

# Ciudades y conectividad: transporte aéreo y ferroviario de alta velocidad en España

## Cities and connectivity: Air transportation and high-speed rail in Spain

ROBERTO DÍEZ-PISONERO<sup>1</sup>  0000-0002-7817-628X

<sup>1</sup> Universidad Complutense de Madrid

### Resumen

Basándose en teorías clásicas de carácter gravitacional y utilizando técnicas estadísticas apoyadas en análisis de regresión, de correlación y de conglomerados, este trabajo analiza el significado diferencial de los centros españoles en las redes de transporte aéreo y de la alta velocidad ferroviaria (AVF).

Los resultados muestran la fuerte distorsión entre las redes y jerarquías aérea y ferroviaria españolas frente a la jerarquía urbana. Se evidencia, así, que las redes de transporte no responden exclusivamente a una demanda demográfica (relación que existe en cada aeropuerto o estación de AVF entre el número de pasajeros que lo utilizan y el volumen demográfico que podría ser usuario potencial de estas infraestructuras), sino que intervienen otros factores que explican esta disparidad.

Esta distorsión entre las redes y jerarquías permitirá ahondar en una profunda discusión que analizará las particularidades en la configuración de las redes españolas de transporte aéreo y de AVF.

Palabras clave: geografía urbana, redes, sistema urbano, transporte aéreo, alta velocidad ferroviaria.

#### Fechas • Dates

Recibido: 2023.05.15  
Aceptado: 2023.06.20  
Publicado: 2024.02.29

#### Autor/a para correspondencia Corresponding Author

Roberto Díez-Pisonero  
[robertod@ucm.es](mailto:robertod@ucm.es)

## Abstract

Based on classical theories of a gravitational nature and using statistical techniques supported by regression, correlation and conglomerate analyses, this paper analyzes the differential significance of Spanish centers in the air transport and high-speed rail (HSR) networks.

The results show the strong distortion between the Spanish air and rail networks and hierarchies compared to the urban hierarchy. It is evident, therefore, that the transport networks do not respond exclusively to a demographic demand (relationship that exists in each airport or AVF station between the number of passengers that use it and the demographic volume that could be a potential user of these infrastructures), but other factors intervene that explain this disparity.

This distortion between the networks and hierarchies will allow us to delve into an in-depth discussion that will analyze the particularities in the configuration of the Spanish air transport and HSR networks.

---

Keywords: urban geography, networks, urban system, air transportation, high-speed rail.

---

## 1. Introducción

La movilidad es una de las características más relevantes de las sociedades avanzadas (Urry, 2016). Internet y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han tenido y siguen teniendo una influencia decisiva en las tendencias globalizadoras. Sin embargo, algunos sistemas de transporte modernos como el ferrocarril de alta velocidad y, en especial, el sector de la aviación, juegan un papel fundamental en las distancias medias y largas, reconociendo su papel como agentes y vectores de la globalización (Zhang et al., 2018; Rodrigue, 2020).

La historia del ferrocarril muestra su protagonismo durante el siglo XIX y principios del XX, coetáneo a la revolución industrial. Pero las mejoras posteriores en otros modos de transporte, como automóviles y aviones, hicieron retroceder su participación en el mercado del transporte de pasajeros. Fue en las últimas décadas del siglo XX y, especialmente, a principios del siglo XXI, cuando se produjo el “renacimiento” del ferrocarril (Vickerman, 2018) gracias a la alta velocidad, que incrementó la velocidad comercial de transferencia y acortó la duración de los trayectos realizados sin paradas intermedias (Bellet y Gutierrez, 2012). A nivel mundial, la distribución espacial de las estaciones de AVF recuerda más a la de los aeropuertos que a la del ferrocarril convencional (algo que, como se verá, no sucede en España). En la actualidad, se consolida en el movimiento de personas a escalas regionales y subcontinentales (distancias entre 200-600 km y entre 2-4 horas) (Gutiérrez, 2004).

El transporte aéreo, aunque también apareció en el siglo XIX, deriva su generalización de la mejora militar inducida en este sector durante la Segunda Guerra Mundial que, junto con las innovaciones en velocidad, seguridad y capacidad impulsadas en años posteriores, propiciaron el crecimiento de su cuota de mercado a expensas de otros modos de transporte, como el ferrocarril y el marítimo. Además, la liberalización del sector a finales siglo pasado, aunque no generalizada, ha permitido la multiplicación de conexiones aéreas y frecuencias en todo el globo, así como un abaratamiento tarifario sin precedentes, entre otros procesos (Córdoba y Gago, 2012). En la actualidad, se consolida como el principal medio de transporte de personas en distancias medias y largas (superiores a 600 km) y en viajes de más de cuatro horas (Serrano, 2002), adaptándose a los radios de acción continentales y planetarios (Gago, 2003).

En este sentido, se observa la importancia de ambos modos de transporte en distancias medias y largas y, por tanto, su papel como agentes de la globalización, al permitir la reformulación de conceptos espaciales como movilidad, accesibilidad y distancia (Clewlow et al., 2012). Aunque ninguno ha abolido este último, el tiempo de viaje se ha reducido drásticamente para crear una percepción de un mundo en contracción que se entiende en términos de “convergencia espacio-temporal” (Janelle, 1969), de “compresión espacio-temporal” (Harvey, 1983) y de “plasticidad del espacio” (Forer, 1978). Sin embargo, cabe señalar que estos efectos no alcanzan la misma dimensión en todos los lugares, es decir, la generalización de ambos sistemas de transporte ha provocado una nueva espacialidad diferencial, que favorece a los espacios y personas que se comunican intensamente, en detrimento de los que no lo están, confirmando la jerarquización espacial y las disimetrías regionales. Por tanto, la distancia a un aeropuerto y/o estación de AVF influirá en las condiciones de inserción o aislamiento de los territorios en la globalización (Bauman, 2001; Liu et al., 2020).

En la actualidad, ambas infraestructuras (aeropuertos y estaciones) constituyen unidades de transporte complejas y dinámicas, como consecuencia de la importancia que tiene el transporte aéreo y ferroviario en nuestro estilo de vida. Un aeropuerto o estación de AVF es un factor esencial de competitividad, una herramienta al servicio del desarrollo económico local y regional. Se considera que una infraestructura de estas características dota a las regiones donde se ubican de prestigio, reputación, centralidad e internacionalización (Bruinsma et al 2008; Díez-Pisonero, 2016). Contar con un hub<sup>1</sup> aéreo o ferroviario internacional, además de ser hitos en el paisaje urbano (Díez-Pisonero, 2022), se han consolidado como poderosos imanes para atraer flujos de capital, conocimiento, ideas e innovación (Taylor y Derudder, 2016).

Desde un punto de vista empírico, existen diversas investigaciones que han estudiado la influencia territorial de ambas infraestructuras desde una perspectiva cuantitativa. Se han utilizado muchos indicadores, incluidos los pasajeros, el tipo de tráfico y el volumen de carga, para clasificar los aeropuertos y cuantificar su importancia dentro de una jerarquía aeroportuaria mundial que, en muchos casos, se ha utilizado como indicador para determinar una jerarquía urbana (Derudder y Taylor 2018; Díez-Pisonero, 2020). De igual forma ha ocurrido con el transporte de AVF, cuya relevancia se ha cuantificado en términos de pasajeros o kilómetros construidos (Sun 2016; Vickerman 2018). Otros trabajos se centran en la influencia económica de ambas infraestructuras con respecto a los ámbitos territoriales donde se ubican, haciendo especial referencia a su contribución al PIB y su capacidad para generar empleo (Dimitrios y Maria, 2018; Yu et al., 2019). Incluso hay estudios que se centran en las dinámicas económicas y territoriales que surgen en el entorno de estas infraestructuras por ser indicadores urbanísticos de especial relevancia en el siglo XXI (Kim et al., 2018, Sheard, 2019). Otras investigaciones adoptan una perspectiva más cualitativa, al considerar que su representatividad arquitectónica contribuye a fortalecer el valor simbólico y la imagen urbana de las ciudades (Wenner, 2020; Díez-Pisonero, 2022).

En esta investigación, junto con examinar el escenario actual de ambos medios de transporte, se pretende analizar el significado diferencial de los centros españoles en las redes de transporte aéreo y ferroviario de alta velocidad de manera conjunta. Es decir, se pretende estudiar si ambas redes de transporte responden exclusivamente a una demanda demográfica (relación que existe en cada aeropuerto o estación de tren de AVF entre el número de pasajeros que lo utilizan y el volumen demográfico que podría ser usuario potencial de estas infraestructuras) o, por el contrario,

1. Un hub es un intercambiador de transporte integrado que concentra y centraliza gran parte del tráfico para realizar una función de envío y/o recepción de diferentes orígenes/destinos (spokes) para redistribuirlos, canalizarlos y redirigirlos hacia y desde otros centros de aporte y dispersión con el objetivo de optimizar recursos, tiempo y dinero.

intervienen más factores que contribuyen a complejizar ambas redes de transporte. La lógica que subyace en este tipo de trabajos se basa en teorías clásicas de carácter gravitacional que ponen en relación el peso, volumen o cantidad de un determinado hecho, en este caso la población de una ciudad, y la atracción que ésta ejerce sobre el resto de ciudades, lo que genera movilidad (viajeros aéreos o ferroviarios, por ejemplo).

Después de esta introducción, la investigación presenta ambos medios de transporte en España para, seguidamente, detenerse en la metodología y los resultados. La investigación se cierra con un apartado de discusión y conclusiones donde se explica el porqué de las particularidades en la configuración de las redes españolas de transporte aéreo y de AVF.

## 2. Transporte aéreo y Alta Velocidad Ferroviaria en España

El transporte aéreo constituye un sector estratégico para el desarrollo económico, social y territorial (CEOE, 2019). En España, se han alcanzado cifras espectaculares, gracias al constante crecimiento registrado durante las últimas décadas, salvo momentos de retroceso coyuntural, como la reciente pandemia de la Covid-19, catalogada por muchos como la peor crisis de toda la historia aeronáutica (Wyman, 2020). En la actualidad, después de la cierta recuperación del sector en el verano de 2022 y la Semana Santa de 2023, las estadísticas pronostican un cierre del año con niveles prepandémicos (Aena, 2023).

La creciente internacionalización de la economía española en el contexto europeo y mundial, la importancia turística del país, la liberación del sector en Europa o el afianzamiento progresivo del papel de España como puente de conexión con los países iberoamericanos son algunas razones que explican esta evolución (Córdoba y Gago, 2010). Sin embargo, los datos de las infraestructuras aeroportuarias desprenden dos puntos importantes: por un lado, el elevado número total de aeropuertos existente en la red española y, por el otro, la tremenda disparidad entre todos ellos, pues el total de pasajeros que los utilizan, se distribuyen de forma muy irregular.

Respecto al primer punto, el sistema aeroportuario español está totalmente dominado por el gestor público AENA Aeropuertos, dependiente del Ministerio de Fomento, que posee 46 de los 51 aeropuertos nacionales de tráfico aéreo comercial<sup>2</sup> (Figura 1). La propiedad y gestión del resto de aeropuertos es llevada a cabo por los gobiernos regionales y provinciales en donde están ubicados, además del sector privado participante. Estos son: Lérida-Alguairé y la Seo d'Urgell (dependen de la Comunidad Autónoma de Cataluña), Castellón (actualmente inoperativo) y Teruel (sin tráfico de pasajeros). En la actualidad, España supera en más de 20 aeropuertos los existentes en Alemania, Reino Unido e Italia y en más de diez respecto a Francia, lo que explica que el número de pasajeros por aeropuerto sea relativamente bajo en comparación con los datos de otros países vecinos de extensión similar (CNMC, 2014).

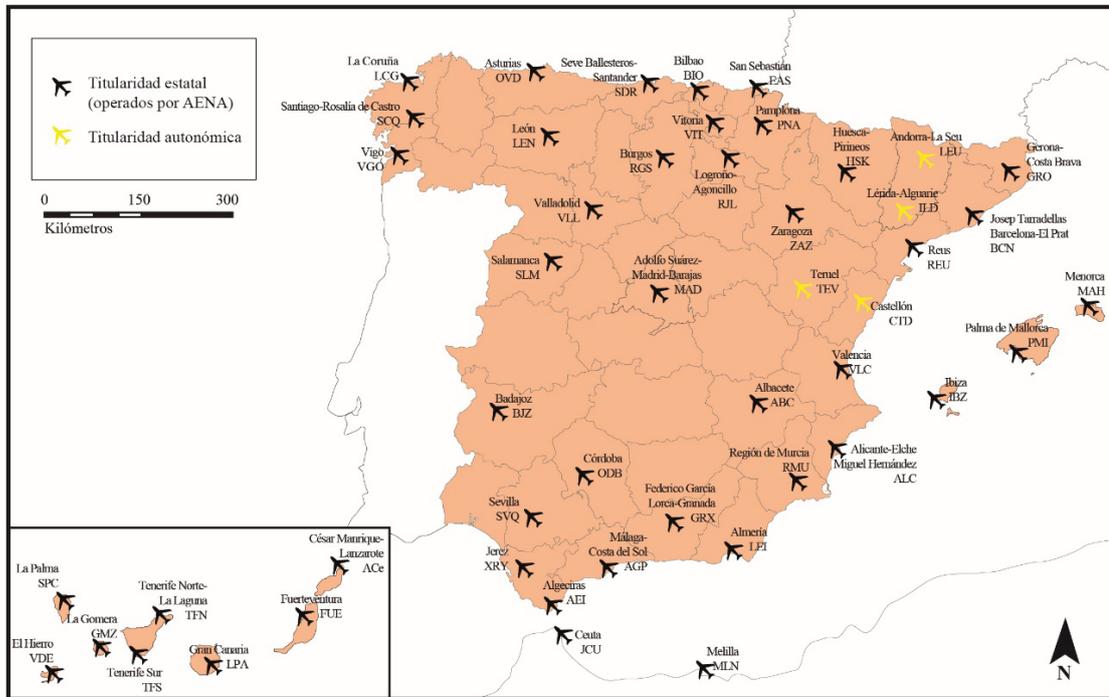
En cuanto al segundo punto, en la actualidad, tan sólo tres aeropuertos (Madrid, Barcelona y Palma de Mallorca) aglutinan más de la mitad del tráfico de pasajeros que utilizaron estas infraestructuras españolas (50,1%). La cuantía asciende hasta las tres cuartas partes del total (74%) si tomamos en consideración los ocho primeros aeropuertos. Lo demás (26%), se reparte en los 38 aeropuertos restantes<sup>3</sup>. Esto refleja los fuertes desequilibrios existentes en esta red aeropor-

2. Además, gestiona dos helipuertos y participa directa o indirectamente en la gestión de otros 23 aeropuertos repartidos por todo el mundo, constituyéndose como el primer operador aeroportuario del mundo por número de pasajeros, con más de 117 millones en el primer semestre de 2022 (Aena, 2022).

3. Esta concentración es igualmente evidente si se analiza el tráfico de aeronaves y el tráfico de carga (Aena 2022).

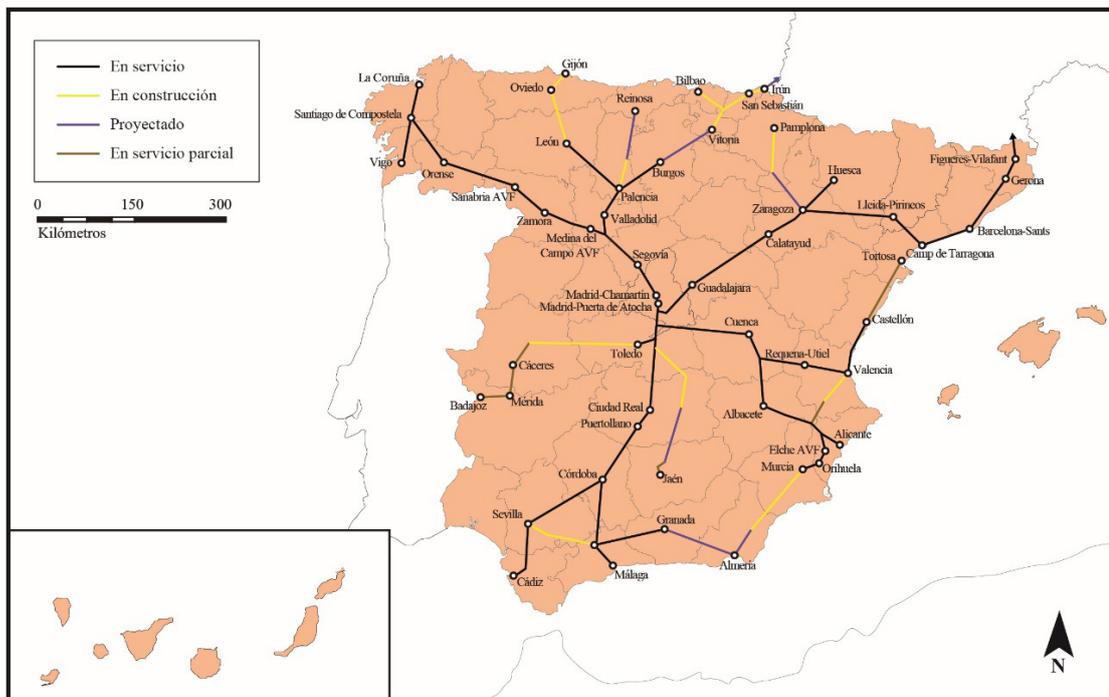
tuaria, donde el dinamismo que desempeñan unos pocos (por su volumen de tráfico, ubicación, actividad y posición estratégica) contrasta con el papel casi marginal de una gran mayoría, lo que origina notables problemáticas de gestión y planificación.

Figura 1. Aeropuertos comerciales en España (2022).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Líneas de alta velocidad ferroviaria en España (2022)



Fuente: Elaboración propia.

Referente a la alta velocidad ferroviaria, esta llega a España en 1992, con el tramo Madrid-Sevilla, coincidiendo con la Exposición Universal en la capital hispalense. Desde entonces, la red española de trenes de AVF no ha parado de crecer, contando, en la actualidad, con 47 estaciones y superando los 3.700 km de actividad (Adif, 2022) (Figura 2). Además, desde el año 2010, España es el primer país de Europa, por delante de países como Francia o Alemania y segundo del mundo en líneas ferroviarias de alta velocidad, solo superado por China, en número de kilómetros de alta velocidad en servicio (Blanco i Casas, 2021)<sup>4</sup>. La empresa que se encarga de dar mayoritariamente el servicio es una entidad pública, Renfe, que depende directamente del Ministerio de Fomento. Desde noviembre de 2022, con la liberación de este medio de transporte, operan también otras empresas como Iryo (Trenitalia) y OUIGO (SNCF), además de AVLO (servicio de bajo coste de Renfe).

Aunque los intervalos pueden variar según los autores, por normal general se afirma que la carretera domina en las distancias cortas (por debajo de 200 km) y el avión en las distancias largas (por encima de 700-800 km). Pero es entre ambos umbrales donde el transporte aéreo y la AVF compiten directamente, algo de especial relevancia en determinadas regiones, como la europea, donde grandes aglomeraciones están separadas por distancias de varios cientos de kilómetros. Además de las distancias físicas, interesan especialmente los tiempos de viaje y, de acuerdo con diversas fuentes (Tabla 1), resulta que por debajo de la hora y media domina de forma casi absoluta el tren de alta velocidad; en distancias en torno a las 2-3 horas, este sigue siendo dominante; pero por encima de esta duración, su cuota disminuye en favor del avión (Bellet, 2013; Li et al., 2019).

Tabla 1. Cuota de ocupación AVF y avión en diferentes trayectos europeos.

| Distancias en tiempo      | Trayectos (selección)              | Cuota AVF | Cuota avión |
|---------------------------|------------------------------------|-----------|-------------|
| Inferiores a 2 horas      | Bruselas-París; Ámsterdam-Bruselas | >80%      | <20%        |
| Entre 2 y 2 horas y media | Madrid-Sevilla; Tokio-Osaka        | 80%       | 20%         |
| En torno a 3 horas        | París-Londres; Madrid-Valencia     | 60%       | 40%         |
| Entre 4 y 4 horas y media | París-Ámsterdam; Roma-Milán        | 40%       | 60%         |
| Por encima de 5 horas     | Londres-Frankfurt; París-Frankfurt | <40%      | >80%        |

Fuente: Adaptado de Gamir y Ramos (2002), Bellet (2013) y European Union Agency for Railways (ERA, 2023).

No es de extrañar que, a lo largo de las últimas décadas, el tren de alta velocidad haya ocupado un lugar preeminente en las políticas de transporte europeas y españolas, como la Política Comunitaria de Transportes (PCT) y el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT) 2005-2023, respectivamente, apostando por el ferrocarril de alta velocidad como una infraestructura estratégica para mejorar la cohesión territorial. Llama la atención, por otro lado, que la intermodalidad entre ambos medios de transporte, tan perseguida por las recomendaciones de la PCT y del PEIT, resulta prácticamente anecdótica, pues en la actualidad, ningún aeropuerto español está conectado por el trazado de la AVF, salvo Ciudad Real, que no tiene actividad comercial.

### 3. Materiales y metodología

Con el objetivo de llevar a cabo la evaluación de las relaciones existentes entre los aeropuertos, las estaciones de AVF y los sistemas urbanos a los que abastecen para identificar el comportamiento diferencial de algunos núcleos y valorar la magnitud de su integración en el sistema urbano, se

4. Conviene advertir de la coexistencia de diferentes anchos de vía en España: el ibérico para casi todas las líneas férreas principales de la península (1668mm), el internacional para las líneas de alta velocidad (1435mm) y el de vía estrecha para el servicio FEVE (1000mm).

utilizarán de manera conjunta indicadores de transporte aéreo (pasajeros totales), de viajeros de AVF (viajeros totales) y de carácter demográfico (número de habitantes). Para ello, se ha elaborado una base de datos que registra las 61 aglomeraciones urbanas de España según número de habitantes, según número de pasajeros aéreos en sus respectivas ciudades, y según el número de viajeros de AVF. En los tres casos, se ha tomado como referencia el año 2019 para evitar la excepcionalidad de la Covid-19.

Respecto a los pasajeros aéreos totales, se han seleccionado aquellos aeropuertos con un tráfico total de pasajeros superior a 100.000 pasajeros anuales, según el Informe estadístico anual de los aeropuertos españoles en 2019, publicación de AENA (AENA, 2019). También, se han incluido aquellas infraestructuras que, aunque por debajo de este umbral, son capitales de provincia. Igualmente, se ha decidido unificar los datos de pasajeros de los dos aeropuertos de la isla tinerfeña, con el fin de comparar adecuadamente el rango del transporte aéreo con el total demográfico de la isla.

En cuanto a los datos de viajeros de alta velocidad ferroviaria, estos proceden del Informe del Observatorio del Ferrocarril en España (OFE, 2019), publicación del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Este anuario estadístico ofrece dos ránquines sobre las primeras 30 ciudades por tráfico de viajeros en función del recorrido medio del viajero (media distancia y larga distancia). Sin embargo, los datos no se desagregan en función de la velocidad media del tren (alta velocidad y servicio convencional). Reconociendo esta limitación de la fuente, se seleccionan únicamente aquellas ciudades que, figurando en alguno de los dos listados, ofrecen servicios de alta velocidad en alguna de las siguientes modalidades:

- Ciudades con alta velocidad comercial, de larga distancia, prestado por los productos AVE y AV City, que circulan exclusivamente por nuevas líneas de alta velocidad.
- Ciudades con un servicio parcial de alta velocidad, prestado por los productos Alvia, Altaria y Euromed, algunos de los cuales circulan en parte de su recorrido por la red de alta velocidad.
- Ciudades con alta velocidad comercial, de media distancia, prestado por los productos AVANT (anteriormente, denominadas Lanzaderas).

Por último, los datos demográficos se obtienen del Atlas Estadístico de las Áreas Urbanas de España (2019), publicación del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MTMAU, 2019). En este listado, además de incluir los datos demográficos de aquellas áreas urbanas que tienen representación en los listados de ciudades por pasajeros aéreos y por viajeros de AVF, se incluyen también las capitales de provincia que no tenían representación aeroportuaria ni AVF.

Posteriormente, el tratamiento de la información se realiza mediante técnicas estadísticas que se basan en análisis de dispersión, de correlación y de conglomerados. En esta investigación, se ha optado por la aplicación de una correlación de Spearman, en donde los valores absolutos se sustituyen por valores discretos (ordinales). Con ello se pretende que las variables aleatorias sean continuas y que la distribución de ambas sea matemáticamente normal, es decir, que ninguno de los valores se aleje mucho de lo esperado.

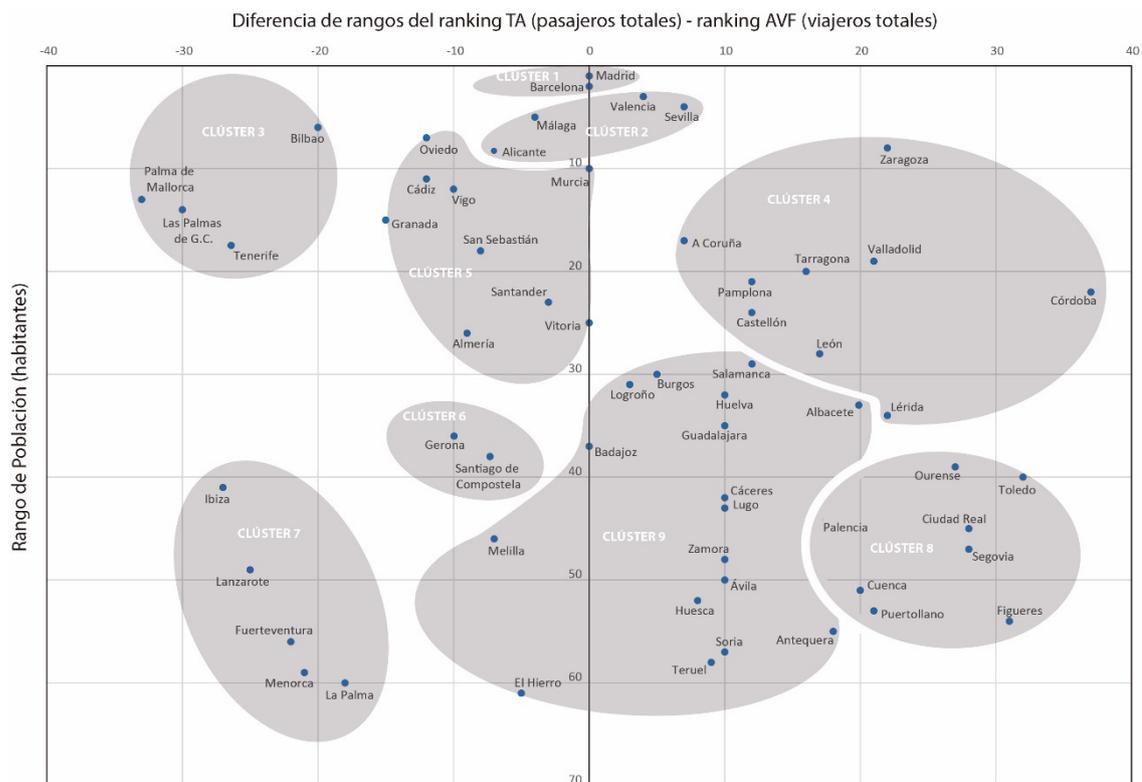
Asimismo, para obtener un análisis cruzado de los tres índices jerárquicos disponibles, se ha empleado un análisis de conglomerados, mediante el software informático SPSS Statistics 25.0, utilizando el algoritmo de K-medias. Una dificultad a la hora de aplicar esta técnica es que el cálculo estadístico no determina automáticamente el número de grupos o clústeres, sino que el análisis requiere que se vaya experimentando con los resultados hasta que éstos resulten relevantes desde

el punto de vista de la interpretación de los datos. Finalmente, se elabora un gráfico de dispersión a través del citado software SPSS, como forma de representación de esta aproximación cruzada de los tres índices, donde en el eje de las abscisas figuran las diferencias de rango entre el listado del transporte aéreo y de la AVF, y en el eje de las ordenadas, el rango del listado demográfico. Los conglomerados se resaltan a través del programa de diseño gráfico Adobe Illustrator CS6. Esta aproximación cruzada tendrá gran interés, pues permitirá identificar los diferentes escenarios de transporte aéreo y ferroviario que se encuentran en las ciudades españolas. Utilizando estas técnicas, se obtienen los siguientes resultados.

## 4. Resultados

La comparación de las jerarquías pone de manifiesto cómo la correlación entre los indicadores de transporte aéreo (pasajeros totales), de transporte de AVF (viajeros totales) y de carácter demográfico (número de habitantes) es bastante baja: 0,62 (habitantes-pasajeros aéreos) y 0,43 (habitantes-viajeros AVF). Esto permite anotar que el tráfico de un aeropuerto y de una estación de tren de AV responde a menudo a factores más complejos que el simple volumen de población de la ciudad/región a la que sirve o la atracción que éstas puedan ejercer entre sí.

Figura 3. Ciudades españolas según el rango demográfico y según la diferencia de rangos entre la jerarquía aeroportuaria y ferroviaria de alta velocidad.



Fuente: resultados de la investigación. Elaboración propia.

Para explicar estas disimetrías, los estudios del transporte aéreo sugieren diferentes argumentos en relación con la especialización funcional de los núcleos urbanos, las condiciones de accesibilidad de los sistemas de transporte y el potencial demográfico asociado a tales infraestructuras

(Gago y Córdoba, 2013). En esta investigación, al analizar conjuntamente ambas redes de conectividad (aérea y ferroviaria), se incidirán en otros factores que, a nuestro juicio, revelan la particularidad del caso español. Para una mayor comprensión de los resultados, estos se presentan en un gráfico de dispersión (Figura 3), agrupados en los diferentes clústeres de ciudades identificados. Los grupos principales son:

Clúster 1. El primer clúster está integrado por las dos ciudades más representativas de la jerarquía urbana española, Madrid y Barcelona, cuya notoriedad demográfica se corresponde con una elevada utilización de las infraestructuras aeroportuarias y ferroviarias. Sus áreas de influencia superan los límites nacionales y albergan las infraestructuras de movilidad más importantes del país.

Respecto a los aeropuertos, A.S. Madrid-Barajas y Barcelona-El Prat aparecen en el ranking de los diez aeropuertos europeos con mayor tráfico de pasajeros (Hosteltur, 2022). Para el caso de Madrid, su condición de capital de España le ha aportado un gran volumen demográfico, relevancia turística e importancia internacional. Además, como consecuencia de la centralidad geográfica y funcional que desempeña, se le considera el centro nodal de la estructura aeroportuaria española (hub de Iberia), que no solo articula todo el tráfico aéreo español, sino que se convierte en la principal puerta de entrada-salida del país con el resto del mundo, al tratarse de uno de los principales hubs del viejo continente y uno de los más importantes que conecta América Latina y Europa (Díez-Pisonero, 2019). La notoriedad de Barcelona-El Prat se entiende por la centralidad funcional que desempeña, lo que posibilita que su influencia sobrepase el marco regional catalán, sirviendo de enlace español con diversos lugares de otras regiones del mundo. Aunque este aeropuerto se ubica en 7º lugar en la jerarquía europea, su proyección mundial es menor, pues el tráfico extracomunitario es poco representativo. Además de actuar de alimentador (feeder) de las grandes aerolíneas europeas de red, el aeropuerto genera mucho tráfico punto a punto en el viejo continente, gracias a la aerolínea Vueling, que actúa de hub en el aeropuerto.

En cuanto a las estaciones de AVF, Atocha-Chamartín en Madrid y Sants en Barcelona son las que mayor número de pasajeros movilizan de todo el país (OFE, 2020). Precisamente, el corredor ferroviario Madrid-Barcelona es el más representativo de la AV española, con casi 4,5M viajeros/año en ambos sentidos (CNMC, 2021). Este corredor ha sido ampliamente estudiado en la literatura académica desde su inauguración, observando cómo la cuota del puente aéreo ha cedido a la AVF (Burckhart et al., 2008; Magariño, 2022). Las razones que explican la magnitud de estas estaciones, nuevamente, radican en la primacía de las dos metrópolis y, para el caso de Madrid, se suma su capitalidad y centralidad, que ha motivado que se repita la estructura radial en la AV española, al igual que sucedió con el diseño del tren convencional decimonónico.

A pesar de tratarse de los dos principales nodos urbanos y de transporte del país, en ninguno existe conexión directa entre ambos modos de transporte (intermodalidad), a diferencia de otras ciudades europeas como Ámsterdam, Frankfurt o París, donde el tren de AV llega directamente al aeropuerto. A pesar de ello, un hito relevante es la reciente inauguración del “tren de la risa”, que conecta en AVF las estaciones madrileñas de Chamartín y Atocha, y que evitará transbordos en la capital a las personas que viajan entre el norte de España y el Levante<sup>5</sup>.

Clúster 2. Un segundo clúster lo conforman cuatro ciudades, también de primer nivel, aunque con unos valores demográficos más bajos: por un lado, Sevilla y Valencia. Aunque constituyen

5. Sin embargo, por el momento, este enlace no tendrá ningún efecto práctico para el viajero, pues la conexión entre las líneas del AVF que vienen de levante o del sur (que paran actualmente en Atocha) y las del norte (que estacionan en Chamartín) seguirá estando inoperativa (Muñoz, 2022).

destinos turísticos relevantes, es su componente territorial la que articula su posicionamiento. Los aeropuertos de ambas ciudades, mayormente de tráfico nacional, se encuentran en la periferia peninsular por lo que, además de dar soporte y servicio aéreo a sus respectivas aglomeraciones urbanas, constituyen los centros rectores que dirigen los ejes nacionales del centro al este y sur, respectivamente; por otro lado, Málaga y Alicante, cuyos aeropuertos están asociados a importantes destinos turísticos de la costa mediterránea española, con un tráfico aéreo eminentemente internacional. Las estaciones ferroviarias de las cuatro ciudades constituyen, asimismo, emblemas de la AVF española, consolidándose como los corredores más dinámicos del sur (Madrid-Sevilla-Málaga) y del este (Madrid-Valencia-Alicante) peninsular (Yanci et al., 2005; CNMC, 2019). En ambos casos, se pone de manifiesto cómo el avión ha perdido cuota de mercado a favor de la AVF desde la inauguración de ambos corredores (Navarro et al., 2022).

Clúster 3. El tercer clúster lo componen áreas urbanas de primer y segundo nivel en la jerarquía urbana española (dentro del Top-20 de la jerarquía demográfica) pero, a diferencia del conglomerado anterior, presentan un superávit de tráfico aéreo y un déficit en el tráfico de AVF. Se trata de las ciudades de Bilbao, Palma de Mallorca, Tenerife y Gran Canaria. Las islas registran un mayor tráfico aéreo de lo que en un principio cabría pensar en función del peso demográfico de los municipios donde se asientan motivado por su condición turística. Se trata de aeropuertos de primer nivel en la jerarquía aeroportuaria española, de tráfico eminentemente internacional, y cuya dependencia del transporte aéreo se acrecienta como consecuencia de la insularidad. Para el caso de Bilbao, también existe una componente turística importante, aunque es su componente territorial la que articula su posicionamiento. Esta ciudad se encuentra en la periferia septentrional peninsular por lo que, además de dar soporte y servicio aéreo a su respectiva aglomeración urbana, constituye un centro rector que dirige el eje nacional del centro-norte para el tráfico doméstico.

Junto a este superávit aéreo, el conglomerado de ciudades está marcado por un déficit ferroviario de AV. Este déficit es comprensible en los destinos insulares, puesto que la AVF no tiene representación en los archipiélagos y la conectividad de estos, fuera de sus islas, depende en gran medida del transporte aéreo. Sin embargo, sí es destacable que una ciudad de primer nivel en la jerarquía urbana española, rectora del citado corredor septentrional, no tenga todavía servicio de AVF. Según las últimas previsiones, se espera que en 2027-2028 pueda inaugurarse el proyecto conocido como Y vasca, recogido en el PEIT 2005-2023, así como en el proyecto europeo Proyecto prioritario nº3 del Eje Atlántico europeo (Rioja, 2022). Según este, se pretende unir mediante una vía de altas prestaciones las tres capitales vascas (Bilbao, San Sebastián y Vitoria), conectándolas entre sí mediante un trazado en “Y” y con la frontera francesa, dando continuidad a la línea de alta velocidad Burgos-Vitoria y, por tanto, con Madrid. Al parecer, la componente político-ideológica de la región y la falta de acuerdo en la financiación de las obras por parte de las administraciones nacional y autonómica, además de cuestiones físicas como la geología y el estado del subsuelo, parecen justificar este retraso (Gómez, 2022).

Clústeres 4-5. Estos se corresponden con ciudades de segundo nivel en la jerarquía urbana española, cuyos aeropuertos aportan un reducido número de pasajeros a la red aeroportuaria. Estas infraestructuras son de segundo y tercer nivel, con un tráfico mayoritariamente nacional dirigido hacia las principales metrópolis (Madrid y/o Barcelona) y operado casi exclusivamente por el grupo Iberia. La variable que decanta la pertenencia a un clúster u otro es la presencia o ausencia de AVF.

El clúster 4 está integrado por ciudades medias donde ha llegado la AVF, al ampliarse el número de las estaciones intermedias, tras la segmentación de los principales corredores ferroviarios:

- En el eje noreste (Madrid-Cataluña), destaca Zaragoza-Delicias, con una localización geoestratégica a menos de 90 minutos de Madrid, Barcelona y la futura Y Vasca. También, especial mención merecen Lérida-Pirineos y Camp de Tarragona, que se refuerzan como subcentros dinámicos del área metropolitana de Barcelona, especialmente Tarragona, por su proximidad con la capital catalana.
- En el eje noroeste (Madrid-Galicia), destacan las ciudades de Valladolid y León, ambas conectadas a una y dos horas de Madrid, respectivamente. Conviene detenerse en el caso de Valladolid, como capital regional de Castilla y León, al haber desaprovechado la posibilidad de conectarla excelentemente con todas las ciudades del Norte y Noroeste de España (Ureña et al., 2006). Por contra, su conexión se limita exclusivamente a las del Norte (Asturias, Cantabria, País Vasco), pues las del Noroeste (Galicia) pasan por el municipio vallisoletano de Medina del Campo, cuya estación registra unos índices de ocupación diaria bastante modestos (García, 2017). A pesar de esta decisión, los usuarios de Valladolid pueden disfrutar: (i) de la posibilidad de commuting con Madrid ante la cercanía con la capital de España (Servicio AVANT) y (ii) de la comodidad que supone disponer de la alta velocidad en el centro de la ciudad, pues la estación está localizada en el centro urbano. Sin embargo, también adolece de una profunda segregación urbana que, desde los años 80s, trata de suplir con el planteamiento de su soterramiento que no se materializa por cuestiones económicas y falta de acuerdo entre las administraciones políticas.
- En el eje sur (Madrid-Andalucía), destaca Córdoba. Su apertura no solo ha supuesto una mejor conexión con Madrid (menos de dos horas), sino también con otras capitales andaluzas, al constituirse como la puerta de Andalucía a Sevilla-Cádiz y a la Costa del Sol (Granada-Málaga) (Gavira, 2013). Se evidencian numerosos efectos positivos, al mejorar la estación central y crear un intercambiador modal de transporte urbano, de carácter provincial, regional y nacional. Además, se ha suprimido la barrera que representaba el ferrocarril en el centro de la ciudad, cosiendo el plano urbano y generando un nuevo barrio residencial de alta calidad sobre un amplio terreno en su gran mayoría de propiedad de Renfe (Ureña et al., 2006).
- En el este (Madrid-Comunidad Valenciana) conviene mencionar a Castellón que, después de varios años de planteamiento y ejecución, su inauguración en 2018 ha posibilitado una mejor conexión con Valencia (20 minutos) y con Madrid (3 horas y 18 minutos). El objetivo para los próximos años, según las autoridades, es fortalecer el Corredor Mediterráneo, pues en él reside el 50% de la población española, acoge al 50% el turismo y se genera el 45% del PIB estatal (Mercantil, 2022).

Otras ciudades con servicios parciales de alta velocidad, como La Coruña y Pamplona. En la actualidad, cuando alguien se sube en Madrid para ir a la ciudad navarra viaja por la red de alta velocidad hasta Zaragoza, y después, llega a Pamplona a velocidades inferiores con servicios de alta velocidad mixta. Esto seguirá siendo de este modo hasta que se cumpla la promesa de llevar el AVE a esta ciudad, aunque ya el PEIT 2005-2023 reconoce que no será una estación final, sino que se conectará con Zaragoza, la Y Vasca y con Francia.

El clúster 5 también está integrado por ciudades medias, pero a diferencia del anterior, la AVF es nula o poco representativa, bien por estar en construcción (Murcia, San Sebastián, Vitoria, Santander, Almería), bien por haber sido cancelado (Oviedo), bien por no haber sido proyectado debido a un error en la planificación de un viario exclusivo para los trenes de largo recorrido

(Cádiz). En otros casos, como Vigo-Pontevedra, la AVF resulta poco representativa por la propia configuración de la red gallega.

Tras veinte años de obras y numerosos aplazamientos para su culminación, la AVF llegó a esta región en diciembre de 2021, al conectar Madrid con Orense en 2 horas y 15 minutos horas, y convirtiendo a esta última ciudad en el punto neurálgico de todas las conexiones de la región (Marcos y Huete, 2021). Sin embargo, la llegada de la AVF a Orense no cumple las expectativas de la alta velocidad en Galicia, pues el resto de ciudades gallegas no pueden estar conectadas con la red estatal debido, fundamentalmente, a la peculiar configuración de la red regional donde conviven diferentes anchos de vía: (i) el internacional hasta Ourense que conecta con la red estatal; (ii) y el ibérico, desplegado desde Ourense hasta Santiago y de norte a sur en el eje atlántico (La Coruña-Santiago de Compostela-Pontevedra-Vigo).

Para mitigar esta disyuntiva, se está en proceso de aprobación del nuevo tren de gran capacidad *Avril*, fabricado por Talgo y operado por Renfe, que permitirá que los servicios AVE lleguen a las principales ciudades de Galicia y no solo a Ourense, al ser capaz de circular por las vías de ancho internacional y por las del ibérico (González, 2022a). Insatisfecha con la decisión, la Xunta estudia la posibilidad de migrar al ancho internacional en la comunidad para que los AVE de ancho fijo -de Renfe y de la competencia- puedan llegar a las principales ciudades gallegas, y no solo hasta Orense como hasta ahora, sin necesidad de adquirir material rodante de ancho variable y ofreciendo la posibilidad de que operadores privados que compiten con Renfe puedan ofrecer sus servicios en la comunidad (González, 2022b).

Clústeres 6-9. Estos coinciden con ciudades de tercer nivel en la jerarquía urbana española (más allá del Top-30 del listado demográfico) cuya influencia, generalmente, se circunscribe a sus entornos más inmediatos. Se diferencian en función del comportamiento del transporte aéreo y de la AVF.

El clúster 6 está integrado por dos ciudades: Gerona y Santiago de Compostela. Ambas registran un mayor tráfico aéreo y ferroviario de alta velocidad de lo que en un principio cabría pensar en función del peso demográfico de los municipios donde se asientan. Respecto al tráfico aéreo, dos razones justifican este superávit: aunque en ambos casos existe una componente turística (turismo de sol y playa y turismo patrimonial, respectivamente), para el caso de Santiago es su componente territorial la que articula su posicionamiento. Al localizarse en la periferia peninsular, además de dar soporte y servicio aéreo a su respectiva aglomeración urbana, constituye el centro rector, como capital de la comunidad autónoma gallega, que dirige el eje nacional del centro al noroeste para el tráfico doméstico. Por su parte, Gerona se proclama como una alternativa al aeropuerto de Barcelona-El Prat para la costa Brava, aunque en los últimos años, ha experimentado un destacado retroceso debido a la casi desaparición de la compañía Ryanair, que cumplía funciones logísticas y de hub en este aeropuerto (Rovira, 2020). Referente a la AVF, ambas ciudades se posicionan en el top-10 de ciudades con mayor número de viajeros de este tipo: Gerona, en el corredor noreste, como “barrio funcional” de Barcelona; y Santiago, en el corredor noroeste, afectada por la singularidad del trazado de la red gallega.

Clúster 7. Este grupo está integrado por ciudades con nula presencia de AVF, pero con un tráfico aéreo superior de lo que en un principio cabría pensar en función del peso demográfico de los municipios donde se asientan. Este superávit de tráfico aéreo está potenciado por la función turística, aunque a diferencia del clúster 3, estas ciudades respaldan un menor peso demográfico y aéreo por su menor proyección, al tratarse de destinos turísticos secundarios. Estos son: Lan-

zarote, Fuerteventura e Ibiza (enfocados a un turismo más internacional) y La Palma y Menorca (destinos turísticos cuya procedencia es mayoritariamente nacional).

Clúster 8. Aquí figuran ciudades con ausencia de servicios aéreos, pero con un tráfico de AVF superior de lo que en un principio cabría pensar en función del peso demográfico de los municipios donde se asientan. Este superávit de AVF está motivado, fundamentalmente, por presiones políticas que han forzado, en muchos casos, a seccionar los principales corredores para que ciudades intermedias tuvieran acceso a este medio de transporte. Es el caso de Figueres (corredor noreste), Cuenca (corredor este), Segovia, Palencia, Ourense (corredor noroeste) o Toledo, Ciudad Real y Puertollano (corredor sur), entre otras. Muchas de las ciudades que integran este conglomerado forman parte de la órbita de Madrid, poniendo de manifiesto la denominada metropolitización discontinua que promueve este medio de transporte (Bellet et al., 2010), y convirtiéndose en verdaderos subcentros y barrios funcionales de la capital, dada su proximidad física y sensorial. Es el caso de:

- Segovia-Guiomar, entre Madrid y Valladolid. La ciudad ha reducido el tiempo de conexión con la capital de España en 20 minutos, afianzándose en un sub-centro metropolitano de actividades terciarias avanzadas y commuting. Sin embargo, la localización de la nueva estación se ha tenido que ubicar fuera de la ciudad por lo que, aunque ha supuesto el detonante de un nuevo polo urbano, los usuarios no se benefician de tomar la AVF en el centro de la ciudad.
- La ciudad de Toledo se halla conectada con la capital en 32 minutos, favoreciendo el commuting y su constitución como subcentro metropolitano de Madrid. El problema radica en que la ciudad no tiene continuación hacia el Sur peninsular, constituyendo un fondo de saco que la impide ser pasante hacia Andalucía y/o Lisboa (Abad et al., 2008).
- Cuenca es una ciudad pequeña, cuya estación se localiza en un eje muy dinámico (Madrid-Comunidad Valenciana), a menos de dos horas de dos grandes áreas metropolitanas, como son Madrid y Valencia.
- La AVF en Ciudad Real y Puertollano ha acentuado los commuters y la nueva posibilidad de relacionarse cotidianamente con Madrid. Además, al estar ubicadas sobre un importante corredor de transporte nacional (Madrid-Andalucía), favorece el desarrollo de nuevas dinámicas y oportunidades en ambas ciudades, especialmente en Ciudad Real, por su mayor cercanía a Madrid y por su especialización en el sector terciario (Ureña et al., 2005).
- Aunque la estación de Guadalajara-Yebes se encuentra en un importante corredor de transporte (Madrid-Cataluña) y se localiza a 22 minutos de Madrid, esta ciudad no forma parte de este clúster, sino del siguiente (clúster 9), por el escaso impacto de su infraestructura ferroviaria. La estación está bastante alejada del centro urbano y no ha conseguido integrarse en la ciudad como en un principio se había planeado (Ribalaygua, 2005), por lo que no se lo considera un subcentro metropolitano de Madrid.

Clúster 9. Este conglomerado consta de ciudades que están sometidas a un importante factor de desenclave, bien por tratarse de islas pequeñas (El Hierro y La Gomera), o bien por su posición periférica y relativamente aislada de los ejes más dinámicos de la península (Cáceres, Badajoz, Salamanca, Zamora, Albacete, Soria, Teruel). Estas ciudades están no solo atrasadas en la jerarquía urbana, sino también, en los listados de transporte aéreo y de AVF por no disponer de estas infraestructuras de movilidad o, aun disponiendo, su volumen de tráfico es muy limitado como consecuencia del carácter local de sus instalaciones. Aquellas ciudades que disponen de aeropuertos, estos registran cifras inferiores a los 200.000 pasajeros anuales, con un tráfico mayoritariamente doméstico, ceñido casi exclusivamente a Madrid y/o Barcelona. Otras ciudades

disponen de AVF, pero esta queda relegada a posiciones marginales (Albacete, Guadalajara, Antequera, Calatayud) o disponen de una AVF parcial cuyo corredor al que pertenecen todavía no está conectado con la capital de España (Salamanca) o la llegada de la AVF ha sido posterior a 2019, año de referencia en esta investigación desde el punto de vista metodológico (en 2022, la AVF ha llegado a Burgos y, parcialmente, a Cáceres y Badajoz). Incluso aparecen ciudades que, aun siendo capitales de provincia, no disponen de ninguna de las dos infraestructuras, por lo que su accesibilidad responde al tren tradicional o al transporte por carretera, principalmente. Es el caso de Huelva, Lugo, Ávila, Soria, Teruel o Zamora, entre otras; hecho que contrasta con los objetivos del PEIT 2005-2023, pues este plantea que todas las capitales de provincia del país estén conectadas en 2024 mediante líneas de AVF.

## 5. Discusión y conclusiones

Las redes aérea y ferroviaria de alta velocidad en España constan de un gran número de infraestructuras, aunque con diferencias evidentes entre todas ellas. Los resultados de este trabajo evidencian que ambas redes de transporte se hayan profundamente distorsionadas frente a la jerarquía urbana, poniendo de manifiesto que no están adaptadas a la población, sino que están influidas por otras funcionalidades que acentúan estos contrastes. A nuestro juicio, tienen especial interés: el rol prioritario tradicional de Madrid sobre el resto, el modelo de gestión y planificación centralizado, las presiones políticas, el decisivo fenómeno del turismo o el factor de desenclave de determinadas infraestructuras, entre otras.

Para el caso aeroportuario, los factores decisivos son dos: por un lado, el turismo, pues España sigue siendo una de las principales potencias turísticas mundiales (OMT, 2022). Esta notoriedad turística descompensa, especialmente, la jerarquía demográfica y la del transporte aéreo, al impulsar municipios urbanos de carácter local-regional pero de gran dimensión turística (archipiélagos y costa mediterránea), frente a otras ciudades que, aunque también turísticas, se caracterizan por ser importantes centros rectores funcionales de la jerarquía urbana española; por otro, el sistema actual de gestión aérea, que perjudica la capacidad en la mayoría de los aeropuertos españoles, pues su carácter centralizado conlleva la potenciación de la concentración del tráfico de larga distancia y de interconexión principalmente en un único aeropuerto y por parte de una única compañía, limitando al resto de aeropuertos sus posibilidades de crecimiento y expansión.

El modelo de gestión del sistema aeroportuario español es un caso singular dentro de los países del entorno, donde se extiende predominantemente un modelo descentralizado, con una gestión individualizada de los aeropuertos por empresas público-privadas (CNMC, 2014)<sup>6</sup>. El modelo español, sin embargo, se basa en una gestión centralizada, a modo de red, donde la práctica totalidad de los aeropuertos del país son gestionados por la empresa pública Aena Aeropuertos.

Tradicionalmente, esta gestión dependía del ente público Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA), que ha sido responsable de la navegación aérea y la gestión aeroportuaria en España desde el año 1990. Sin embargo, con el objetivo de acercar el modelo español a los países vecinos, siguiendo las recomendaciones de la Unión Europea, se inician una serie de cambios ya en el siglo XXI: (i) se separa la prestación de servicios aeroportuarios (Aena Aeropuertos S.A.), de la prestación de servicios de navegación aérea (Aena, que pasa a denominarse Enaire a partir de 2014). Esta escisión supuso el primer paso de la privatización del sistema de gestión aeropor-

6. Esta tendencia también es predominante en países fuera del ámbito europeo, como Estados Unidos, Canadá, Australia, Suiza o Nueva Zelanda.

tuaria en España; (ii) Este proceso continuaría en 2015, cuando Aena se instaura como sociedad anónima mixta que cotiza en Bolsa, aunque con una participación Estatal (51%) superior al accionariado privado (49%); (iii) más adelante, el cambio se intensificó con la introducción de la gestión individualizada de determinados aeropuertos por operadores privados en régimen de concesión (es el caso de los grandes aeropuertos españoles, Madrid-Barajas y Barcelona-El Prat) (Lamoglia y Rivarés, 2012).

Aunque estos cambios deben entenderse positivamente desde el punto de vista del aumento de la competencia entre aeropuertos, esta es considerada por muchos autores como insuficiente, pues la “red Aena” sigue ofreciendo una gestión centralizada en red, que es justificada por criterios de cohesión territorial, al garantizar la provisión de tráfico aéreo en regiones que, por sus características socio-económicas, no pueden generar un nivel de tráfico elevado. Las voces más críticas, sin embargo, consideran que la vertebración del territorio como razón de ser de aeropuertos no rentables no tiene sentido dado que las infraestructuras ferroviarias, los viales y demás redes de comunicación han sido renovados en los últimos años (ITAeréa, 2020). Además, se considera que un aeropuerto independiente es más ágil en la toma de decisiones y tiene más en cuenta los intereses locales de la región a la que sirve, sin necesidad de contar con los servicios generales (Padilla, 2016).

Si se siguiera el modelo de los países de nuestro entorno, se debería reclamar una reforma de la política aeroportuaria, más descentralizada e individual, donde una entidad diferente gestionara cada infraestructura, como recomienda la UE (Directiva 96/67). Y ello, bajo una fórmula de gestión mixta, donde primara la coparticipación público-privada a partes iguales. Estas actuaciones evitarían la colisión entre el operador aeroportuario y la antigua aerolínea de bandera, impidiendo el establecimiento de subsidios cruzados entre los aeropuertos y contribuyendo así a una mayor competitividad en el transporte aéreo.

Referente a la AVF, y en sintonía con el transporte aéreo, son varios los factores que contribuyen a intensificar las diferencias entre la jerarquía demográfica y la AVF: por un lado, el carácter centralizado de la red que, al igual que sucede con el ferrocarril tradicional, Madrid se consolida como el punto de origen-destino de los principales corredores ferroviarios del país; por otro, el modelo de gestión ferroviaria española que, aunque se ha separado la construcción y gestión de las vías (Adif) y la explotación de los trenes (Renfe) en cumplimiento de las normativas europeas sobre transporte ferroviario, a efectos prácticos sigue siendo esta última la única empresa que se encarga de dar servicio ferroviario en el país, impidiendo la entrada generalizada de competencia en el sector, pues son mínimas las empresas que conviven en el panorama ferroviario español y en trayectos muy concretos (la francesa Ouigo o la española Iryo, entre otras) (Lérida-Navarro y Nombela, 2022).

Por otro lado, los intereses políticos (Muñoz, 2018). En un principio, la AVF se pensó como una infraestructura para conectar grandes áreas metropolitanas distantes entre sí (larga distancia), articuladas por unos servicios eficaces que podían competir con el avión en distancias de entre 500-700 km, hecho que ha favorecido la conectividad de muchas capitales europeas (Campos y De Rus, 2009; Garmendia et al., 2012). Sin embargo, la ubicación de más paradas intermedias, generalmente como consecuencia de las fuertes presiones políticas, ha puesto de manifiesto una gran controversia al respecto: los más críticos consideran que los tiempos de viaje se han visto incrementados por la aceleración y desaceleración en estas ciudades (Ureña et al., 2006), limitando el principio de la alta velocidad con que nació y con estaciones de dudosa rentabilidad en muchos

casos (Albalate y Bel, 2014; García, 2017). Frente a esto, otros autores consideran que la segmentación de los principales corredores ha permitido no solo aumentar la oportunidad de captar mayor demanda, sino también favorecer la integración de ciudades intermedias a través de los servicios de media distancia (Bellet et al., 2010). Se generalizan, así, procesos de metropolización discontinua en el territorio, al integrar grandes metrópolis con ciudades de menor tamaño hasta alrededor de la hora de viaje (60-80 minutos), motivadas fundamentalmente por los movimientos pendulares (commuting) y los movimientos frecuentes (Bellet, 2013). Es por esto por lo que todas las comunidades autónomas, capitales de provincia y ciudades de tamaño medio reclaman para sí el tren de alta velocidad, que ven en este medio de transporte una de las claves para su futuro y una garantía para integrarse en el escenario nacional y europeo.

En este sentido, y a pesar del retroceso vivido durante los últimos años como consecuencia de la Covid-19, reconocemos que el sector de los transportes continúa siendo clave en la dinamicidad territorial. Si bien es cierto que no es posible predecir con exactitud cuándo se volverá a una situación “de normalidad” en vista del temor a constantes rebrotes y la mutabilidad del virus, se debe constatar que, en un mundo con demandas crecientes de movilidad, la geografía de los transportes ha hecho un esfuerzo importante para valorar las nuevas geografías y regionalizaciones que surgen y que obligan de nuevo a valorar la naturaleza del espacio. Y, aunque ambos medios analizados en este trabajo muestran procesos de “compresión espacio-temporal” (Harvey, 1989), lo cierto es que esta compresión, fuertemente polarizada, no afecta por igual a territorios y sociedades, sino que existe una apreciable aprehensión diferencial.

## Bibliografía

- Abad, B., Soler, F., Cancelas, M., Batalla, C., & Tordesillas, J. (2008). Análisis de los impactos generados por la nueva línea de alta velocidad Madrid-Toledo sobre la demanda de transporte. *Estudios de construcción y transportes*, 108, 111-133.
- ADIF (2022). Red de alta velocidad. Alta velocidad española. Recuperado de: <https://www.adifaltavelocidad.es/red-ferroviaria/red-de-alta-velocidad>
- AENA (2019). Informe estadístico anual de los aeropuertos españoles, AENA. Recuperado de: <https://www.aena.es/es/estadisticas/informes-anales.html>
- AENA (2023). Aena prevé este 2023 recuperar el número de pasajeros del 2019, El Canal. Recuperado de: <https://www.diarioelcanal.com/aena-preve-este-2023-recuperar-el-numero-de-pasajeros-del-2019/>
- AENA (2022). Estadísticas de tráfico aéreo, Aena. Recuperado de: <https://www.aena.es/es/estadisticas/informes-anales.html>
- Albalate, D. & Bel G. (2014). *The economics and politics of High-Speed rail*. Maryland: Lexington Books.
- Bauman, Z. (2001). *La globalización. Consecuencias humanas*. México, DF: Fondo de Cultura Económica.
- Blanco I Casas, R. (2021). *La realidad internacional de la alta velocidad por ferrocarril en Europa*, Trabajo Fin de Máster, Universitat Politècnica de Catalunya.
- Bellet, C. (2013). Transporte y desarrollo territorial. El estudio de los efectos asociados a la implantación del alta velocidad ferroviaria a través del caso español. *Revista Transporte y Territorio*, 2013, 8, 117-137. doi: <https://doi.org/10.34096/rtt.i8.296>.
- Bellet, C., Alonso, P., & Casellas, A. (2010). Infraestructuras de transporte y territorio. Los efectos estructurantes de la llegada del tren de alta velocidad en España. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 52, 143-163. Recuperado de <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/1167>.
- Bellet, C., & Gutiérrez, A. (2012). Ciudad y ferrocarril en la España del siglo XXI. La integración de alta velocidad ferroviaria en el medio urbano. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 55, 251-279. Recuperado de <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/1321>

- Bruinsma, F., Pels, E., Rietveld, P., Priemus, H., & Wee, B. (2008). The impact of railway development on urban dynamics. En: Bruinsma, F., Pels, E., Rietveld, P., Priemus, H., & Wee, B. (eds.), *Railway Development* (pp. 1-11). Berlin: PhysicaVerlag. doi: 10.1007/978-3-7908-1972-4\_1.
- Burckhart, K., Martí Henneberg, J., & Tapiador, F. (2008). 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*, 12(270), 1-13. Recuperado de <https://raco.cat/index.php/ScriptaNova/article/view/115439/145429>
- Campos, J., & De Rus, G. (2009). Some stylized facts about high-speed rail: A review of HSR experiences around the world. *Transport policy*, 16(1), 19-28. doi: 10.1016/j.tranpol.2009.02.008.
- CEOE (2019). *El transporte aéreo: aportación a la economía española y propuestas para la mejora de su competitividad*. Confederación Española de Organizaciones Empresariales. Consejo del Transporte y la Logística Departamento de Asuntos Regulatorios y Europeos. Recuperado de [https://www.ceoe.es/sites/ceoe-corporativo/files/content/file/2019/11/11/1/transporte\\_aereo\\_aportacion\\_economia\\_espanola.pdf](https://www.ceoe.es/sites/ceoe-corporativo/files/content/file/2019/11/11/1/transporte_aereo_aportacion_economia_espanola.pdf)
- Clewlow, R., Sussman, J. & Balakrishnan, H. (2012) Interaction of High-Speed Rail and Aviation: Exploring Air-Rail Connectivity. *Transportation Research Record*, 2266(1), 1–10. doi: 10.3141/2266-01.
- Córdoba, J. & Gago, C. (2010). Latin American cities and globalisation: change and permanency in the context of development expectations. *Urban Studies*, 47(9), 2003-2021. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/43079850>.
- Córdoba, J. & Gago, C. (2012). Globalización, movilidad y análisis de conectividad aérea: una herramienta para la práctica interdisciplinar. *Revista de Antropología Social*, 21, 117- 146. doi: 10.5209/rev\_RASO.2012.v21.40052.
- CNMC (2014). El sector aeroportuario en España: situación actual y recomendaciones de liberalización. Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. Recuperado de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/DD5FCB6426B003AB05257DEF005A8A72/\\$FILE/Estudio\\_Aeroportuario\\_Espa%C3%B1a.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/DD5FCB6426B003AB05257DEF005A8A72/$FILE/Estudio_Aeroportuario_Espa%C3%B1a.pdf)
- CNMC (2019). La Alta Velocidad absorbió dos terceras partes del total de viajeros de tren durante 2017. Comisión Nacional del Mercado de Valores. Recuperado de <https://www.cnmc.es/node/373112>.
- CNMC (2021). El número de viajeros que eligió el tren como medio de transporte alcanzó los 511 millones en 2019, un 0,7% más que en año anterior, Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. Recuperado de <https://www.cnmc.es/prensa/Informe-Anual-2019-Sector-Ferroviano-20210202>.
- Derudder, B., & Taylor, P. J. (2018). Central flow theory: Comparative connectivities in the world-city network. *Regional Studies*, 52(8), 1029-1040. doi: 10.1080/00343404.2017.1330538.
- Díez-Pisonero, R. (2016). *El aeropuerto y la ciudad en los escenarios de la globalización: una simbiosis necesaria y cambiante*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/38236/>.
- Díez-Pisonero, R. (2019). Airports and cities in the context of globalisation: A multidimensional symbiosis in Adolfo Suárez-Madrid Barajas Airport. *The Geographical Journal*, 185(4), 485-497. doi: 10.1111/geoj.12299.
- Díez-Pisonero, R. (2022). High-Speed Rail Stations and Airports: Symbolic Infrastructures of Mobility as “Places of Globalisation”, *Annals of the Austrian Geographical Society*, 163, 349-370. doi:10.1553/moegg163s349.
- Dimitrios, D., y Maria, S. (2018). Assessing air transport socio-economic footprint. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 7(4), 283-290. doi: 10.1016/j.ijtst.2018.07.001.
- ERA (2023). *Report Assessment of achievement of safety targets*, European Union Agency for Railways. Recuperado de <https://www.era.europa.eu/content/report-assessment-achievement-safety-target-2023>.
- Forer, P. (1978). A place for plastic space? *Progress in Human Geography*, 2(2), 230-267. doi: 10.1177/0309132578002002.
- Gago, C. (2003). *Región, política y transporte aéreo*. Madrid: Universidad Complutense. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/2489/>.
- Gago, C. & Córdoba, J. (2013). Sistemas urbanos en América Latina: roles y advenimientos de nuevos centros desde la perspectiva del transporte aéreo. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 33(2), 9-39. doi: 10.5209/rev\_aguc.2013.v33.n2.43000.
- García, P. (2017). Las ocho estaciones del AVE en España con menos de 150 pasajeros al día. El independiente. Recuperado de <https://www.elindependiente.com/economia/2017/11/12/estaciones-ave-espana-menos-viajeros/>.
- Garmendia, M., Ribalaygua, C., & Ureña, J. (2012). High speed rail: implication for cities. *Cities*, 29, 26-31. doi: 10.1016/j.cities.2012.06.005.

- Gavira, A. (2013). Nodos, redes y áreas de influencia ferroviaria en la articulación territorial de la provincia de Sevilla. *Cuadernos Geográficos*, 52(2), 50-75.
- Gómez, Z. (2022). Euskadi ya suma tres décadas de desesperación por la llegada del AVE. Crónica Vasca. Recuperado de [https://www.cronicavasca.com/economia/treinta-anos-ave-alta-velocidad-euskadi-y-vasca\\_648824\\_102.html](https://www.cronicavasca.com/economia/treinta-anos-ave-alta-velocidad-euskadi-y-vasca_648824_102.html).
- González, P. (2022a). La Xunta propone dos alternativas para que los AVE lleguen a Santiago. La Voz de Galicia. Recuperado de [https://www.lavozdegalicia.es/noticia/galicia/2022/02/05/xunta-propone-dos-ave-lleguen-santiago/0003\\_202202G5P4991.htm](https://www.lavozdegalicia.es/noticia/galicia/2022/02/05/xunta-propone-dos-ave-lleguen-santiago/0003_202202G5P4991.htm).
- González, P. (2022b). Talgo ya ha fabricado 29 de los 30 trenes Avril, el AVE prémium que circulará por Galicia. La Voz de Galicia. Recuperado de [https://www.lavozdegalicia.es/noticia/galicia/2022/01/23/talgo-fabricado-29-30-trenes-avril-ave-premium-circulara-galicia/0003\\_202201G23P7991.htm](https://www.lavozdegalicia.es/noticia/galicia/2022/01/23/talgo-fabricado-29-30-trenes-avril-ave-premium-circulara-galicia/0003_202201G23P7991.htm).
- Gutiérrez, J. (2004). El tren de alta velocidad y sus efectos espaciales. *Investigaciones Regionales*, 5, 199-224. Recuperado de [https://old.aecr.org/images/ImatgesArticles/2007/09%20Gutierrez.pdf?\\_ga=2.131321871.1471894283.1683903222-272537092.1683903222](https://old.aecr.org/images/ImatgesArticles/2007/09%20Gutierrez.pdf?_ga=2.131321871.1471894283.1683903222-272537092.1683903222).
- Harvey, D. (1983). *Teorías, leyes y modelos en Geografía*. Madrid: Alianza Editorial.
- Hosteltur (2022). Tres aeropuertos españoles entre los 10 europeos con más tráfico en junio, Hosteltur. Recuperado de [https://www.hosteltur.com/152714\\_tres-aeropuertos-espanoles-entre-los-10-europeos-con-mas-trafico-en-junio.html](https://www.hosteltur.com/152714_tres-aeropuertos-espanoles-entre-los-10-europeos-con-mas-trafico-en-junio.html).
- ITAeréa (2020). ¿Cómo se gestionan los aeropuertos en España?, Aeronautical Business School. Recuperado de <https://www.itaerea.es/se-gestionan-los-aeropuertos-espana>.
- Janelle, D. (1969). Spatial reorganization: a model and concept. *Annals of the Association of American Geographers*, 59, 348-364. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/2561635>.
- Kim, H., Sultana, S., & Weber, J. (2018). A geographic assessment of the economic development impact of Korean high-speed rail stations. *Transport Policy*, 66, 127-137. doi: 10.1016/j.tranpol.2018.02.008.
- Lamoglia, E., & Rivarés, J. (2012). Nuevo régimen jurídico del sistema aeroportuario español: ¿hacia una mayor competencia entre aeropuertos?. *Revista de derecho del transporte: Terrestre, marítimo, aéreo y multimodal*, 9, 111-136. Recuperado de <http://www.revistaderechotransporte.com/sumarios/abstracts/9/RDT-9-04.pdf>.
- Lérica-Navarro, C., & Nombela, G. (2022). Liberalización de los servicios de alta velocidad ferroviaria en España: el proceso de apertura del mercado a la competencia. *Studies of Applied Economics*, 40(1). doi: 10.25115/eea.v40i1.4894.
- Li, H., Strauss, J., & Lu, L. (2019). The impact of high-speed rail on civil aviation in China. *Transport Policy*, 74, 187-200. doi: 10.1016/j.tranpol.2018.11.015.
- Liu, S., Wan, Y., & Zhang, A. (2020). Does China's high-speed rail development lead to regional disparities? A network perspective. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138, 299-321. doi: 10.1016/j.tra.2020.06.010.
- Magariño J.F. (2022). Un año de competencia pone al Madrid-Barcelona en récord para la alta velocidad. Cinco días. Recuperado de [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/05/09/companias/1652117591\\_986729.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/05/09/companias/1652117591_986729.html)
- Marcos, J. & Huete, C. (2021). El AVE llega a Galicia tras un sinfín de plazos incumplidos y una inversión de más de 10.000 millones. El País. Recuperado de <https://elpais.com/economia/2021-12-20/el-ave-culmina-la-llegada-a-galicia-tras-un-sinfin-de-plazos-incumplidos-y-una-inversion-de-mas-de-10000-millones.html>
- Mercantil (2022). El Corredor Mediterráneo avanza en la conexión con ancho UIC de las tres capitales valencianas. El Mercantil. Recuperado de <https://elmercantil.com/2022/05/10/el-gobierno-avanza-en-la-conexion-en-ancho-estandar-entre-las-tres-capitales-valencianas/>
- MTMAU (2019). Atlas Estadístico de las Áreas Urbanas de España. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Recuperado de <https://www.mitma.gob.es/portal-del-suelo-y-politicas-urbanas/atlas-estadistico-de-las-areas-urbanas>
- Muñoz, C. (2018). El modelo político territorial como factor explicativo del desarrollo acelerado de la alta velocidad en España: revisión y propuesta metodológica. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 77, 111-147. doi: 10.21138/bage.2536.
- Muñoz, R. (2022). El nuevo túnel entre Chamartín y Atocha se abrirá el 1 de julio, pero sin efectos prácticos para el viajero del AVE. El País. Recuperado de <https://elpais.com/economia/2022-06-23/el-nuevo-tunel-entre-chamartin-y-atocha-se-abrira-el-1-de-julio-pero-sin-efectos-practicos-para-el-viajero-del-ave.html>

- Navarro, C., Nombela, G., & Martín, J. (2022). El ferrocarril de alta velocidad en España y otros países europeos: Un análisis comparativo. *Papeles de Economía Española*, 171, 15-176. Recuperado de [https://www.funcas.es/wp-content/uploads/2022/04/PEE-171\\_-L%C3%89RIDA-NAVARRO.pdf](https://www.funcas.es/wp-content/uploads/2022/04/PEE-171_-L%C3%89RIDA-NAVARRO.pdf).
- OFE (2019). Informe del Observatorio del Ferrocarril en España, Observatorio del Ferrocarril en España, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Recuperado de <https://www.mitma.gob.es/ferrocarriles/observatorios/observatorio-del-ferrocarril-en-espana>
- OFE (2020). Informe del Observatorio del Ferrocarril en España, Observatorio del Ferrocarril en España, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Recuperado de [https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/ferroviario/observatorio/ofe\\_2020.pdf](https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/ferroviario/observatorio/ofe_2020.pdf)
- OMT (2022). 10 países con más turistas internacionales en el 2021. Entorno turístico. Organización Mundial del Turismo. Recuperado de <https://www.entornoturistico.com/10-paises-con-mas-turistas-internacionales-en-el-2021/>
- Padilla, V. (2016). Reflexiones sobre el modelo de gestión aeroportuario español. Controladores aéreos. Recuperado de <http://www.controladoresaereos.org/2016/11/28/reflexiones-sobre-el-modelo-de-gestion-aeroportuario-espanol-2/>
- Ribalaygua, C. (2005). *Alta velocidad y ciudad: estrategias de incorporación de las nuevas estaciones periféricas francesas y españolas*. Colección Cuadernos de Investigación Urbanística, 42, Instituto Juan de Herrera, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/view/259/254>.
- Rioja, I. (2022). Vitoria y Bilbao firman dar “alta velocidad” a la llegada del AVE, que será ejecutada por el Gobierno vasco. El diario. Recuperado de [https://www.eldiario.es/euskadi/vitoria-bilbao-firman-dar-alta-velocidad-llegada-ave-sera-ejecutada-gobierno-vasco\\_1\\_8731882.html](https://www.eldiario.es/euskadi/vitoria-bilbao-firman-dar-alta-velocidad-llegada-ave-sera-ejecutada-gobierno-vasco_1_8731882.html)
- Rodrigue, J. (2020). *The Geography of Transport Systems*. 5th edition. London: Routledge.
- Rovira, M. (2020). La salida de Ryanair del aeropuerto de Girona deja en el aire 100 empleos. El País. Recuperado de <https://elpais.com/espana/catalunya/2020-11-08/la-salida-de-ryanair-del-aeropuerto-de-girona-deja-en-el-aire-100-empleos.html>
- Sheard, N. (2019). Airport size and urban growth. *Economica*, 86(342), 300-335. doi: 10.1111/ecca.12262.
- Taylor, P. & Derudder, B. (2016). *World City Network: A Global Urban Analysis*. 2nd edition. London: Routledge.
- Ureña, J., Ribalaygua, C., Coronado, J. M., Escobedo, F., & Garmendia, M. (2006). Situaciones y retos territoriales de la Alta Velocidad Ferroviaria en España. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales*, 38(148), 397–324. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/75684>.
- Ureña, J., Menéndez, J., Guirao, B., Escobedo, F., Rodríguez, F., Coronado, J. M. & Martínez, Á. (2005). Alta velocidad ferroviaria e integración metropolitana en España: el caso de Ciudad Real y Puertollano. *EURE (Santiago)*, 31(92), 87-104. doi: 10.4067/S0250-71612005009200005.
- Urry, J. (2016). *Mobilities: new perspectives on transport and society*. London: Routledge.
- Wenner, F. (2020). Eurostar Architecture: Comparing High-Speed Rail Stations in Europe. En: N. Alaily-Mattar, D. Ponzini & A. Thierstein (Eds.), *About Star Architecture: Reflecting on Cities in Europe* (pp. 227-244). Springer: Nueva York. doi: 10.1007/978-3-030-23925-1\_14.
- Vickerman, R. (2018). Can High-Speed Rail Have a Transformative Effect on the Economy?. *Transport Policy*, 62, 31–37. doi: 10.1016/j.tranpol.2017.03.008.
- Wyman, O. (2020). El impacto inmediato del coronavirus en el transporte aéreo será peor que el del 11S. Cotizalia Empresas. Recuperado de [https://www.elconfidencial.com/empresas/2020-05-25/impacto-inmediato-coronavirus-transporte-aereo-peor-11s\\_2609296/](https://www.elconfidencial.com/empresas/2020-05-25/impacto-inmediato-coronavirus-transporte-aereo-peor-11s_2609296/)
- Yanci, M. P. G., Arilla, M. J. A., Uribeondo, M. P. B., & Preciado, J. M. S. (2005). Cambios en las ciudades de la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla desde su implantación. *Cuadernos Geográficos*, (36), 527-547.
- Yu, F., Lin, F., Tang, Y., & Zhong, C. (2019). High-speed railway to success? The effects of high-speed rail connection on regional economic development in China. *Journal of Regional Science*, 59(4), 723-742. doi: 10.1111/jors.12420.
- Zhang, F., Graham, D., & Wong, M. (2018). Quantifying the substitutability and complementarity between high-speed rail and air transport. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 118, 191-215. doi: 10.1016/j.tra.2018.08.004.

## Agradecimientos

El autor desea agradecer al ILS-Research Institute for Regional and Urban Development en Dortmund, Alemania, por la financiación recibida a través de una beca postdoctoral en 2019. Además, el autor también desea extender su agradecimiento a los compañeros anónimos que, desinteresadamente, han ayudado con su tiempo y esfuerzo como revisores de esta investigación.

## Financiación

Este trabajo forma parte de los resultados de la Cátedra Extraordinaria “Iberia-UCM en transporte aéreo y movi-  
dades globales” y del proyecto de investigación PID2021-123832OB-I00, financiado por el del Ministerio de Ciencia  
e Innovación del gobierno de España.

## Conflicto de intereses

El autor de este trabajo declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.