras concediendo “todos los terrenos de dominio público que tuviesen que ocupar el trazado y sus dependencias”¹³, el procedimiento para expropiar no dejaba de ser lento y complejo.

A nivel urbano surgían también otras interacciones. Acercar demasiado el trazado a la ciudad preexistente podía afectar las edificaciones, lo que dificultaba aún más los trámites del proyecto. Al mismo tiempo, alejar demasiado el trazado podía limitar la accesibilidad regional conferida a la ciudad y sus actividades. De este modo, son numerosas las referencias sobre la voluntad de las compañías promotoras de acercarse únicamente a aquellas localidades con gran potencial de transporte y alejarse de las localidades intermedias. Esto propició conflictos con las autoridades y los grupos industriales locales, que llegaron a ofrecer terrenos céntricos a las compañías para acercar las líneas a la trama urbana¹⁴.

La elección final del trazado fue compleja, y sus consecuencias sobre la ciudad notorias. Un trazado recto y en desmonte facilitaba las alineaciones viales y la permeabilidad transversal de las vías. Ahora bien, trazados curvados, rasantes con fuertes pendientes o la elección de corredores inapropiados podían condicionar el crecimiento futuro de cualquier localidad durante décadas¹⁵.

A nivel español, ciertas ciudades todavía grababan con aranceles la entrada de mercancías dentro de sus recintos amurallados durante el siglo XIX. La entrada directa del ferrocarril podía haber implicado grandes fluctuaciones en las arcas municipales, lo que tampoco ayudó a conseguir una ubicación más central¹⁶. Incluso los poderes militares eran contrarios a ello. Controlaban la seguridad de la ciudad y en consecuencia supervisaban todas las actividades radicadas en su periferia. El ferrocarril, por su gran potencial de transporte, podía ser causa de conflictos estratégicos. Además, las compañías promotoras tenían vínculos con agentes locales, cuyos intereses querían preservar.

¹² Para más información relativa a los parámetros de diseño ferroviario: López-Pita 2006a. Para una muestra de los parámetros de diseño específicos en perspectiva histórica: Alcaide 1999.

¹³ Ley General de los Ferrocarriles del 3 de junio de 1855.

¹⁴ Capel 2011.

¹⁵ Motivo por el que diversos autores avalaron la importancia de planificar adecuadamente los trazados infraestructurales para facilitar la integración con la trama urbana: De Block y Polasky 2011; Herce 2008; Governa 2007; Purcar 2007.

¹⁶ González, R. 2002.

La ubicación de las estaciones en relación a la ciudad

Además del propio trazado, otro aspecto de vital importancia para la futura morfología urbana fue la ubicación de la estación férrea¹⁷.

La disponibilidad de estación multiplicó las posibilidades de establecer relaciones entre localidades¹⁸. Supuso un incremento de la accesibilidad regional, así como el surgimiento de nuevas centralidades urbanas. Además, la inversión realizada en las propias estaciones atrajo agentes urbanos interesados en implantar nuevas actividades. Y más grande era la atracción cuanto más monumental se preveía la estación. La construcción de nuevos ensanches urbanos de carácter residencial, la radicación de actividades industriales interesadas directamente en la reducción de costes del transporte, o la aparición de actividades vinculadas a la ruptura de carga fue tónica dominante a lo largo del siglo XIX y principios del XX¹⁹.

Espacialmente, Domingo²⁰ categorizó las posiciones que podía tomar la estación en relación a la ciudad preexistente mediante un exhaustivo análisis de la red férrea catalana. La primera casuística agrupaba las ciudades con estaciones próximas a la trama urbana, que se integraron rápidamente. Dentro de esta categoría separó los casos con una única estación de los que disponían de dos o más. Tener una estación podía facilitar la integración. Tener más de una dificultaba el proceso debido a la duplicidad infraestructural. En segunda instancia, trató las ciudades con trazados tangenciales y a cierta distancia de la trama urbana. Su crecimiento posterior tendió a rellenar los espacios intersticiales hasta colmatar el terreno disponible entre ciudad y ferrocarril. De hecho, evidenció casos en que el ferrocarril ejerció como barrera al crecimiento y otros en que se inició el salto al otro lado de las vías. Por último, expuso un tercer caso en que el ferrocarril se proyectó tan alejado de la trama que no afectó al crecimiento. En estos casos simplemente se disponía de calles, caminos o carreteras de conexión; alrededor de los cuáles se radicarón actividades económicas marginales.

Más allá de las casuísticas particulares, la construcción del trazado férreo y de la estación suponía una fuerte inversión por parte del promotor. La perdurabilidad infraestructural de la intervención se preveía a muy largo plazo. De modo que una propuesta de ubicación equivocada podía condicionar fuertemente el desarrollo futuro. Y así se constató a lo largo de varias décadas. Las ciudades pequeñas y medianas no fueron capaces de captar recursos suficientes para alterar la infraestructura férrea inicial, viéndose obligadas a adaptarse a su trazado. Las grandes ciudades, en cambio, fueron capaces de movilizar recursos e influencias. Sin embargo, tenían que lidiar con otro contratiempo. Su potencial económico comportó la captación de varias inversiones para construir líneas, lo que supuso que cada promotor diseñase su propio trazado y construyese sus propias estaciones de forma independiente²¹. Debían así plantear soluciones que afectaban a varios actores y con intereses contrapuestos.

La falta de conectividad entre estaciones creó también otros contratiempos. Para el transporte de larga distancia, la ruptura de carga impedía el transporte de mercancías que no tuviesen origen o destino en la propia localidad. También se multiplicaron las dificultades de integración futura de la infraestructura en la ciudad. La gran cantidad de barreras y

¹⁷ Capel 2002.

¹⁸ Santos 2007.

¹⁹ Cuéllar 2007.

²⁰ Domingo 1986. Recientemente, Alvarez-Palau *et al.* 2016 propuso un modelo de crecimiento urbano condicionado por el ferrocarril en esta misma línea.

²¹ Macías 2002.

condicionantes utilizados por los gestores ferroviarios, para aislar sus tráficos de la actividad urbana, dificultaron enormemente la conectividad transversal entre barrios.

Las autoridades locales intentaron dar respuesta al problema instando a las compañías a unificar líneas y estaciones, pero no siempre tuvieron éxito. Únicamente a finales de siglo XIX, cuando se iniciaron los grandes procesos de compra y fusión entre compañías españolas, se consiguió unificar algunas vías y trasladar estaciones. Este proceso se volvió a retomar años más tarde, facilitando el desarrollo de importantes operaciones urbanísticas con cuantiosos beneficios para sus promotores y agentes inmobiliarios relacionados.

A nivel británico, por ejemplo, hasta la década de 1920 se registraron casos en los que se implementaron políticas específicas de coordinación urbanística en torno las estaciones construidas para mejorar el encaje urbano²². Se ponía así en relieve que “aunque los ferrocarriles estructuran corredores, el acceso se da a través de las estaciones”. Por tanto, un buen diseño del trazado, una buena elección de la ubicación de la estación y una correcta política de integración urbana podía maximizar los efectos beneficiosos del ferrocarril. En muchos otros países, sin embargo, estos criterios nunca llegaron a imponerse, siendo los impactos más evidentes que los beneficios desde una óptica estrictamente urbana.

La adaptación urbana ante el modo ferroviario

Los procesos anteriores de planificación y construcción férrea, aunque importantes, no resultaron suficientes para explicar la relación entre ferrocarril y ciudad. La perdurabilidad infraestructural tuvo un papel trascendental también. Las ciudades experimentaron, durante el período analizado, los mayores crecimientos poblacionales y espaciales de toda su historia, alterando notablemente su morfología. En aquellos casos en que se planificó el crecimiento de la ciudad en relación a la infraestructura, los beneficios fueron notables. Por el contrario, aquellas localidades que optaron por el crecimiento espontáneo, o de planificación gradual sector a sector, mostraron niveles de integración del ferrocarril inferiores y unos impactos más pronunciados.

El crecimiento morfológico de la trama urbana en relación al ferrocarril

En términos de crecimiento espacial de las ciudades, Santos²³ expuso que en España prevalecieron el ferrocarril, los cambios en la estructura de la propiedad, las inversiones públicas y la mejora de las redes de servicios técnicos. En Europa, en cambio, primaron la mina, la fábrica y el ferrocarril²⁴. Quizá, el hecho de no tener un ferrocarril tan vinculado al desarrollo industrial podría haber facilitado el encaje urbano del ferrocarril en las ciudades españolas. Tener menos condicionantes daba mayor libertad a los planificadores para atender otros elementos como la articulación de los nuevos sectores de crecimiento. Sin embargo, y como se expondrá a lo largo del trabajo, los resultados no fueron mejores.

La mayoría de ensanches de las capitales de provincia fueron proyectados a lo largo del siglo XIX²⁵. Algunos de ellos incluso fueron anteriores al ferrocarril y tuvieron que modificarse para adaptarse al nuevo modo de transporte, una vez construido. Se alteró el trazado de la

²² Haywood 1997, 2005, 2009.

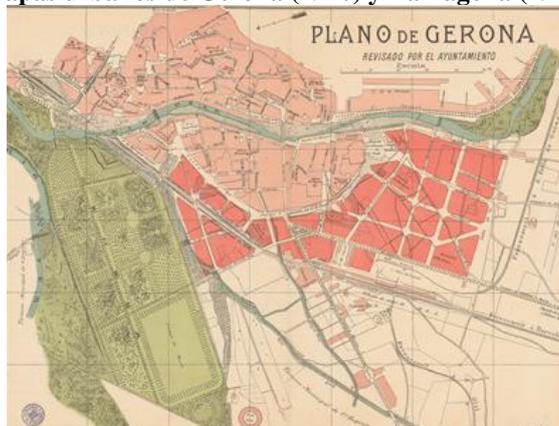
²³ Santos 2007, p.197.

²⁴ Mumford 1961.

²⁵ Santos 2007, p. 222.

vialidad y se modificaron morfológicamente algunos sectores para favorecer la integración futura. También fueron muchos los casos en los que el ferrocarril precedió al proyecto de ensanche. En estos casos, predominaron los ensanches direccionados, tomando la estación como referencia principal y adaptando la futura cuadrícula de crecimiento. Vitoria, Gerona, Balaguer, Tarragona o Alicante son claros ejemplos de ello (figura 1).

Figura 1.
Mapas urbanos de Gerona (1910) y Tarragona (1900)



Se aprecia el crecimiento desde la ciudad histórica hacia la estación férrea
Fuente: Cartoteca Digital del *Institut Cartogràfic y Geològic de Catalunya* (ICGC).

El problema surgió cuando las administraciones locales no planificaron su crecimiento. La expansión hacia el ferrocarril se hizo de forma desordenada y sin garantizar una correcta accesibilidad. La radicación de actividades industriales y ferroviarias complementarias²⁶ supuso la creación de zonas marginales y de escaso aprovechamiento urbano. La situación se prolongó hasta la década de 1920, en que se aprobó el Estatuto Municipal y el urbanismo empezó a ser normativo. A partir de entonces, las directrices municipales debían ser respetadas por los promotores inmobiliarios. Con ello se favoreció la planificación de nuevos sectores, pero perduró la imposibilidad de dar respuesta a los problemas de los sectores preexistentes.

²⁶ Cocheras, almacenes, talleres, etc.

La conformación de metrópolis discontinuas en torno a las estaciones

Los fuertes crecimientos de finales del s. XIX y principios del s. XX, articulados mediante las nuevas redes ferroviarias, facilitaron la conformación de importantes conglomerados urbanos. Se crearon así las primeras áreas metropolitanas en torno las principales ciudades europeas²⁷.

El proceso de extensión de la ciudad fuera de sus límites no fue inmediato. Los ensanches permitieron conducir el crecimiento ordenado a modo de mancha de aceite que se extendía gradualmente. Pero el ferrocarril permitió ir más allá. Herce²⁸ advirtió de “un efecto túnel alrededor de la infraestructura que permitió conectar localidades alejadas de forma polarizada”. El tiempo de transporte entre centro y localidades periféricas podía ser inferior al tiempo dedicado entre desplazamientos estrictamente urbanos.

A modo de ejemplo, Oyón indicó que, a principios del siglo XX en Barcelona, más del 80% de los trabajadores residían a menos de 2 km de su lugar de trabajo. En Londres, en cambio, este valor se asociaba a distancias cercanas a los 10 km²⁹ y en algunas localidades europeas hasta los 50³⁰.

La principal consecuencia de este proceso fue la especialización del territorio, siendo la accesibilidad ferroviaria un parámetro primordial. A modo de ejemplo, la accesibilidad conferida por las estaciones férreas incentivó la construcción de segundas residencias para las clases más adineradas en las primeras etapas³¹. Años más tarde, cuando los empresarios industriales optaron por deslocalizar sus actividades hacia la periferia para ahorrar costes, fue cuando empezaron a construirse barrios obreros de baja renta. De este modo, se acentuó el proceso de segregación social del espacio metropolitano según disponibilidad de poder adquisitivo.

En todo caso, surgían numerosas referencias que vinculaban el ferrocarril con el polinuclearismo metropolitano de forma anisótropa discontinua alrededor de sus estaciones³². Fenómeno que perduró hasta la proliferación de los tranvías eléctricos y las incipientes carreteras, cuando empezaron a unirse espacialmente los crecimientos urbanos discontinuos³³. En todo caso, la influencia infraestructural fue tan marcada que el territorio quedó segregado en sectores con diferente renta y estatus social.

Este proceso de extensión de la ciudad en torno a las infraestructuras fue aprovechado por compañías inmobiliarias y por los propietarios de los terrenos afectados. La proliferación de

²⁷ Antrop 2004, p.13.

²⁸ Herce 2013, p.162.

²⁹ Oyón 2008.

³⁰ Antrop 2000, p.259.

³¹ Prat 1994; citaba las urbanizaciones de Les Planes, la Floresta, Valldoreix o Mirasol en Sant Cugat como lugares de segunda residencia de barceloneses acaudalados. Pinheiro 2003; exponía también los casos de las localidades costeras occidentales, como Cascais, como localidades especializadas en turismo de fin de semana de las clases adineradas de Lisboa.

³² Alvarez-Palau 2013 puso de manifiesto importantes migraciones internas desde *parishes* no conectadas hacia aquellas con ferrocarril, en la Inglaterra de finales del s.XIX y principios del XX. El mismo autor 2015b; puso de manifiesto como la accesibilidad conferida por el ferrocarril a nivel metropolitano favoreció el crecimiento de los núcleos conectados por la red. Las posibilidades de conmutar entre localidades alteraron el diseño de las áreas de influencia, creándose crecimientos urbanos discontinuos en trama urbana pero conectados a las estaciones.

³³ Navas 2013.

urbanizaciones para captar la plusvalía urbanística fue uno de los grandes motores del crecimiento metropolitano, lo que quedó patente en la constitución de centenares de sociedades destinadas a tal fin³⁴. Incluso en ocasiones, estas compañías podían llegar a tener relación directa con las compañías férreas. Bien fuese bajo un mismo paraguas, como sería el caso de la Compañía de Urbanización Madrileña de Arturo Soria, o bien mediante inversores comunes³⁵.

En definitiva, las ciudades más dinámicas económicamente y con costes de transporte más bajos podían permitirse una mayor extensión de sus áreas de influencia. Siendo el ferrocarril el modo terrestre predominante en la época, la correlación entre éste y la expansión metropolitana fue incuestionable.

Los intentos de racionalizar el crecimiento urbano en relación al ferrocarril

La respuesta de los urbanistas a este proceso no se hizo esperar. Viendo el papel transformador de la infraestructura sobre la ciudad, empezaron a proponerse modelos de planificación urbanística para intentar racionalizar el crecimiento.

Arturo Soria³⁶, con la *ciudad lineal*, propuso un modelo urbanístico basado en un único corredor de 500 metros de ancho y de longitud indeterminada. En la calle central proyectaba ferrocarriles y tranvías para garantizar el transporte de los residentes, ofreciendo también todo tipo de servicios urbanos, como agua, gas o electricidad. Al mismo tiempo concebía, de forma repetitiva con la distancia, equipamientos municipales vinculados a la limpieza, la sanidad o la seguridad. De este modo, pretendía ruralizar la ciudad y acabar con los problemas de insalubridad en los centros históricos.

Ebenezer Howard³⁷, con la *garden city*, diseñó un sistema de ciudades radio-concéntricas y enlazadas mediante ferrocarril. Cada localidad, que podía llegar hasta los 30.000 habitantes, disponía de todos los servicios urbanos básicos, así como industria y comercio. De forma concéntrica se iban intercalando los diferentes usos con franjas verdes para mantener fuertes vínculos con la naturaleza y el medio ambiente.

La *model city*, de Charles Robinson, pretendía articular la ciudad preexistente alrededor de la estación férrea mediante un paseo que concentrase los edificios administrativos. Del mismo modo, otros urbanistas como Le Corbusier (*Plan Voisin*), Hénard (*Villes de l'Avenir*), Garnier (*Cité Industrielle*), Wright (*Broadacre City*) o Hilberseimer (*Metropolisarchitecture*) también plantearon modelos de ciudad en los que el ferrocarril tomó un papel importante³⁸.

Sin embargo, los esfuerzos de los planificadores no fueron internalizados por las ciudades, siendo escasa su implementación. El hecho de plantear ciudades *exnovo* sin atender a las preexistencias frustró buena parte de los planes propuestos.

³⁴ Herce 2013.

³⁵ Otros autores como Cuéllar (2007 y 2009) o González, M.P. (2012) también destacaron este fenómeno, llegando a calificarlo como especulación urbanística en los casos más extremos.

³⁶ De Terán 1964; Navascués 1969; Brandis y Mas 1981.

³⁷ Howard 1902.

³⁸ Santos, L. 2007.

Donde esta forma de proceder tuvo más seguimiento fue en las ciudades de nueva creación de los continentes americano³⁹, asiático⁴⁰ o africano⁴¹. Numerosos son los ejemplos que mostraron la colonización interior estructurada alrededor de las líneas férreas de penetración territorial desde los puertos. En torno a las estaciones se constituyeron pueblos y ciudades *ex novo* que iban creciendo con la llegada de nuevos colonos. La estación se convertía en centro neurálgico y estructurador de la ciudad. En sus aledaños se proyectaron plazas con los edificios administrativos, comerciales y de comunicación. Incluso el trazado vial estuvo condicionado por la infraestructura férrea. Las calles se proyectaron siguiendo la alineación del ferrocarril y su dirección transversal, creando cuadrículas repetitivas.

Dados los pactos previos con el Estado, en muchas ocasiones la propiedad de los terrenos correspondía a la propia empresa ferroviaria, lo que condujo a una especialización progresiva en el negocio de la actividad inmobiliaria. Este proceso generó cuantiosos beneficios para las compañías, que al mismo tiempo se convirtieron en agentes fundamentales del proceso colonizador.

En otros casos, la compañía férrea se alió con otros agentes para incrementar el poblamiento. Surgieron así los asentamientos creados en torno al ferrocarril a modo de *company towns*. Es decir, localidades creadas por una única empresa para desarrollar una actividad económica en particular. Éstas, ofrecían a sus trabajadores una vivienda y los servicios urbanos necesarios, facilitando las condiciones de vida para captar futuros pobladores y sus familias⁴².

El ferrocarril en relación al sistema de transportes preexistente: puertos y vías navegables

La relación entre ferrocarril, ciudad y puerto se podía categorizar según dos casuísticas. En primer lugar, aquellos casos en que se utilizó la infraestructura para extender el área de influencia de los puertos hacia el interior. Y en segundo, aquellos casos en que las ciudades interiores con mayor proyección forzaron la conexión portuaria para incrementar sus posibilidades comerciales⁴³.

Desde una óptica infraestructural, la relación se basó principalmente en la proximidad espacial. Las estaciones férreas tendieron a situarse en terrenos cercanos al puerto para facilitar la intermodalidad de bienes y personas. Y cuando las preexistencias lo evitaron, articularon infraestructuras complementarias para los trayectos intermedios. Tranvías o carruajes fueron claros ejemplos de ello. En cualquier caso, el beneficio para las ciudades fue similar. Se posicionaron dentro del mercado integrado a escala internacional. Pero, además, la ruptura de carga incentivó la creación de un nuevo sector económico urbano basado en el transporte, el almacenaje y la comercialización de mercancías.

En el caso de las vías navegables la situación fue similar, aunque a diferente escala⁴⁴. Ríos y canales navegables eran los principales competidores del ferrocarril en determinados países.

³⁹ Barclay 1917; Reys 1965; Tarragó 1981; Evenden 2006; Duarte 2006; Heath 2011; Ferrari 2011; Alvarez-Palau 2012a y 2012b; entre otros.

⁴⁰ Kosambi 1986 y 1988; Kerr 2001 y 2011; Black 2004.

⁴¹ Taaffe *et al.* 1963; Debie 2010; Jedwab y Moradi 2011; Navarro 2012; Bourbonniere 2013; Castillo 2015.

⁴² Ejemplos de ello fueron las ciudades del cobre chilenas (Garces, E. 2003) o los campamentos petroleros argentinos (Ciselli y Duplatt 2006).

⁴³ Para mayor información véase: Gómez y Grindlay 2000; Delgado 2010.

⁴⁴ Schmal 2003; Klemann y Schenk 2013.

Francia, los Países Bajos o Inglaterra, por ejemplo, disponían de extensas redes de vías navegables que garantizaban el transporte interior antes de la llegada del ferrocarril. En estos casos la competencia favoreció la contención de los precios de transporte y la mejora de la productividad. En otros, como España, Portugal o los países nórdicos, las vías navegables nunca llegaron a plantear una competencia creíble dada su climatología adversa, que no permitía el transporte durante buena parte del año.

El ferrocarril en relación al sistema económico y comercial

La relación del ferrocarril con la industria, la minería y la agricultura se sustentaba en el negocio del cobro de tarifas para transportar productos entre mercados distantes geográficamente.

Tomando una perspectiva general, conviene recordar que los primeros ferrocarriles se proyectaron con la finalidad de mejorar los factores de producción. Se establecieron líneas en los corredores con mayor demanda para intentar captar cuota modal. Bien podían servir a actividades industriales, agrícolas o mineras⁴⁵. Incluso años más tarde, cuando los ferrocarriles de ancho convencional empezaron a estar condicionados por aspectos político-estratégicos, se seguían construyendo ferrocarriles de vía estrecha para dar servicio a este tipo de explotaciones⁴⁶.

No se puede olvidar tampoco la fuerte actividad industrial requerida para mantener el ferrocarril en funcionamiento. Alrededor de ciertas estaciones se habilitaron infraestructuras auxiliares de grandes dimensiones, como talleres, cocheras o patios de vías. Estas actividades requerían de mano de obra cualificada, que se radicaba cerca de las estaciones creando pequeños barrios o asentamientos especializados⁴⁷.

La inducción de nuevas actividades económicas en torno al ferrocarril fue también tónica dominante. Ciertas empresas aprovecharon las economías de escala generadas por la proximidad a las líneas para crear nuevos asentamientos productivos en connivencia con la compañía férrea⁴⁸. Posteriormente, se habilitaron nuevas estaciones para dar servicio a estas localidades.

No obstante, la relación entre ferrocarril y actividades económicas no siempre fue beneficiosa para las ciudades en todos sus aspectos. La gran cantidad de espacio requerido por el ferrocarril creó importantes vacíos en la trama urbana. Al mismo tiempo, en torno a dichas actividades se tendían a concentrar urbanizaciones informales o marginales de los trabajadores de menos recursos, lo que contribuía a la degradación del entorno.

Principales impactos causados por el ferrocarril sobre el sistema de ciudades

Tratando específicamente dicho aspecto resurgía de nuevo la bibliografía centrada en los impactos del ferrocarril sobre las ciudades: cambios en la estructura urbana; creación de nuevos sectores urbanos marginales; cierres perimetrales y efecto barrera; contaminación ambiental y acústica; o impactos sobre el paisaje urbano, fueron solo algunos ejemplos.

⁴⁵ Pascual 1985; Turnock 2001.

⁴⁶ Morillas 2014.

⁴⁷ Cuéllar *et al.* 2005; identificó dicho fenómeno en España en la publicación: *Los Poblados Ferroviarios*.

⁴⁸ Sirva como ejemplo el caso de Raimat, donde se fundó una localidad destinada a la producción vitivinícola (Martí y Nadal 2000b).

Los cambios en la estructura territorial fueron una constante. Domingo⁴⁹ enunció las cuatro consecuencias territoriales básicas de la relación entre ferrocarril y ciudad. En primer lugar, el refuerzo de unos ejes territoriales concretos en detrimento del resto de territorio. Se benefició unos asentamientos y se dejaron el resto a la expectativa de futuras actuaciones. En segundo lugar, la barrera causada en las relaciones urbanas y territoriales mediante el corte de calles, carreteras o caminos preexistentes. Los cambios en las relaciones espaciales también fueron importantes. Centrando la atención en las áreas de mercado se reforzó aquellos nodos con conexión directa a la red. El resto de municipios perdieron poder de influencia gradualmente. Todo ello derivó en una importante polarización territorial alrededor de los asentamientos conectados. Y, finalmente, el autor atendió a la desvinculación altimétrica del ferrocarril, en relación a su entorno, como fuente de importantes impactos visuales y paisajísticos.

Desde la óptica urbana se puso también énfasis en las transformaciones de la centralidad. En aquellos casos en que el ferrocarril se proyectó lejos de la trama se indujo un fuerte crecimiento urbano direccionado hacia la estación, lo que supuso la creación de nuevos barrios⁵⁰. Pero únicamente aquellas ciudades que supieron anticiparse al cambio y planificar su crecimiento pudieron aprovechar el impulso inducido para generar nuevas centralidades. Cuando se dio libertad al crecimiento se perdió toda posibilidad de adaptar la ciudad a los nuevos retos urbanísticos, lo que tuvo graves consecuencias en el largo plazo.

Las dificultades de encaje espacial fueron importantes. Los cierres construidos alrededor de las vías, para minimizar los cruces a nivel, dificultaron la integración posterior de la infraestructura⁵¹. Aunque se proyectaron por razones de seguridad, incrementaron notablemente el efecto barrera de las vías. La elección de alineaciones curvilíneas o la desvinculación altimétrica de la rasante también fueron factores determinantes que dificultaron el encaje con manzanas urbanas y sus parcelas. Las principales consecuencias fueron el aislamiento espacial, la marginación de determinados sectores y el impacto visual sobre el paisaje urbano de los barrios colindantes.

A nivel europeo, Mumford⁵² remarcó dichos impactos. En Inglaterra, incluso se cuestionó el acercamiento del ferrocarril a las áreas urbanas para evitar la ocupación de grandes extensiones de terreno. Pero la gran aportación del autor fue en referencia a la contaminación acústica y ambiental debida a la incineración de carbón. Aspecto, éste, que centró buena parte de las críticas al ferrocarril en sus inicios y que ha sido progresivamente olvidado en la bibliografía más reciente.

A modo de síntesis, y desde un enfoque más actual, Monzón propuso un cuadro resumen para clasificar el conjunto de impactos y externalidades causadas por las infraestructuras de transportes urbanos sobre las localidades españolas.

Cuadro 1.
Costes económicos, sociales y ambientales del transporte. Fuente: Monzón 2006, p.35.

Económicos	De operación	Personal, energía, mantenimiento, seguros, amortización, etc.
	Infraestructuras	Corrientes y gastos de capital.
Sociales	Tiempo de viaje	Viaje, espera y transbordo.
	Accidentes	Relativos a la víctima. Daños sociales y muerte.
Ambientales	Contaminación	Mortalidad y morbilidad.

⁴⁹ Domingo 1986.

⁵⁰ Solanas *et al.* 2015; Alvarez-Palau *et al.* 2016.

⁵¹ Santos 2007.

⁵² Mumford 1961.

	atmosférica	
	Ruido	Morbilidad humana.
	Emisión de gases	Emisiones de CO ₂ , NO _x , etc.
	Ocupación de suelo	Costes de capital.

La lectura del cuadro 1 desde una óptica ferroviaria permitió resaltar el vacío existente en la bibliografía de referencia.

Los temas sociales, principalmente centrados en accidentes, han sido poco trabajados hasta el momento. Los temas ambientales prácticamente no se han estudiado en perspectiva histórica. Queda por tanto un largo camino a recorrer en este sentido. Inclusive cuando autores como Capel⁵³ afirman que “en ocasiones el impacto social y espacial del ferrocarril fue mayor que el económico. Pues para que este se hiciera sentir hacían falta ciertas condiciones”.

Actuaciones de integración urbana, nuevas líneas y áreas de oportunidad

El encaje urbano del ferrocarril nunca fue fácil. Se demostró por la cantidad de intervenciones de renovación que sobre su infraestructura se realizaron a lo largo del último siglo y medio.

Dado el fuerte dinamismo de las ciudades en las últimas décadas, el hecho de tener una barrera lineal que dividía su trama urbana en dos causó continuos litigios entre la administración municipal y las compañías férreas⁵⁴. Los ayuntamientos, en colaboración con los poderes socio-económicos locales, apostaron por el soterramiento o el desvío de las líneas para reducir la fractura e iniciar políticas de integración entre barrios. Sin embargo, únicamente aquellas ciudades con capacidad de influencia vieron prosperar sus propuestas. Ciudades pequeñas y medianas se tuvieron que conformar con el mantenimiento de la misma infraestructura que en las etapas iniciales.

Actuaciones de renovación y mejora de la red férrea convencional

Santos⁵⁵ analizó extensamente este fenómeno, centrando la atención en las ciudades medias que sí habían conseguido mejoras de la red. En este sentido, estableció una agrupación en cuatro tipologías de intervención: desplazamiento de la estación, variante ferroviaria, soterramiento e integración urbana del ferrocarril. A este conjunto probablemente tuviese que añadirse un quinto elemento, con menor influencia urbanística pero gran importancia funcional: las mejoras del material rodante y del sistema tractor. A medida que se renovaba la flota se mejoraban sus características, lo que repercutió en una reducción de las externalidades. Claros ejemplos de ello fueron la disminución del impacto acústico o de la contaminación ambiental por emisión de partículas.

El desplazamiento de estaciones tuvo gran incidencia sobre estaciones terminales o en *cul-de-sac*. Normalmente, siendo más próximas al centro urbano, su desplazamiento a la periferia permitía la interconexión con otras líneas; a la vez que facilitaba la reforma urbana con un coste relativamente bajo para el servicio ferroviario. No era necesario interrumpir el

⁵³ Capel 2011, p.22.

⁵⁴ Incluso cuando fueron nacionalizadas e incorporadas a la empresa pública RENFE.

⁵⁵ Santos 2007.

funcionamiento de la línea. Simplemente se habilitaba una nueva estación y se procedía a desmantelar el trazado obsoleto.

Las variantes férreas fueron intervenciones algo más complejas. Normalmente se proyectaron por la conjunción de dos factores: las fuertes presiones locales y la necesidad de la compañía de racionalizar su encaje urbano. La duplicidad de estaciones sin conexión o la multiplicidad de líneas y ramales constituían buenos argumentos para proyectar variantes más alejadas. El resto de infraestructura podía ser deshabilitada y absorbida por la ciudad; o incluso especializada en determinados tráficoos como el acceso de mercancías al puerto o zonas industriales. La contrapartida fue evidente, se produjo una importante pérdida de accesibilidad en el centro urbano.

Más complejas aún fueron las operaciones de soterramiento de los trazados. Estas intervenciones requerían de la existencia de otras vías que garantizaran el servicio durante los años que durasen las obras. El elevado coste que suponía reducir la cota aguas arriba y abajo de la ciudad para mantener unas pendientes longitudinales razonables dificultaba también el proceso. La parte positiva era que una vez acabada la obra se podía mantener el servicio en el centro urbano eliminando la barrera entre barrios. Sin embargo, únicamente se utilizó esta figura para los ferrocarriles metropolitanos de las grandes ciudades. Recientemente, con la dotación presupuestaria que se destinó a las líneas de alta velocidad, se pudieron rescatar antiguos proyectos de soterramiento para aprovechar la inversión y mejorar la integración ferroviaria en su conjunto.

La integración urbana de las líneas fue relativamente diferente. Este concepto agrupaba los proyectos “basados en la reutilización del espacio ferroviario sobrante, en un tratamiento de los bordes con un diseño urbano adecuado y en la dotación de accesibilidad transversal, de forma que la estación mejore su inserción en la ciudad”⁵⁶. Y es en la reutilización del espacio sobrante donde se puso el énfasis. La liberación de estos espacios iba vinculada a la negociación entre administraciones para conseguir las mejores condiciones urbanísticas. De hecho, “el ordenamiento jurídico actual dispone que, en el patrimonio inmobiliario gestionado por ADIF, los terrenos desafectados del uso ferroviario dejan de ser de dominio público para convertir-se en bienes patrimoniales de la entidad pública empresarial”⁵⁷. Es decir, se permitía el negocio a cambio de mantener la centralidad de la estación y mejorar su accesibilidad transversal.

La planificación de nuevas líneas atendiendo a los conocimientos adquiridos

El contexto actual del sector transportes muestra una fuerte competencia entre modos, lo que limita las posibilidades de captar nuevas inversiones. El sector férreo, con trazados muy rígidos y obsoletos, se ha visto relegado al transporte de pasajeros a escala metropolitana y de mercancías a larga distancia. La construcción de nuevas líneas durante el siglo XX ha sido testimonial, máxime cuando se ha tendido más al cierre que a la apertura de nuevos corredores.

Únicamente el Tren de Alta Velocidad⁵⁸ ha conseguido movilizar recursos en las últimas décadas. Japón, Francia, España o China han apostado fuertemente por este modo de

⁵⁶ Santos 2007, p. 337.

⁵⁷ Santos 2007, p. 338.

⁵⁸ En adelante TAV.

transporte capaz de competir en la corta y media distancia con el coche y el avión, respectivamente⁵⁹. En este sentido, López-Pita⁶⁰ puso de manifiesto la rapidez con que se han extendido estas redes en relación al ferrocarril convencional a mediados del siglo XIX, y consideraba que podíamos estar ante un cambio de tendencia en la distribución del tráfico y la cuota modal.

Lo que resulta chocante es que, ante la gran cantidad de estudios que evidencian el impacto de los ferrocarriles en las ciudades, la planificación de las nuevas líneas no siempre se realiza atendiendo a los criterios urbanísticos y territoriales adecuados. La rigidez de los parámetros de diseño infraestructural, la voluntad de reducir costes de construcción y la falta de respuesta urbanística inmediata por parte de las ciudades indican que no se han aprendido las lecciones básicas que aporta la lectura histórica del fenómeno.

En esta línea se han planteado numerosos estudios retrospectivos para entender los efectos territoriales del ferrocarril. Estos trabajos podrían servir como base ante la planificación de las nuevas líneas del TAV⁶¹. De forma sintética, se recuerda que “los ferrocarriles contribuyeron enormemente a integrar el espacio económico y a la consolidación de sistemas de ciudades y áreas de mercado, pero sus efectos sobre una nueva forma de organización de las ciudades fueron menos relevantes de lo esperado”⁶².

Según Herce, por ejemplo, las posibles repercusiones socioeconómicas y territoriales de este nuevo modo podían resumirse en cuatro grandes grupos: los efectos territoriales sobre la integración de los sistemas de ciudades; los efectos sobre la localización de actividades económicas y de impulso de la economía local; los efectos sobre la generación de actividad y la innovación económica; y, finalmente, los efectos sobre la revitalización de áreas urbanas afectadas.

Si centramos la atención en la integración del sistema de ciudades, los estudios muestran un incremento de las relaciones entre áreas urbanas de gran densidad como Tokio – Osaka o París – Bruselas – Ámsterdam – Colonia. Sin embargo, la captación de cuota modal respecto otros modos no está siendo tan significativa como se esperaba. Este efecto puede deberse a los criterios de elección de la ubicación de las nuevas estaciones o, incluso, a la falta de oferta intermodal para llegar hasta éstas⁶³.

Los efectos sobre la localización de actividades económicas muestran resultados bastante decepcionantes. El TAV ha sido proyectado poniendo énfasis en el transporte de pasajeros. Por ello poco ha contribuido a facilitar la radicación de nuevas actividades ni a mejorar la competitividad de las existentes. Este efecto se demuestra en un estudio liderado por Fariña⁶⁴, en donde se comparaban los efectos de la construcción del TAV en Aragón en contraposición a la autopista AP-2. La conclusión fue que no se indujeron cambios en los usos del suelo ni en el precio de los terrenos motivados por la construcción del TAV. En este sentido, conviene recordar que la legislación urbanística actual es mucho más restrictiva que décadas atrás, y toda modificación debe atender a un largo proceso político, técnico y ciudadano. Con todo,

⁵⁹ Considerando corta distancia las relaciones de hasta 300 km, y las de media de hasta 6 horas de duración.

⁶⁰ López-Pita 2006b.

⁶¹ Viana 2015.

⁶² Herce 2009, p.68. En esta misma línea se pronuncian otros autores como Gutiérrez 2004; o Bellet 2002.

⁶³ Burckhart 2008.

⁶⁴ Fariña 2000.

Herce⁶⁵ concluía que “no es la red de alta velocidad la que producirá efectos (...), sino las oportunidades que sobre ciertos y limitados espacios se abren para las estrategias espaciales de determinados agentes”.

Analizando la generación de actividades económicas y de innovación en Japón, se demostró un mayor incremento demográfico en las localidades conectadas al *Shinkansen* en detrimento de las no conectadas⁶⁶. A su vez, parece que este crecimiento estuvo vinculado a un crecimiento de las actividades de servicios, educación e investigación. Por otro lado, Veltz⁶⁷ puso de relieve como la disminución del tiempo de viaje supuso un cambio en las relaciones empresariales, pasando de una estructura vertical fuertemente jerarquizada hacia relaciones de carácter más horizontal.

Finalmente, los efectos sobre las áreas urbanas afectadas son probablemente los más analizados por la literatura reciente. Aunque el tiempo transcurrido desde la entrada en funcionamiento del TAV es limitado, varios autores han empezado a teorizar sobre los efectos causados por la nueva red en las ciudades conectadas. El mayor foco se ha centrado en los cambios urbanísticos inducidos en el momento de construcción de las líneas; aunque parece evidente que a medio plazo tendrán más importancia las nuevas áreas de oportunidad urbanística que han sido habilitadas por la ubicación de las estaciones periféricas⁶⁸.

A nivel urbano, Bellet ha estudiado profundamente el fenómeno en España⁶⁹. La autora afirma que la estación “puede considerarse un sistema espacial singular siendo su ubicación el resultado de la convergencia de múltiples elementos”⁷⁰. Entre estos, destaca la localización, la urbanización del entorno y la explotación funcional que se pretenda hacer.

Específicamente desarrolla el caso de Segovia. La localización periférica de la estación condicionó el planeamiento urbanístico, al mismo tiempo que los servicios de transporte público para poder acceder a ella. En Guadalajara, este fenómeno fue aún más pronunciado y ya se han apreciado los primeros indicios de especulación inmobiliaria descontrolada alrededor de la estación periférica⁷¹. De forma contraria, en Lérida, la ubicación central permitió concentrar inversión para reurbanizar el barrio antiguo de la estación y cubrir parcialmente las vías a su paso por la localidad.

Estos casos muestran como la ubicación central beneficia la renovación urbana, mientras que la periférica genera tensiones urbanísticas para crecer espacialmente hacia la nueva estación. Sin embargo, no se aprecian evidencias que indiquen estrategias territoriales por parte de los proyectistas ferroviarios más allá de cuestiones de encaje del trazado o del coste de la solución propuesta. La adaptación de la ciudad a la infraestructura depende más de la discrecionalidad de las autoridades locales, no siempre preparadas ante decisiones de tal calibre.

⁶⁵ Herce 2009, p.77.

⁶⁶ Murayama 1994. De hecho, coincidiría con el mismo efecto detectado para el ferrocarril convencional por Alvarez-Palau *et al.* 2013 en Inglaterra y Gales a finales de siglo XIX, principios del XX.

⁶⁷ Veltz 2002.

⁶⁸ Herce 2013.

⁶⁹ Bellet 2002, 2010, 2011 y 2014.

⁷⁰ Bellet y Jurado 2014, p.11.

⁷¹ Ribalaygua 2005.

A nivel regional, se está trabajando también para entender los efectos causados por la alta velocidad sobre el territorio. Por el momento, se pone el foco en el potencial adquirido en términos de accesibilidad o cobertura, puesto que todavía es pronto para valorar las transformaciones inducidas. En cualquier caso, la gran cantidad de trabajos publicados recientemente sobre la temática permite calibrar la importancia e interés que suscita⁷². La fuerte inversión y el potencial de impacto esperado concentran atención y recursos a todos los niveles. Y, como se ha constatado históricamente, toda infraestructura de transporte genera fuertes impactos en el medio en que se insiere. Entender la interacción entre ferrocarril y territorio facilita el proceso de planificación y de encaje del trazado, lo que acaba minimizando los impactos negativos y las externalidades.

Estudios de caso en perspectiva europea

Los conceptos desarrollados en los apartados anteriores pueden ser entendidos de forma más clara si atendemos a ejemplos concretos que nos permitan visualizar ciertas lógicas de funcionamiento. Dada la abundante bibliografía al respecto⁷³, el presente apartado se plantea como un breve compendio de experiencias a escala europea.

Lectura de la relación entre ferrocarril y territorio

A mediados del siglo XIX, las diferencias entre países de la Europa central y la Europa periférica eran grandes. Y mayor era la diferencia en comparación con otros continentes. En América del Norte se estaba tejiendo un fuerte sistema económico en la costa este, pero la oeste restaba prácticamente deshabitada. En América del Sur se disponían grandes ciudades en las regiones litorales, pero la penetración territorial hacia el interior era escasa. Un caso parecido se daba en Australia, con un poblamiento incipiente en la costa sureste, pero con grandes regiones deshabitadas en el interior.

En Europa, la política ferroviaria se desarrolló de forma muy desigual entre países. Gran Bretaña y los países centro-europeos fueron pioneros en la construcción de líneas férreas. En contraste, países periféricos como los ibéricos, los balcánicos o los escandinavos implementaron sus trazados de forma rezagada y a un ritmo notablemente inferior. El grado de industrialización previo, la disponibilidad de capitales, las políticas públicas, la estabilidad fronteriza o la orografía interior podían ser los factores explicativos de este retraso. No obstante, cada caso mostraba sus propias peculiaridades.

El resultado, en términos de red férrea, fue descrito por Martí (figura 2)⁷⁴. Los países centrales más grandes, como Francia o Alemania, mostraban las mayores longitudes de red. No obstante, eran países medianos y pequeños, como Inglaterra o Bélgica, los que mostraban densidades superiores. Incluso, en términos de dotación per cápita, destacan las redes de países poco poblados como Dinamarca, Suiza o los países nórdicos. En términos de dotación

⁷² A nivel europeo destacan los trabajos de Ellwanger y Wilckens 1994; Gutiérrez *et al.* 1996; Martí 2000a; López-Pita y Robusté 2005; Tapiador *et al.* 2009; Sánchez y López-Pita 2011; Díez 2012; Leheis 2012; o Martínez y Givoni 2012.

En otras latitudes existen también numerosos trabajos: Zhong, Chiyuan *et al.* 2012; y Levinson 2012; en EEUU. Cao *et al.* 2013; y Shaw *et al.* 2014; en China. O Martí 2015; a escala global.

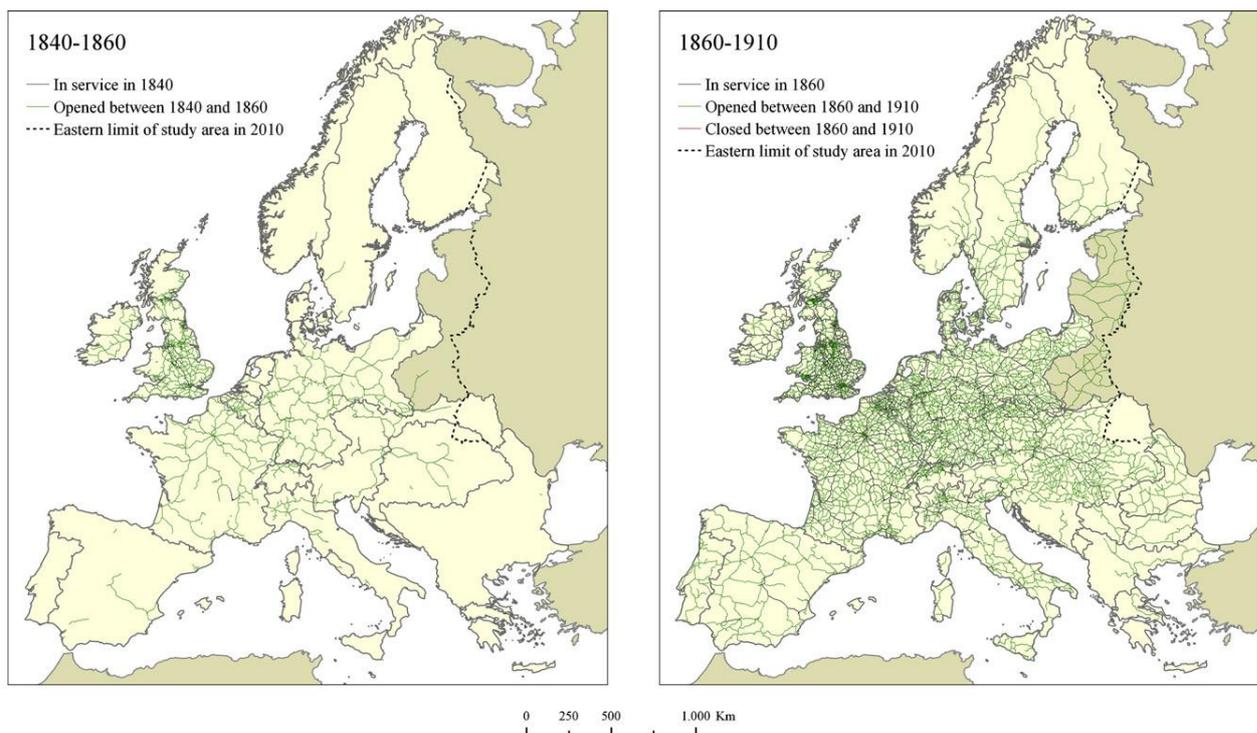
⁷³ Roth y Polino 2003a dirigieron una importante compilación de trabajos sobre el tema en *The City and the Railway in Europe*. En la misma línea, Cayón *et al.* 2002; editó el libro *Ferrocarril y Ciudad. Una perspectiva internacional* con el mismo propósito, a partir de los trabajos del II Congreso de Historia Ferroviaria.

⁷⁴ Martí 2013.

según PIB, la clasificación estaba liderada también por países pequeños como Dinamarca o Hungría.

Roth⁷⁵ trató la interacción entre ferrocarril y ciudades en Alemania. La red fue planificada según los intereses específicos de cada región, lo que alteró el grado de influencia del FFCC sobre cada ciudad. Evidenció su importancia para el comercio, la localización industrial y el desarrollo de las ciudades. Tan importante fue que incluso se dieron situaciones contraproducentes como el crecimiento desorbitado de determinadas ciudades industriales, como Oberhausen; o turísticas, como Offenbach. Otros impactos detectados fueron el efecto barrera, la suburbialización o las malas condiciones de salubridad del entorno de las estaciones.

Figura 2.
Red férrea europea en 1860 y 1910



Fuente: Martí 2013, p.129.

En Italia fue el sector privado el que tomó la iniciativa en cuanto a la construcción de la red, proyectando diferentes líneas en el norte. No fue hasta finales de siglo XIX en que el Estado empezó a extender la red a nivel nacional. Giuntini⁷⁶ analizó las ciudades de Milán, Florencia y Roma para estudiar los conflictos entre ferrocarril y desarrollo urbano. Sus conclusiones fueron que no se utilizaron adecuadamente los instrumentos de planificación territorial para asegurar un buen encaje, sino que se tuvo que intervenir a posteriori para dar respuesta a los problemas causados. El efecto barrera y el crecimiento informal de las localidades fueron los principales efectos adversos detectados.

En los Países Bajos, la situación preexistente era muy diferente. Se disponía de una buena red de transporte, conformada por carreteras y canales, lo que llevó a ciertas localidades a exigir

⁷⁵ Roth 2003b.

⁷⁶ Giuntini 2002 y 2003.

que no se construyesen ferrocarriles por creerse innecesarios. En cualquier caso, el ferrocarril sirvió para reforzar la estructura territorial preexistente, sin inducir desarrollo per se. El trazado urbano y las estaciones se proyectaron principalmente fuera de las ciudades, lo que obligó a urbanizar los accesos y planificar nuevos suburbios alrededor. En definitiva, su impacto sobre las ciudades fue más limitado⁷⁷ aunque facilitó considerablemente el desarrollo a nivel macroeconómico.

Hastaoglou⁷⁸ trató el caso de los países del Levante⁷⁹. En la década de 1850 su actividad predominante era la agricultura y no se disponía de ningún ferrocarril. Fueron los intereses europeos de conectar con el canal de Suez los que proyectaron las primeras líneas e hicieron crecer las expectativas de progreso. Junto con el ferrocarril se proyectaron carreteras, puentes, puertos y planes de irrigación. Hubo migraciones internas y se alteró el rango del sistema de ciudades. Incluso a nivel urbano se registraron consecuencias urbanísticas importantes como el derribo de murallas, la división de barrios o la redefinición de las dinámicas locales.

Con todo, parece que el ferrocarril catalizó un proceso de desarrollo económico de notable magnitud. Incentivó la urbanización de nuevos sectores urbanos, atrajo inversiones en industria y comercio, interconectó mercados nacionales e internacionales, mejoró los niveles de accesibilidad, etc. Y más marcado fue el efecto a menor grado de desarrollo previo de los países afectados. Ahora bien, las consecuencias de su implantación urbana tuvieron también importantes contrapartidas. Contaminación por combustión de carbón, efecto barrera sobre las relaciones locales, segregación social por clases o la expropiación de terrenos son solo algunos ejemplos. Parece que, aún y siendo una inversión imprescindible a nivel macroeconómico, las políticas públicas de soporte a la construcción férrea fueron demasiado benevolentes y no tuvieron en cuenta las necesidades de las ciudades y sus habitantes.

Lectura de la relación entre ferrocarril y ciudad

Los estudios de caso a nivel urbano fueron también una constante en la bibliografía ferroviaria. Cabe advertir que cada ciudad representaba un caso único, puesto que cada infraestructura tuvo que adaptarse a las preexistencias urbanas⁸⁰. Fuese por la posición geográfica del enclave, por la población preexistente, por la morfología urbana, por la actividad económica predominante o bien por la disponibilidad de capitales para invertir; pero cada caso debía tratarse de forma específica.

En Barcelona⁸¹ las restricciones militares y la gran densidad poblacional del interior de murallas condicionaron la ubicación de las estaciones. La línea de Mataró eligió unos terrenos entre la Barceloneta y la Ciutadella, la línea de Martorell optó por Rambla Catalunya con Ronda Universitat, y la de Lérida por Sant Andreu Comtal. Únicamente la línea de Granollers consiguió adentrarse en las murallas, llegando hasta la actual Estación de Francia⁸².

En 1860 ya estaban construidas las cuatro grandes líneas, que constituyeron la estructura básica de la red barcelonesa, así como sus estaciones terminales. En este sentido, Cerdà⁸³

⁷⁷ Schmal 2003.

⁷⁸ Hastaoglou 2003.

⁷⁹ Grecia, Turquía, Libia, Israel y Egipto.

⁸⁰ Únicamente en ciudades medianas y pequeñas se pueden visualizar patrones de comportamiento similares.

⁸¹ Véase Salas 2001.

⁸² Alcaide 2005.

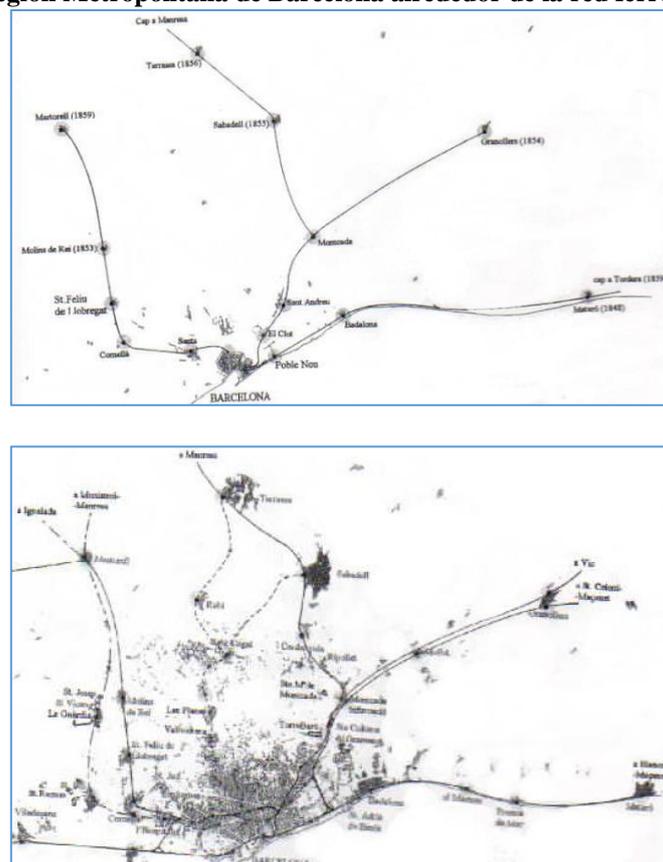
⁸³ Cerdà 1867.

planteó una primera reestructuración de las líneas para racionalizar los trazados⁸⁴, pero no fue hasta finales de siglo XIX en que el proceso de fusión entre compañías férreas agilizó la construcción de los primeros enlaces⁸⁵. Hasta entonces, el paso de los ferrocarriles por la trama urbana provocó efecto barrera y la creación de espacios marginales. Claros ejemplos de ello fueron los trazados por las calles Balmes, Aragón o la Av. Meridiana.

Los ferrocarriles y los tranvías urbanos empezaron a tomar protagonismo a partir de 1870 para las relaciones cotidianas entre los pueblos del llano, lo que facilitó la anexión de Sants, Gràcia, Sant Gervasi, Les Corts, Sant Martí y Sant Andreu a Barcelona en 1897.

En adelante, únicamente se construyeron ferrocarriles de vía estrecha para extender el área de influencia de la ciudad. En concreto se proyectaron las líneas de Martorell y Sant Cugat – Sabadell. Se articuló una red radio-concéntrica con dos circuitos de circunvalación y varios ejes radiales que conectaban los asentamientos periféricos con el centro urbano (figura 3).

Figura 3.
Evolución de la Región Metropolitana de Barcelona alrededor de la red férrea entre 1860 y 1957



Fuente: Salas 2002.

En torno a estas líneas se constituyeron algunas urbanizaciones a modo de ciudad jardín⁸⁶, pero también se facilitó la radicación industrial periférica.

⁸⁴ Magrinyà 1994; indicó que el anteproyecto de Docks de 1863 podría ser la concreción de la propuesta ferroviaria de Cerdà.

⁸⁵ Julià y Vergés 1994.

⁸⁶ Prat 1994.

A partir de 1920, el tranvía empezó a perder fuerza en detrimento del metro y del autobús, lo que acabó comportando su desaparición en 1870. El ferrocarril pasó por un proceso de nacionalización y reconstrucción gradual debido a las consecuencias de la guerra civil. Pero la mayor inversión en materia ferroviaria del siglo XX llegó de la mano de los Juegos Olímpicos en 1992⁸⁷. La renovación del frente marítimo auspiciada por la unificación de vías y ramales supuso la apertura de la ciudad al mar, creándose el Puerto Olímpico, la Mar Bella y la Vila Olímpica⁸⁸.

La llegada del TAV a la ciudad en 2008 comportó la última reestructuración, que todavía no ha finalizado, y que pretende reestructurar las relaciones internas y con las localidades del área de influencia de la ciudad.

En el caso de Madrid, ciudad interior, parece que el ferrocarril tuvo aún mayor relevancia⁸⁹. A mediados de siglo XIX se proyectó la línea de Aranjuez, ubicando la estación fuera de los límites urbanos y cerca de la puerta de Atocha. El segundo ferrocarril, la línea del Norte, ubicó su estación Príncipe Pío también fuera de las murallas y cerca de la puerta de San Vicente.

Figura 4.
Localización de las principales industrias de Madrid en relación al trazado ferroviario del año 1972.



Fuente: González, M. P. 1976.

En el año 1857 se aprobó el Plan Castro, que contenía el proyecto de ensanche urbano. En éste, el ferrocarril ya ejercía un papel importante. Sirvió de base para calificar la zona sur como industrial y de vivienda obrera. En torno a la estación de Atocha se planificaron almacenes, paradores, fondas e incluso una aduana. Al este se proyectó un crecimiento de carácter residencial. Y al norte, alrededor de la estación Príncipe Pío, se optó por un barrio fabril e industrial (figura 4).

⁸⁷ Herce 2010.

⁸⁸ Magrinyà *et al.* 2014.

⁸⁹ Véase González, M.P. 2002.

Los promotores de la infraestructura férrea siguieron con sus planes en materia infraestructural, independientemente de lo planificado en el Plan Castro. De este modo fueron los crecimientos urbanos los que tuvieron que adaptarse al ferrocarril en varias ocasiones. Hasta finales de siglo XIX se sucedieron intervenciones en materia infraestructural como la construcción de enlaces, nuevas estaciones o ramales. Incluso se construyeron algunos ferrocarriles de vía estrecha como el de Arganda, el de Villa del Prado o el de Almorox. Del mismo modo conviene recordar el citado proyecto de la *ciudad lineal* de A. Soria.

A principios de siglo XX se materializaron fuertes inversiones en la red. Hubo mejoras tales como duplicación de vías, nuevas estaciones o nuevos edificios funcionales; sustentadas en planes específicos como el Estatuto Ferroviario o el Plan Urgente de Construcción.

Los cambios políticos y la fuerte competencia de otros modos paralizaron algunas actuaciones. No fue hasta la década de 1960 en que se retomó el Plan de Enlaces: creando nuevas estaciones, impulsando las cercanías y contribuyendo a la consolidación del nuevo tejido urbano. Algunas de las actuaciones de este período fueron la unión de la línea de Barcelona con la del Norte, la inauguración de la estación de Chamartín y del túnel que la conectó con Atocha, la línea directa a Burgos o la estación de clasificación de Vicálvaro.

En adelante el ferrocarril inició un período de constante pérdida de cuota modal frente otros modos de transporte. Incluso llegaron a cerrarse algunas líneas de vía estrecha, como la Navacarnero-Villa del Prado-Almorox o la Móstoles - Navacarnero.

En todo caso, se realizaron aún algunas intervenciones importantes, como la redefinición de cercanías o la construcción de determinados enlaces. La operación Pasillo Verde, por ejemplo, supuso una recalificación urbanística a gran escala que modernizó y soterró la vía de Arganzuela a principios de los noventa. El proyecto final renunció a la creación de un gran parque urbano en detrimento de un gran núcleo residencial y de actividades terciarias, pero en cualquier caso la mejora para la ciudad fue notable.

Recientemente, la potenciación del ferrocarril para el transporte de cercanías y la continua expansión del AVE, para conectar Madrid a todas las capitales de provincia, han hecho de la ciudad un nodo de comunicaciones privilegiado.

Un tercer caso interesante por su proximidad geográfica fue el de Lisboa⁹⁰. La capital lusa se asemejaba a Barcelona en tanto que puerto marítimo, pero difería en el hecho que las conexiones con otras ciudades principales se realizaban por vía marítima. Aun así, Portugal estructuró una red férrea nacional formada por dos grandes redes arborescente en torno Oporto y Lisboa; de modo que los principales efectos territoriales se situaron en sus áreas metropolitanas.

La primera línea lisboeta se construyó en paralelo al margen derecho del río Tajo, estableciendo estación terminal en Cais dos Soldados (desplazada posteriormente a Santa Apolónia). Se facilitó el acceso a los muelles marítimos y se indujo un incipiente crecimiento urbano alrededor del corredor ferroviario que se dirigía hacia Entroncamento; en dónde se dividía en dos: norte y este. La complementariedad con el transporte fluvial minoró los efectos beneficiosos del ferrocarril sobre la localidad, pero ciertos autores le atribúan un papel importante en el desarrollo industrial de núcleos próximos como Sacavém y Santa Iria.

⁹⁰ Véase Pinheiro 2002.

Se proyectó también una línea hacia Alentejo y el Algarve, con estación terminal en Barreiro. En 1861 la línea llegó a Setúbal y Vendas Novas; dos décadas después conectó Algarbe. La decisión de ubicar la estación en el otro margen del río comportó una aparente desvinculación de Lisboa, que requería del uso de vapores para transbordar. Sin embargo, la decisión tenía como finalidad inducir crecimiento al otro lado del Tajo⁹¹. Años más tarde, este aspecto se vio reforzado con la construcción de una nueva línea, en este caso secundaria, entre Cacilhas y Sesimbra, con un ramal a Pinhal Novo.

En la década de 1870 se inició en la ciudad un plan de ensanche con diferentes propuestas sobre el trazado férreo. También se promovió una ley ferroviaria a escala nacional. Poco después se aprobaba el proyecto de circunvalación hasta Benfica, así como la llegada del ferrocarril a la plaza D. Pedro IV (figura 5).

Figura 5.
Red férrea de Lisboa en 1892, en donde se aprecia la ubicación de las citadas estaciones



Fuente: Pinheiro 2003.

A nivel urbano y metropolitano el tranvía tuvo también un papel clave. Permitía a las clases medias y altas vivir lejos del centro y desplazarse diariamente al trabajo. Incluso las clases populares lo utilizaban para pasar los fines de semana en las ferias de Luz y Campo Grande.

A nivel regional se proyectó una línea metropolitana de Lisboa a Sintra, que finalmente incorporó un ramal a Torres. La estación terminal se ubicó en Alcántara (poco después se desplazaría a Cais do Sostre). Al mismo tiempo se optó por conectar la capital con Cascais. Las dos infraestructuras tenían un carácter eminentemente lúdico para los habitantes de clase alta, lo que permitió la proliferación de segundas residencias en la costa occidental.

A lo largo del siglo XX fueron pocas las inversiones en materia ferroviaria, pero las localidades conectadas fueron evolucionando. Ciertamente es que durante la última década del s. XX se volvió a invertir puntualmente en la red. Se mejoró la estación central, se transformó Cinco de Outubro en estación y se proyectó la estación de Oriente para la Expo de 1998. También se habilitó la conexión con el margen sur del Tajo, lo que permitió finalizar con la situación de aislamiento entre ambas partes de la metrópoli. En todo caso, fue la

⁹¹ Pinheiro 2002, p. 120; indicaba la posible relación entre la estación de Barreiro con el desarrollo agrícola y vinícola hasta Pinhal Novo.

generalización del transporte por carretera la que produjo el siguiente proceso de crecimiento metropolitano de la localidad.

Otro caso interesante por su singularidad fue París. La capital francesa, siendo ciudad interior, mostraba más similitudes con Madrid que Barcelona y Lisboa. Además, se aprovechó también del potencial vertebrador del ferrocarril para reforzar su capitalidad⁹².

Para entender el proceso de conformación de la red parisina conviene diferenciar entre la red nacional y la metropolitana. La primera pretendía conectar París con las provincias, mientras que la segunda atendía únicamente a desplazamientos locales.

Las primeras líneas férreas nacionales, del segundo tercio del siglo XIX, ya se estructuraron siguiendo un esquema radial. A nivel urbano se optó por dar libertad a las compañías para elegir la ubicación de sus estaciones, aunque fomentando las disposiciones excéntricas para evitar las interferencias con la trama consolidada. La principal consecuencia fue la ocupación en la periferia de grandes extensiones de terreno dedicadas a estaciones de mercancías, talleres, depósitos e incluso residencias para trabajadores ferroviarios.

Esta configuración nacional se solapó espacialmente con el sistema de transportes metropolitanos, aunque ambas redes se mantuvieron dissociadas durante décadas. La red regional se proyectó de forma independiente y sin establecer nodo central. Por ello se tuvo que proyectar dos cinturones concéntricos. El *petit ceinture* se convirtió en el primer transporte urbano masivo para viajeros, aunque se clausuró en la década de 1930 por la fuerte competencia con otros modos. El *grande ceinture* se construyó a 20 km del centro urbano, en la década de 1870, y supuso un revulsivo para el transporte perimetral de mercancías.

En la década de 1960 las autoridades parisinas optaron por la creación de un programa de integración ferroviaria con lógica urbanística. Se redactó el *Plan Directeur de la Région Parisienne*. El primer objetivo del plan pasaba por articular una red urbana interconectando las líneas de SCNF (nacionales) con las de RTAP (metropolitanas). El segundo objetivo buscaba la especialización del entorno de las estaciones en diferentes usos. El polo de actividad terciaria de *Montparnasse* o el nodo administrativo de *La Défense* fueron ejemplos de ello.

En Londres⁹³, durante la década de 1850, la estructura urbana de la ciudad se articulaba en torno al *Central Business District*. Y sus habitantes residían dispuestos según sus posibilidades de conmutar. La llegada del ferrocarril y del tranvía alteraron notablemente las dinámicas previas.

Inicialmente las autoridades vieron en el ferrocarril un instrumento capaz de erradicar los suburbios consolidados de carácter marginal. Con su construcción, se expropiaron edificaciones insalubres y se indemnizó a sus ocupantes. No obstante, en vez de alejarse del centro tendieron a realojarse en viviendas próximas, lo que supuso una nueva sobreocupación y por ende un incremento de la densidad urbana (efecto contrario al deseado).

Con el tiempo, esta tendencia empezó a revertirse. La periferia albergó nuevos desarrollos urbanos alrededor de las estaciones. Primeramente, se desplazaron las clases adineradas, pues

⁹² Véase Caron 2002 y 2003.

⁹³ Véase McAlpine y Smyth 2003.

eran las únicas que podían abordar el pago diario del coste de transporte. En segundo lugar, fueron las propias industrias las que optaron por deslocalizar sus actividades hacia la periferia, y con ello sus trabajadores.

Lo sorprendente del caso fue la presión que ejercieron las clases adineradas durante años para evitar que las clases populares pudiesen moverse libremente por la ciudad usando el nuevo modo. Según McAlpine y Smyth⁹⁴, “los ferrocarriles fueron privilegio casi exclusivo de las clases altas y medias, así como del transporte de mercancías por su elevado coste. El *London Evening Standard* fue incluso más allá con la publicación de un conjunto de reglas para hacer el ferrocarril más confortable, lo que incluía el veto de aquellas personas que vistiesen ropas sucias (...) y estableciendo que a los empleados de una compañía no les estaba permitido viajar en el mismo vagón que sus jefes”. Se forzó así una política elitista que convertía el ferrocarril en un modo exclusivo para la clase alta. Las compañías férreas, sin embargo, no mantuvieron este bloqueo durante mucho tiempo. El gobierno introdujo reformas legislativas y las compañías optaron por introducir “tarifas para la clase obrera”⁹⁵, aunque con restricciones horarias. Al fin y al cabo, eran conscientes que una política tarifaria universal les permitiría generar más ingresos y competir en mejores condiciones con los otros modos de transporte urbano.

En la misma línea que los efectos producidos por el ferrocarril, el desarrollo de otros modos de transporte urbano, como el metro o el coche, generaron también cambios de similar magnitud. El metro, por ejemplo, ofrecía velocidades elevadas, tarifas asequibles y niveles de cobertura mejores que el ferrocarril. De este modo se volvió a potenciar la ciudad central en detrimento de la periferia. El vehículo privado motorizado, en cambio, ejerció un papel inverso multiplicando la diseminación urbana a lo largo del territorio metropolitano londinense.

Conclusiones

Tomando de nuevo el marco teórico de Zoido⁹⁶, y atendiendo al conjunto de interacciones detectadas a lo largo del presente trabajo, se ha elaborado un gráfico de síntesis del entramado de relaciones entre ferrocarril y sistema de ciudades (figura 6). El esquema propuesto pretende ayudar a entender el conglomerado de vínculos, efectos e impactos que ha supuesto la construcción de la red férrea en el territorio, de forma general, y en el sistema de ciudades, en particular.

Se pone de relieve la complejidad de vincular elementos, así como la dificultad de establecer relaciones causa-efecto que permitan discernir inequívocamente si los efectos del ferrocarril sobre el territorio fueron beneficiosos o perjudiciales. La respuesta a dicha cuestión pasa por entender que junto a cada efecto positivo se pueden detectar también impactos negativos o externalidades. Lo que resulta innegable es que la infraestructura férrea permitió mejorar considerablemente la competitividad de aquellas regiones conectadas. La extensión de la red propició una importante reducción de los costes de transporte. Al mismo tiempo, las mejoras inducidas sobre los asentamientos permitieron alterar las dinámicas migratorias y revertir el rango territorial de las localidades más accesibles.

⁹⁴ McAlpine y Smyth 2003, p. 179.

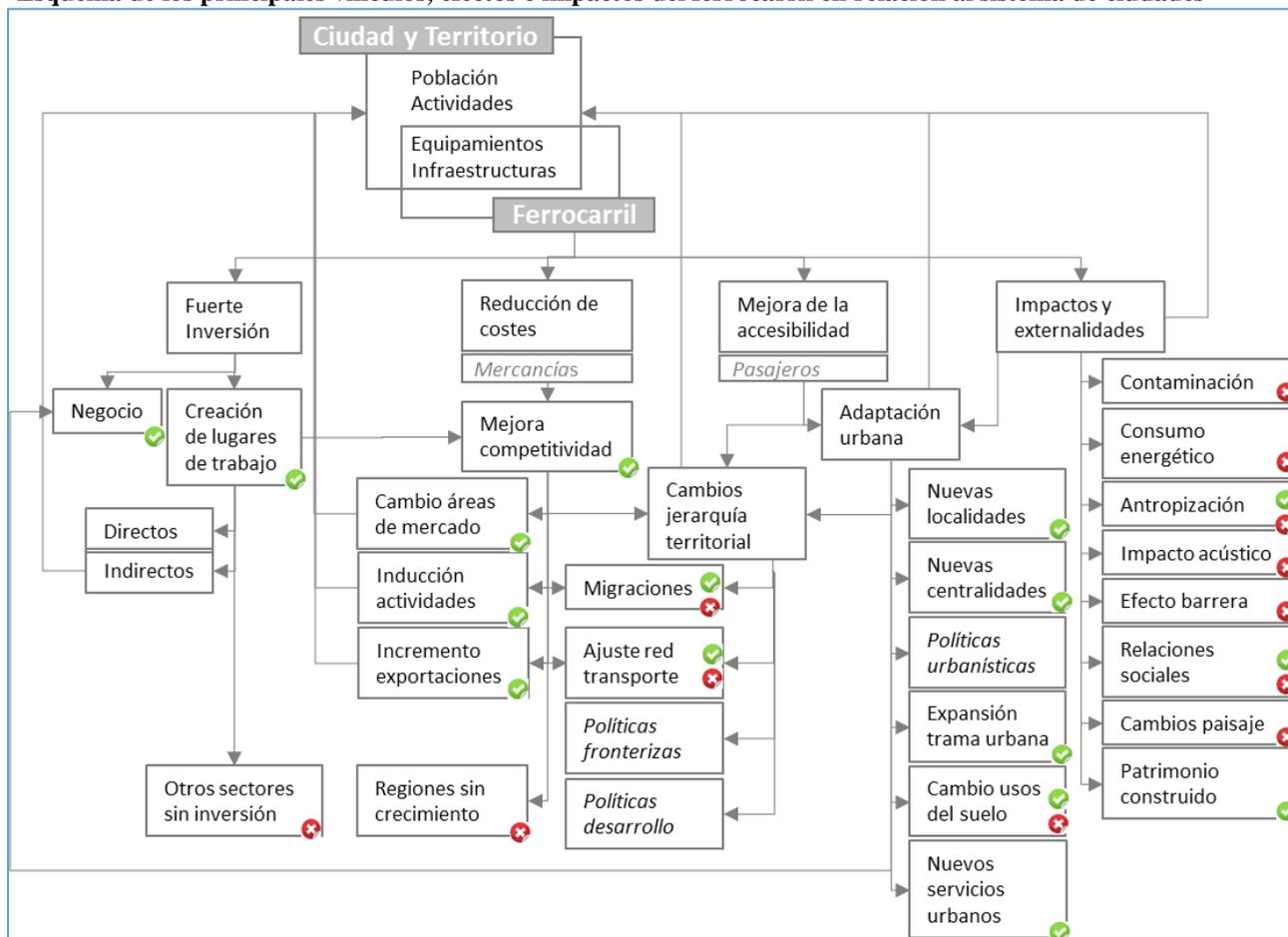
⁹⁵ Cain 1988; indicó que estas tarifas se implementaron a modo de prueba, pero su éxito de atracción de nueva demanda las consolidó definitivamente.

⁹⁶ Zoido 1998.

Es también obvio que toda intervención infraestructural tiene carácter permanente. Se refuerza así la necesidad de proyectar de forma integral desde la fase de planificación previa hasta la propia ejecución de la obra. Incluso es importante prever su posterior gestión. Cada agente implicado debe actuar valorando todas y cada una de las consecuencias de las decisiones tomadas, puesto que los impactos causados pueden ser irreversibles. Por ejemplo, un asentamiento no conectado a la red puede perder impulso frente a competidores que sí lo estén. Del mismo modo, un diseño inapropiado puede incrementar de forma exponencial los costes de las obras, pero también causar impactos ambientales y paisajísticos desmesurados. Incluso, en casos extremos, se puede llegar a crear una barrera física insalvable para el correcto desarrollo de la flora y la fauna en zonas de especial interés natural, o de las interacciones socio-económicas entre barrios colindantes.

Figura 6.

Esquema de los principales vínculos, efectos e impactos del ferrocarril en relación al sistema de ciudades



Fuente: Alvarez-Palau 2015a.

En definitiva, conviene aprovechar el conocimiento histórico para tomar consciencia de la repercusión de este tipo de actuaciones sobre nuestras ciudades. Los aciertos y errores pasados nos ofrecen una visión clara de las consecuencias que pueden tener las decisiones tomadas, pudiendo ser utilizados como valiosos instrumentos predictivos. Es necesario, pues, integrar los conocimientos adquiridos y plantear las intervenciones infraestructurales de forma sostenible, integral y atendiendo a todas sus repercusiones sobre el conjunto del territorio.

Agradecimientos

Parte de este trabajo se ha realizado gracias a una beca de investigación de la *Societat Econòmica Barcelonesa d'Amics del País* (SEBAP) para realizar una estancia predoctoral en la Universidad de Cambridge. El autor ha formado parte también de los proyectos Jean Monnet (562390-EPP-1-2015-1- ES-EPPJMO) y Ministerio de Economía y Competitividad (CSO2015-65733-P).

Bibliografía

ALCAIDE, Rafael. El ferrocarril como elemento estructurador de la morfología urbana: El caso de Barcelona 1848-1900. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. 1 de agosto de 2005, vol. IX, nº 194 (65) <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-194-65.htm>>.

ALCAIDE, Rafael. El ferrocarril en España (1829-1844): Las primeras concesiones, el marco legal y la presencia de la geografía en las memorias de los anteproyectos de construcción de las líneas férreas. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. 3 de diciembre de 1999, nº 190 <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-190.pdf>>.

ALVAREZ-PALAU, Eduard J., HERNÁNDEZ, M. y TORT, A. Modelo morfológico de crecimiento urbano inducido por la infraestructura ferroviaria. Estudio de caso en 25 ciudades catalanas. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. 1 de enero de 2016, vol. XX, nº 527 <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-527.htm>>.

ALVAREZ-PALAU, Eduard J. *Xarxa ferroviària i sistema de ciutats*. Tesis doctoral dirigida por Manuel Herce, Francesc Magrinyà y Jordi Martí-Henneberg . ETSECCPB-UPC. 2015a. 331p.

ALVAREZ-PALAU, Eduard J. y AGUILAR, A. Cálculo de la accesibilidad territorial ferroviaria mediante instrumentos de análisis de redes. Aplicación en Inglaterra y Gales, 1871–1931. *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*. [En línea] 2015b, nº 15, p. 75-104 <<http://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/414>>.

ALVAREZ-PALAU, Eduard J., FRANCH, X. y MARTÍ, J. Evolution of the Territorial Coverage of the Railway Network and its Influence on Population Growth: The Case of England and Wales, 1871–1931. *Historical Methods: A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History*, 2013, vol. 46, nº 3, p.175-191.

ALVAREZ-PALAU, Eduard J. y HERNÁNDEZ, M. Dos modelos, dos resultados para un mismo propósito: la colonización patagónica mediante infraestructuras ferroviarias públicas o en colaboración público - privadas. *Revista Internacional de Economía y Gestión de las Organizaciones*, 2012a, vol. 1, nº 2, p. 35-53.

ALVAREZ-PALAU, Eduard J. La colonización del Alto Valle del Río Negro y Neuquén en Argentina: ferrocarril, obras hidráulicas y electricidad para consolidar el poblamiento. In *I Simposio Internacional: Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890-1930. Brazilian Traction, Barcelona Traction y otros conglomerados financieros y técnicos*. Barcelona: Universitat de Barcelona. 2012b, 20 p.

ANTROP, Marc. Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 2004, n° 67, p. 9–26.

ANTROP, Marc. Changing patterns in the urbanized countryside of Western Europe. *Landscape Ecology*, 2000, vol. 15, n° 3, p. 257–270.

BARBA, Rosa. y HERCE, M. Medi ambient, urbanisme, ordenació del territori i paisatge. In *Medi Ambient i Tecnologia*. Barcelona: Ed. UPC, 1998, 299p.

BARCLAY, William S. The Geography of South American Railways. *The Geographical Journal*, 1917, vol. 49, n° 3, p. 161–201.

BELLET, Carme y JURADO, J. La localización de las estaciones de alta velocidad en España. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*. [En línea] 2014, vol. 34, p. 9–24 <<http://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/47066>>

BELLET, Carme y GUTIÉRREZ, A. Ciudad y ferrocarril en la España del siglo XXI. La integración de la alta velocidad ferroviaria en el medio urbano. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. [En línea]. 2011, n° 55, p. 251–279 <<http://boletin.age-geografia.es/articulos/55/12%20AGE%2055.pdf>>.

BELLET, Carme. Nuevas tecnologías de transporte y metropolitanización discontinua del territorio: el tren de alta velocidad en Segovia. *Arquitectura, Ciudad y Entorno*. [En línea]. 2010, vol. 4, n° 12, p. 27–41 <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/8551/ACE_12_SA_11.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

BELLET, Carme. El impacto espacial de la implantación del tren de alta velocidad en el medio urbano. *Revista de Geografía*. [En línea] 2002, n° 1, p. 57–77 <<http://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/view/46118/59455>>.

BLACK, J. The Canadian Pacific Railway as a model for the Trans-Siberian Railway. *Sibirica: Journal of Siberian Studies*, 2004, vol. 4, n° 2, p. 186–200.

BLACK, William R. Transport route location. *Journal of Transport Geography*, 1993, vol. 1, n° 2, p. 86–94.

BOURBONNIERE, Michelle. Ripple effects: the groundnut scheme failure and railway planning for colonial development in Tanganyika, 1947–1952. *Canadian Journal of African Studies*, 2013, vol. 47, n° 3, p. 365–383.

BRANDIS, Dolores y MAS, R. La Ciudad Lineal y la práctica inmobiliaria de la compañía madrileña de urbanización (1894-1931). *Ciudad y Territorio*, 1981, vol. 3, n° 81, p. 41-76.

BURCKHART, Kerstin; MARTÍ-HENNEBERG, J. y TAPIADOR, F.J. Cambio de hábitos y transformaciones territoriales en los corredores de alta velocidad ferroviaria. Resultados de una encuesta de viajeros en la línea Madrid-Barcelona. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. 1 de agosto de 2008, vol. XII, núm. 270 (46) <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270/sn-270-46.htm>>.

CAIN, Peter J. Railways, 1870-1914: the maturity of the private system (p. 93-133). In FREEMAN, M. and ALDCROFT, D.H. *Transport in Victorian Britain*. Manchester: Manchester University Press. 1988. 284 p.

CAO, Jing; LIU, X. C.; WANG, Y. y LI, Q. Accessibility impacts of China's high-speed rail network. *Journal of Transport Geography*, 2013, nº 28, p. 12–21.

CAPEL, Horacio. *Los ferro-carriles en la ciudad. Redes técnicas y configuración del espacio urbano*. Barcelona: Ed. Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 2011, 223 p.

CAPEL, Horacio. Ferrocarril, territorio y ciudades. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, [En línea]. 15 de abril de 2007, vol. XII, nº 717 <<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-717.htm>>.

CAPEL, Horacio. *La morfología de las ciudades. Vol. I. Sociedad, cultura y paisaje urbano*. Barcelona: Ed. del Serbal, 2002. 544 p.

CARON, François. Railway development in the capital city: the case of Paris (p. 139-154). In ROTH, R. y POLINO, M.N. *The city and the railway in Europe*. Aldershot: Ashgate Publishing Ltd. 2003. 236 p.

CARON, François. Una ciudad capital y el ferrocarril: el caso de París (p. 83-95). In CAYÓN, F.; MUÑOZ, M. y VIDAL, J. *Ferrocarril y ciudad. Una perspectiva internacional*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transporte. 2002. 222 p.

CASTILLO, Daniel. Las puertas del imperio: Análisis del sistema portuario de Senegal. Jerarquía, centralidad y complementariedad en un contexto colonial (1839-1910). *Investigaciones de Historia Económica*, 2015, vol. 11, nº 2, p. 91–102.

CAYÓN, Francisco; MUÑOZ, M. y VIDAL, J. *Ferrocarril y ciudad: una perspectiva internacional*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transporte. 2002. 222 p.

CERDÀ, Idefons. *Teoría General de la Urbanización. Y aplicación de sus principios y doctrinas a la Reforma y Ensanche de Barcelona*. Tomo I. Madrid: Imprenta Española. 1867. 815 p. (Reeditado por el Instituto de Estudio Fiscales en 1968).

CISELLI, Graciela y DUPLATT, A. *Km 5: barrios patagónicos: con memoria petrolera y ferroviaria*. Buenos Aires: Ed. Dunken. 2006. 222 p.

CUÉLLAR, Domingo. Los intereses creados: una primera aproximación a la expansión ferroviaria y sus especulaciones urbanísticas. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea] 5 de noviembre de 2009, vol. XIV, nº 846 <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-846.htm>>.

CUÉLLAR, Domingo. El ferrocarril en España, siglos XIX y XX: Una visión en el largo plazo. *Working Paper Series. Economic History*, 03/2007. 56 p.

CUÉLLAR, Domingo; VEGA, M. y POLO, F. *Historia de los poblados ferroviarios en España*. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles. 2005. 398 p.

DE BLOCK, Greet, y POLASKY, J. Light railways and the rural -urban continuum: technology, space and society in late nineteenth-century Belgium. *Journal of Historical Geography*, 2011, n° 37, p. 312–328.

DE TERÁN, Fernando. Revisión de la ciudad lineal: Arturo Soria. *Arquitectura*, 1964, n° 72, p. 3–20.

DEBRIE, Jean. From colonization to national territories in continental West Africa: the historical geography of a transport infrastructure network. *Journal of Transport Geography*, 2010, vol. 18, n° 2, p. 292–300.

DELGADO, Carmen. Entre el puerto y la estación. La influencia de las infraestructuras de transporte en la morfología de las ciudades portuarias españolas (1848-1936). *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. 20 de julio de 2010, vol. XIV, n° 330 <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-330.htm>>.

DÍEZ, Roberto. High speed rail (HSR) vs air transportation: Trendy competition in the transport geography of Spain. *Information Technology Research Journal*, 2012, vol. 2, n° 1, p. 8–19.

DOMINGO, Miquel. *Xarxa ferroviària i construcció urbana a Catalunya*. Tesis doctoral dirigida por Manuel Ribas. ETSAB-UPC. 1986.

DUARTE, Ana L. Las ciudades y el ferrocarril en Brasil: 1871-1920. In *IV Congreso de Historia Ferroviaria*. Málaga: Fundación de los Ferrocarriles Españoles. 2006. 23 p.

ELLWANGER, Gunther y WILCKENS, M. High speed for Europe. *Japan Railway & Transport Review*, 1994, Special Issue, p. 17–25.

EQUIPO URBANO. Simulación de una red de transportes. El caso de los ferrocarriles españoles. *Revista de Geografía*, 1972, vol. 6, n° 1, p. 34-54.

EVENDEN, Mattew. Precarious foundations: irrigation, environment, and social change in the Canadian Pacific Railway's Eastern Section, 1900-1930. *Journal of Historical Geography*, 2006, n° 32, p. 74–95.

FARIÑA, Jose; LAMÍQUIZ, F. y POZUETA, J. Efectos territoriales de las infraestructuras de transporte de accesos controlados. *Cuadernos de Investigación Urbanística*. [En línea]. 2000, n° 29. 98 p. <<http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/view/243/239>>.

FERRARI, Mónica. Los asentamientos urbanos producidos por la instalación del ferrocarril en el noroeste argentino. *Apuntes*. [En línea]. 2011, n° 24, p. 26-43 <<http://www.scielo.org.co/pdf/apun/v24n1/v24n1a03>>.

GARCÉS, Eugenio. Las ciudades del cobre: Del campamento de montaña al hotel minero como variaciones de la company town. *EURE (Santiago)* [En línea]. 2003, vol. 29, n.88, p. 131-148 <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612003008800006&lng=es&nrm=iso>.

GIUNTINI, Andrea. Interactions between railways and cities in nineteenth-century Germany: some case studies (p. 119-135). In ROTH, R. y POLINO, M.N. *The city and the railway in Europe*. Aldershot: Ashgate Publishing Ltd. 2003. 236 p.

GIUNTINI, Andrea. El impacto del ferrocarril en la configuración urbana de tres ciudades italianas: Milán, Florencia y Roma (p. 97-115). In CAYÓN, F.; MUÑOZ, M. y VIDAL, J. *Ferrocarril y ciudad. Una perspectiva internacional*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transporte. 2002. 222 p.

GÓMEZ, Jose L. y GRINDLAY, A.L. Los transportes ferroviario y marítimo en Andalucía. *Revista de Estudios Regionales*. [En línea]. 2000, nº 56, p. 141-169 <<http://www.revistaestudiosregionales.com/documentos/articulos/pdf652.pdf>>.

GONZÁLEZ, Rafael. Aranceles del portazgo y castillaje del Concejo de Benavente. *Brigecio: revista de estudios de Benavente y sus tierras*, 2002, nº 12, p. 107-124.

GONZÁLEZ, María. P. El ferrocarril mantiene su protagonismo en la evolución urbana de Madrid: el Pasillo Verde y la operación Chamartín. *Estudios Geográficos*. [En línea]. 2012, vol. LXXIII, nº 273, p. 483-506 <<http://estudiosgeograficos.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeograficos/article/view/380/380>>.

GONZÁLEZ, María P. El impacto del ferrocarril en la configuración urbana de Madrid. 150 años de historia del ferrocarril (p. 133-155). In CAYÓN, F.; MUÑOZ, M. y VIDAL, J. *Ferrocarril y ciudad. Una perspectiva internacional*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transporte. 2002. 222 p.

GONZÁLEZ, María P. El ferrocarril como factor condicionante de la localización industrial de una ciudad: el caso de Madrid. *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, 1976, vol. CXII, nº II. p. 329-346.

GOVERNA, Francesca. Las infraestructuras de transporte concebidas como obras territoriales. *Papers: Regió Metropolitana de Barcelona: Territori, Estratègies, Planejament*. [En línea]. 2007, nº 44, p. 20-31 <<http://ddd.uab.cat/pub/prmb/18883621n44/18883621n44p20.pdf>>.

GUTIÉRREZ, Javier. El tren de alta velocidad y sus efectos espaciales. *Investigaciones Regionales*, 2004, nº 5, p. 199-221.

GUTIÉRREZ, Javier; GONZÁLEZ, R. y GÓMEZ, G. The european high-speed train network. *Journal of Transport Geography*, 1996, vol. 4, nº4, p. 227-238.

HAGGET, Peter. *Análisis locacional en la geografía humana*. Traducción de OBIOLS, J.M. Barcelona: Ed. Gustavo Gili. 1976, 434p.

HASTAOGLOU-MARTINDIS, Vilma. The advent of transport and aspects of urban modernisation in the Levant during the nineteenth century (p. 62-78). In ROTH, R. y POLINO, M.N. *The city and the railway in Europe*. Aldershot: Ashgate Publishing Ltd. 2003. 236 p.

HAYWOOD, Russ. *Railways, Urban Development and Town Planning in Britain: 1948-2008*. Farnham: Ashgate Publishing Ltd. 2009.

HAYWOOD, Russ. Co-ordinating urban development, stations and railway services as a component of urban sustainability: an achievable planning goal in Britain? *Planning Theory & Practice*, 2005, vol. 6, n° 1, p. 71–97.

HAYWOOD, Russ. Railways, urban form and town planning in London: 1900-1947. *Planning Perspectives*, 1997, vol. 12, n° 1, p. 37–69.

HEATH, Hilarie J. El malogrado proyecto del ferrocarril peninsular del Distrito Norte de la Baja California, 1887-1892. *Estudios fronterizos* [En línea]. 2011, vol. 12, n.24, p. 185-221 <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612011000200007&lng=es&nrm=iso>

HERCE, Manuel. *El negocio del territorio: evolución y perspectivas de la ciudad moderna*. Madrid: Alianza Editorial. 2013. 388 p.

HERCE, Manuel. El “modelo Barcelona” y el “marketing” de las olimpiadas de Río de Janeiro. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea] 5 de noviembre de 2010, vol. XV, n° 895 (11) <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-895/b3w-895-11.htm>>.

HERCE, Manuel. Ferrocarril de alta velocidad: impactos socioeconómicos, efectos territoriales y oportunidades de renovación urbana. *Ciudad y Territorio*, 2009, vol. XLI, n° 159, p. 43–64.

HERCE, Manuel. La forma de las infraestructuras en la construcción del territorio y de su paisaje. *Ingeniería y Territorio*, 2008, n° 84, p. 38–47.

HOWARD, Ebenezer. *Garden cities of tomorrow*. London: S. Sonnenschein & Co., Ltd, 1902.

JEDWAB, Rémi. y MORADI, A. Transportation infrastructure and development in Ghana. *Working paper. París - Jourdan Sciences Economiques*, n2011-24. 48 p.

JULIÀ, Jordi y VERGÉS, R. Presente y futuro de la red ferroviaria de Barcelona: El soporte a los servicios de cercanías, regionales y largo recorrido. *Papers. Regió Metropolitana de Barcelona: Territori, estratègies, planejament*. [En línea]. 1994, p. 35–48 <<http://ddd.uab.cat/pub/prmb/18883621n16/18883621n16p35.pdf>>.

KERR, Ian J. The building of the Bhor Ghat Railway Incline in western India in the mid-19th century. In *Railroads in Historical Context: construction, costs and consequences*. Foz Tua: MIT Portugal. 2011. p. 343–356.

KERR, Ian J. Bombay and Lahore. Colonial Railways and Colonial Cities: Some Urban Consequences of the Development and Operation of Railways in India, c. 1850-c. 1947. In *II Congreso de Historia Ferroviaria*. Aranjuez: Fundación de los Ferrocarriles Españoles. 2001. 21 p.

KLEMMANN, Hein A.M. y SCHENK, J. Competition in the Rhine delta: waterways, railways and ports, 1870–1913. *Economic History Review*, 2013, vol. 66, nº 3, p. 826–847.

KOSAMBI, Meera y BRUSH, J. E. Three colonial port cities in India. *Geographical Review*, 1988, vol. 78, nº 1, p. 32-47.

KOSAMBI, Meera. *Bombay in transition: the growth and social ecology of a colonial city, 1880-1980*. Stockholm: Almqvist & Wiksell International. 1986. 204 p.

LEHEIS, Stéphanie. High-speed train planning in France: Lessons from the Mediterranean TGV-line. *Transport Policy*, 2012, nº 21, p. 37–44.

LEVINSON, David M. Accessibility impacts of high-speed rail. *Journal of Transport Geography*, 2012, nº 22, p. 288–291.

LÓPEZ-PITA, Andrés. *Infraestructuras ferroviarias*. Barcelona: CENIT - Universitat Politècnica de Catalunya. 2006a. 446 p.

LÓPEZ-PITA, Andrés. Apuntes para la historia de la alta velocidad por ferrocarril en Europa. In *IV Congreso Historia Ferroviaria*. Málaga: Consejería de Obras Públicas y Transportes. 2006b. 14 p.

LÓPEZ-PITA, Andrés, y ROBUSTÉ, F. Impact of high-speed lines in relation to very high frequency air services. *Journal of Public Transportation*, 2005, vol. 8, nº 2, p. 17-35.

MACÍAS, Olga. Bilbao, metrópoli ferroviaria (p. 177-203). En CAYÓN, F.; MUÑOZ, M. y VIDAL, J. *Ferrocarril y ciudad. Una perspectiva internacional*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transporte. 2002. 222 p.

MAGRINYÀ, Francesc, NAVAS, T., MERCADÉ, J. y MAYORGA, M. Del urbanismo del proyecto urbano (1980-1992) al urbanismo ciudadano y de apropiación social (2011-2014). Reflexiones sobre las transformaciones urbanas del puerto y frente marítimo de Barcelona y el rol de la ciudadanía. *Revista Bitàcora Urbano Territorial*, 2014, vol. 24, nº 1. p. 125-132.

MAGRINYÀ, Francesc. L'Avantprojecte de Docks de 1863: una proposta d'urbanització del ferrocarril per a Barcelona. In *Cerdà. Urbs i Territori. Una visió de futur*. Catàleg de l'Exposició Cerdà, Urbs i Territori. Madrid: Ed. Electa. 1994. p. 225-254.

MARTÍ-HENNEBERG, Jordi. Attracting travellers to High-Speed Railway stations. A comparative methodology to assess potential demand. *Journal of Transport Geography*, 2015, nº 42, p. 145-156.

MARTÍ-HENNEBERG, Jordi. European integration and national models for railway networks (1840–2010). *Journal of Transport Geography*, 2013, nº 26, p. 126–138.

MARTÍ-HENNEBERG, Jordi. Un balance del tren de alta velocidad en Francia. Enseñanzas para el caso español. *Ería*. [En línea]. 2000a, n° 52, p. 131–143 <<http://www.unioviado.es/reunido/index.php/RCG/article/view/1348/1265>>.

MARTÍ-HENNEBERG, Jordi y NADAL, F. El proyecto colonizador de Raïmat: la formación de un viñedo (1914-1948). *Historia Agraria*, 2000b, n° 22, p. 159–180.

MARTÍNEZ, Héctor S. y GIVONI, M. The accessibility impact of a new High-Speed Rail line in the UK. A preliminary analysis of winners and losers. *Journal of Transport Geography*, 2012, n° 25, p. 105–114.

MCALPINE, Neil y SMYTH, A. Urban form, social patterns and economic impact arising from development of public transport in London, 1840-1940 (p. 169-182). In ROTH, R. y POLINO, M.N. *The city and the railway in Europe*. Aldershot: Ashgate Publishing Ltd. 2003. 236 p.

MONZÓN, Andrés. Externalidades del transporte y ferrocarriles urbanos. *Ingeniería y Territorio*, 2006, n° 76, p. 32–39.

MORILLAS, Mateu. El ferrocarril de vía estrecha en España, 1852-2010. El papel de la intermodalidad y de la demanda en su construcción y estado actual. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. 10 de agosto de 2014, vol. XVIII, n° 485 <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-485.htm>>

MUMFORD, Lewis. *The City in History: Its Origins, Its Transformations and Its Prospects*. New York: Harcourt, Brace & World. 1961. 657 p.

MURAYAMA, Yuji. The impact of railways on accessibility in the Japanese urban system. *Journal of Transport Geography*, 1994, vol. 2, n° 2, p. 87–100.

NAVARRO, Bruno J. The “Miracle of the Locomotive” in the construction of the third portuguese empire: The launch of Railways in Angola. In *Railroads in Historical Context: construction, costs and consequences*. Foz Tua: MIT Portugal. 2012. p. 113-134.

NAVAS, Teresa. Infraestructuras viarias desde la perspectiva histórica. El caso de la formación de la red de carreteras en la región de Barcelona (1761-1969). *Transporte y Territorio*, 2013, n° 8. p. 27-44.

NAVASCUÉS, Pedro. La Ciudad Lineal de Arturo Soria. *Villa de Madrid*, 1969, n° 28, p. 49-58.

OYÓN, Jose L. *La quiebra de la ciudad popular: espacio urbano, inmigración y anarquismo en la Barcelona de entreguerras, 1914-1936*. Barcelona: Ed. Serbal. 2008.

PASCUAL, Pere. Ferrocarrils i industrialització a Catalunya. *Recerques: Història, Economia, Cultura*. [En línea]. 1985, n° 17, p. 43–72 <<http://www.raco.cat/index.php/Recerques/article/view/137623/241434>>.

PINHEIRO, Magda. Portuguese cities and railway in the nineteenth and twentieth Century (p. 105-118). In ROTH, R. y POLINO, M.N. *The city and the railway in Europe*. Aldershot: Ashgate Publishing Ltd. 2003. 236 p.

PINHEIRO, Magda. Impacto de la construcción ferroviaria sobre la ciudad de Lisboa (p. 117-131). In CAYÓN, F.; MUÑOZ, M. y VIDAL, J. *Ferrocarril y ciudad. Una perspectiva internacional*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transporte. 2002. 222 p.

PRAT, Jordi. El sistema ferroviario en la configuración de la región de Barcelona. *Papers: Regió Metropolitana de Barcelona: Territori, estratègies, planejament*. [En línia]. 1994, nº 16, p. 19-34 <<http://ddd.uab.cat/pub/prmb/18883621n16/18883621n16p19.pdf>>.

PURCAR, Cristina. Designing the space of transportation: railway planning theory in nineteenth and early twentieth century treatises. *Planning Perspectives*, 2007, vol. 22, nº 3, p. 325-352.

REPS, John W. *The making of Urban America. A History of City Planning in the United States*. Princeton: Princeton University Press. 1965. 574 p.

RIBALAYGUA, Cecilia. Alta Velocidad Ferroviaria y Ciudad: Estrategias de incorporación de las nuevas estaciones periféricas francesas y españolas. *Cuadernos de Investigación Urbanística*. [En línea]. 2005, nº 44. 134 p. <<http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/view/259/254>>.

ROTH, Ralf. y POLINO, M.N. *The city and the railway in Europe*. Aldershot: Ashgate Publishing Ltd. 2003a. 236 p.

ROTH, Ralf. Interactions between railways and cities in nineteenth-century Germany: some case studies (p. 3-27). In ROTH, R. y POLINO, M.N. *The city and the railway in Europe*. Aldershot: Ashgate Publishing Ltd. 2003b. 236 p.

SALAS, Rosa. Evolución de la red ferroviaria e influencia de ésta sobre el crecimiento urbano en Barcelona y su área metropolitana (p. 157-176). In CAYÓN, F.; MUÑOZ, M. y VIDAL, J. *Ferrocarril y ciudad. Una perspectiva internacional*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transporte. 2002. 222 p.

SALAS, Rosa. Evolución de la red ferroviaria e influencia de esta sobre el crecimiento urbano en Barcelona y su área metropolitana. In *II Congreso de Historia Ferroviaria*. Aranjuez: Fundación de los Ferrocarriles Españoles. 2001, 21 p.

SÁNCHEZ, Marta, y LÓPEZ-PITA, A. Rail Infrastructure Charging Systems for High Speed Lines in Europe. *Transport Reviews*, 2011, vol. 31, nº 1, p. 49-68.

SANTOS, Luis. *Urbanismo y ferrocarril. La construcción del espacio ferroviario en las ciudades medias españolas*. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles. 2007. 456 p.

SCHMAL, Henk. Cities and railway in The Netherlands between 1830 and 1860 (p. 30-44). In ROTH, R. y POLINO, M.N. *The city and the railway in Europe*. Aldershot: Ashgate Publishing Ltd. 2003. 236 p.

SHAW, Shih L.; FANG, Z.; LU, S. y TAO, R. Impacts of high speed rail on railroad network accessibility in China. *Journal of Transport Geography*, 2014, nº 40, p. 112–122.

SOLANAS, Jorge; MARTÍ-HENNEBERG, J. y ALVAREZ-PALAU, E. Estación ferroviaria y ciudades intermedias: Lectura Geo-espacial del crecimiento urbano mediante indicadores SIG vectoriales. El caso de Cataluña (1848-2010). *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*. [En línea]. 2015, nº 16, p. 253-280 <<http://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/352/340>>.

TAAFFE, Edward; J., MORRILL, R. L., y GOULD, P. R. Transport Expansion in Underdeveloped Countries: A Comparative Analysis. *Geographical Review*, 1963, vol. 53, nº 4, p. 503–529.

TAPIADOR, Francisco J.; BURCKHART, K. y MARTÍ-HENNEBERG, J. Characterizing European high speed train stations using intermodal time and entropy metrics. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2009, vol. 43, nº 2, p. 197–208.

TARRAGÓ, Salvador. Argentina. *2c Construcción de la Ciudad, 19*. Barcelona: Grupo 2c. 1981.

TURNOCK, David. Railways and economic development in Romania before 1918. *Journal of Transport Geography*, 2001, vol. 9, nº 2, p. 137–150.

VELTZ, Pierre. *Les lieux et des liens. Politiques du territoire a l'heure de la mondialisation*. Paris: Ed. De l'Aube. 2002. 154 p.

VIANA, Enrique. Definición y tipología de los sistemas ferro-viarios, aspectos generales. El caso español *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. 25 de octubre de 2015, vol. XX, nº 1.136 <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-1136.pdf>>.

ZOIDO, Florencio. Geografía y Ordenación del Territorio. *Iber, Didáctica de Las Ciencias Sociales. Geografía e Historia*, 1998, nº 16, p. 19–31.

ZHONG, Chiyuan; BEL, G. y WARNER, M. High-speed rail Accessibility: what can California learn from Spain. *Working paper*, Cornell University: Department of City and Regional Planning. 2012. 37 p.

Referencias cartográficas

Plano de Gerona, 1910. Barcelona: Editor digital: Institut Cartogràfic de Catalunya, 2007. 1 mapa. RM.41349

Plano de Tarragona, 1900. Barcelona: Editor digital: Institut Cartogràfic de Catalunya, 2007. 1 mapa. RM.41351

© Copyright Eduard Alvarez-Palau, 2016

© Copyright *Biblio3W*, 2016

Ficha bibliográfica:

ALVAREZ-PALAU, Eduard. Ferrocarril y sistema de ciudades. Integración e impacto de las redes ferroviarias en el contexto urbano europeo. *Biblio3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 25 de agosto de 2016, Vol. XXI, nº 1.169. <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-1169.pdf>>. [ISSN 1138-9796].