



**GRADO EN ECONOMÍA
CURSO ACADÉMICO 2017/2018**

TRABAJO FIN DE GRADO

**DETERMINANTES DEL FLUJO DE PASAJEROS EN LOS
AEROPUERTOS ESPAÑOLES; ¿LA PRESENCIA DE
AEROLÍNEAS DE BAJO COSTE INCREMENTA EL NÚMERO DE
PASAJEROS?**

**DETERMINANTS OF FLOW OF PASSENGERS IN SPANISH
AIRPORTS; DOES THE PRESENCE OF LOW-COST AIRLINES
INCREASE THE NUMBER OF PASSENGERS?**

Autora: ANDREA REVILLA CHAPARRO

Director: PABLO COTO MILLÁN

JUNIO, 2018

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. SISTEMA AEROPORTUARIO ESPAÑOL	7
3. LAS AEROLÍNEAS DE BAJO COSTE EN ESPAÑA.....	11
3.1.SANTANDER	12
4. REVISIÓN DE LA LITERATURA	15
5. DATOS Y MODELOS	21
5.1 ESTADÍSTICOS PRINCIPALES.....	24
6 RESULTADOS.....	¡Error!
Marcador no definido.....	25
7. CONCLUSIONES.....	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1: Total de pasajeros según aeropuertos controlados por AENA.

Gráfico 2.2: Movimiento de pasajeros transportados desde 2007 hasta 2016.

Gráfico 2.3: Mapa de los aeropuertos españoles.

Gráfico 3.1: Comparativa entre el tráfico total de pasajeros y el tráfico de pasajeros en aerolíneas de bajo coste.

Gráfico 3.1.1: Evolución de pasajeros en el aeropuerto Seve-Ballesteros-Santander (2007-2016)

Gráfico 3.1.2: Comparativa del tráfico total y del tráfico de aerolíneas de bajo coste en el aeropuerto de Santander (2007-2016).

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1: Clasificación por grupos de los aeropuertos españoles.

Cuadro 3.1.1: Rutas desde el aeropuerto de Santander.

Cuadro 5.1: Resumen de variables, fuente y signo esperado.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1.1: Estadísticos principales.

Tabla 6.1: Estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios para la primera regresión econométrica.

Tabla 6.2: Estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios para la segunda regresión econométrica.

RESUMEN

En los últimos años, la presencia de las aerolíneas de bajo coste ha sido fundamental y decisiva en la industria aérea mundial. Estas aerolíneas se han hecho con parte del tráfico de pasajeros de las aerolíneas tradicionales, obligando a estas a reestructurarse, o incluso a retirarse del mercado. Por ello numerosos autores han tratado este tema, intentando clarificar los determinantes de la demanda aérea y el efecto de las aerolíneas de bajo coste (véase Dargay y Hanly, (2001), Francis, Humphreys, Ison y Aicken, (2006), Dobruszkes, (2006), Fageda y Fernández, (2009), entre otros). En la mayoría de estudios realizados para determinar la demanda aérea, los autores llegan a la conclusión de que el principal factor determinante es la población, seguido del PIB de un país (Sivrikaya y Tunc, 2013). Sin embargo, hay que tener en cuenta que en ocasiones estas estimaciones no son del todo precisas, debido a la falta de datos para alguna de las variables de los modelos, por lo que la disponibilidad de datos es un factor muy importante a tener en cuenta a la hora de escoger los factores que influyen en la demanda aérea. En este trabajo se busca evaluar los determinantes del flujo de pasajeros en los aeropuertos españoles, para lo que me voy a enfocar en el impacto que las aerolíneas de bajo coste tienen en ese tráfico de viajeros. Para ello he utilizado una base de datos de panel que recoge el movimiento de pasajeros en España para el período 2006-2017. También he utilizado otras variables macro y microeconómicas que afectan a la demanda del tráfico aéreo. El análisis se ha hecho a través de una primera regresión econométrica múltiple estimada mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios, pero finalmente he conseguido mejores resultados en una segunda regresión múltiple en la que se han incluido tres variables ficticias, las cuales representan los distintos grupos en los que se encuentran los aeropuertos españoles según el tráfico de pasajeros que tienen anualmente. Además, se aborda el tema de la desigualdad de los aeropuertos españoles, y su sistema de gestión centralizada, la cual no es del todo efectiva.

Palabras clave: aeropuertos, demanda, aerolíneas bajo coste, aerolíneas tradicionales, turismo, producto interior bruto.

ABSTRACT

In recent years, the presence of low-cost airlines has been fundamental and decisive in the global airline industry. These airlines have taken part of the passenger traffic of traditional airlines, forcing them to restructure, or even to withdraw from the market. Therefore, many authors have addressed this issue, trying to clarify the determinants of air demand and the effect of low-cost airlines (see Dargay and Hanly, (2001), Francis, Humphreys, Ison and Aicken, (2006), Dobruszkes, (2006), Fageda and Fernández, (2009), among others). In most studies conducted to determine air demand, the authors conclude that the main determining factor is the population, followed by the GDP of a country (Sivrikaya and Tunc, 2013). However, we must bear in mind that sometimes these estimates are not entirely accurate, due to the lack of data for any of the variables of the models, so the availability of data is a very important factor to take into account when choosing the factors that influence air demand. This paper seeks to evaluate the determinants of passenger flow at Spanish airports, focusing on the impact that low cost airlines have on this passenger traffic. To do this, we have used a panel database that records the movement of passengers in Spain for the period 2006-2017. Other macro and microeconomic variables that affect the demand for air traffic have also been used. The analysis has been done through a first multiple econometric regression estimated by the ordinary least squares method, but finally better results have been achieved in a second multiple regression in which three dummy variables have been included, which represent the different groups in which Spanish airports are located according to the passenger traffic they have annually. It also addresses the issue of the inequality of Spanish airports, and its centralized management system, which is not entirely effective.

Key words: airports, demand, low cost airlines, traditional airlines, tourism, GDP.

1. INTRODUCCIÓN

La industria aérea supone un factor decisivo en la economía de un país y en la prosperidad de su crecimiento económico, ya que es esencial para realizar negocios de forma global y para fomentar el turismo. Los aeropuertos desempeñan un papel fundamental en las actividades económicas y sociales de una región.

En el mercado español, uno de los más competitivos del mundo, se ha producido un incremento en la demanda de los vuelos en las aerolíneas de bajo coste. Las más exitosas de esta categoría, Ryanair e easyJet tienen una fuerte presencia en los aeropuertos de nuestro país. Sin embargo, la oferta de estas compañías es muy sensible a cambios en la demanda, y cuando se producen una caída de la demanda en alguna de sus rutas, lo más habitual es que cancelen los servicios menos rentables con muy poco tiempo de antelación.

Gran parte del tráfico de las aerolíneas de bajo coste es nueva demanda, constituida por nuevos viajeros más independientes y trae consigo un nuevo modelo de gestión y desarrollo comercial. Este método de viajar se ha convertido en la primera opción de los viajeros, dejando de ser una alternativa como lo era al principio. En 2016 las compañías de bajo coste en España se hicieron con el 51.6% del mercado aéreo español (Informe Anual de AENA, 2016).

El objetivo de este trabajo es examinar los efectos de la presencia de las aerolíneas de bajo coste en el total de pasajeros en los aeropuertos españoles. Para cumplir este objetivo, voy a realizar una regresión econométrica con datos de panel que relaciona el total de pasajeros de los aeropuertos españoles, como variable dependiente, con los viajeros que utilizaron aerolíneas de bajo coste, entre otras variables explicativas. Se utilizan datos de panel ya que aportan mucha más información que datos puramente transversales y datos de series de tiempo (Hu, Jin Xiao, Deng, Yi Xiao y Wang, 2015).

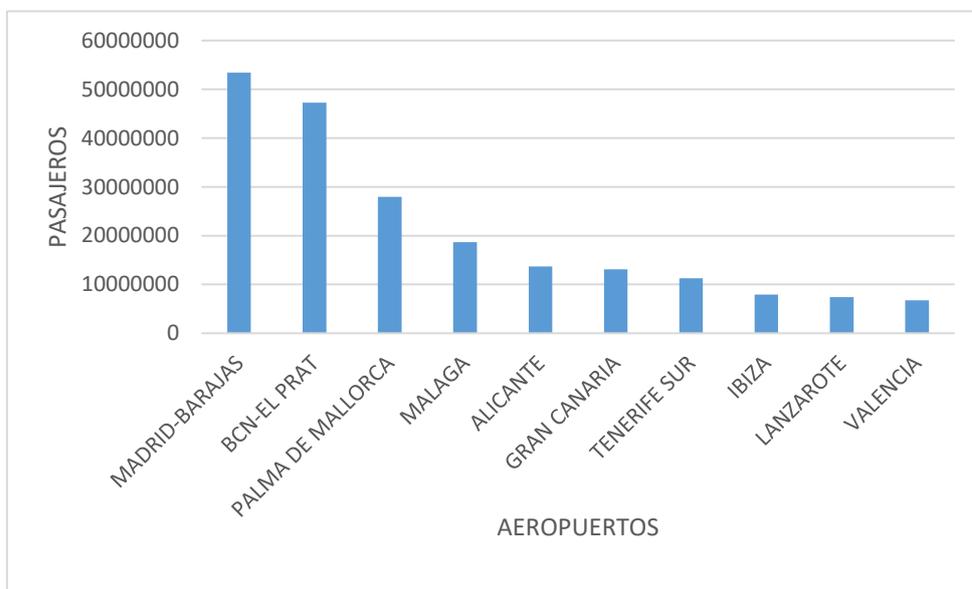
Voy a comenzar el trabajo con una breve introducción al sistema aeroportuario español, mencionando sus características más relevantes en la sección 1; en la sección 2 analizaré el efecto de las aerolíneas de bajo coste en España, haciendo hincapié en el aeropuerto Seve-Ballesteros-Santander, ya que es el que corresponde a Santander, la ciudad dónde vivo; en la sección 3 en la cual haré una revisión de la amplia literatura relacionada con los tránsitos aéreos y las aerolíneas de bajo coste; posteriormente en la sección 4 voy a realizar el análisis empírico a través de la regresión econométrica escogida y estudiaré los resultados obtenidos; por último en la sección 5 expondré las conclusiones a las que he llegado a través del estudio realizado.

2. SISTEMA AEROPORTUARIO ESPAÑOL

El sistema aeroportuario español es de carácter centralizado, y está gestionado de forma conjunta por la empresa público-privada de Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA), siendo la compañía número uno del mundo en gestión de aeropuertos, la cual está inscrita en el Ministerio de Fomento. El proceso parcial de privatización de AENA se lleva a cabo en 2015, con la salida de la empresa a bolsa.

España es el tercer país de Europa por volumen de tráfico aéreo. En 2016, por los aeropuertos controlados por AENA pasaron más de 230 millones de pasajeros, lo que supone un incremento del 11% respecto a 2015. Además, se contabilizaron dos millones de operaciones, un 7.5% más que en 2015. Aproximadamente más del 50% del movimiento de los pasajeros en el país se concentra en tres aeropuertos del territorio español, que son, el aeropuerto de Adolfo Suarez Madrid-Barajas, el aeropuerto de Barcelona-Prat y el aeropuerto de Palma de Mallorca. El gráfico 2.1 indica que el aeropuerto de Madrid-Barajas recibe el mayor número de movimiento, con más de 53 millones de pasajeros, seguido del aeropuerto de Barcelona-El Prat con más de 47 millones de pasajeros y en tercer lugar el aeropuerto de Palma de Mallorca con una estimación de casi 28 millones de pasajeros. Todos estos datos han sido obtenidos del Informe Anual de AENA (2016).

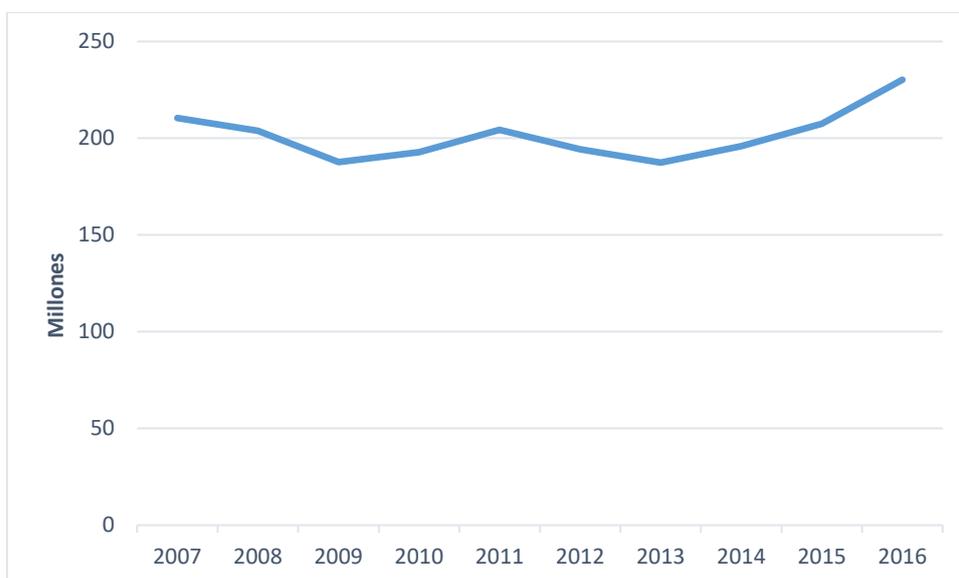
Gráfico 2.1: Total de pasajeros según aeropuertos controlados por AENA.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de AENA.

El total de pasajeros en los aeropuertos españoles ha aumentado aproximadamente de 21 millones de en 1990 a más de 66 millones en 2016 (AENA). El gráfico 2.2 refleja el continuo crecimiento en la demanda del tráfico aéreo del periodo 2007-2016. Cabe destacar que no ha sido un crecimiento continuo, ya que observamos la caída del número de pasajeros a partir del año 2007, como consecuencia de la crisis económica que afectó gravemente a España, hecho que provocó una regresión en el volumen de los tráficos y la quiebra de algunas compañías aéreas como Clickair o Spanair. Esto nos demuestra cómo la demanda del tráfico aéreo está fuertemente ligada a los ciclos económicos. La situación de estancamiento general a partir de 2008 ha tenido severas consecuencias en el sector de la aviación, ya que los precios del combustible se elevaron considerablemente, las aerolíneas de bajo coste efectuaron una notable reducción de vuelos, algunas de las compañías tradicionales tuvieron que ser reestructuradas, teniendo en cuenta que el sistema bancario, en crisis, tuvo serios problemas para financiar el sector (Sánchez P. B, 2015). El gráfico 2.2 nos muestra una tendencia al crecimiento del transporte aéreo, siempre y cuando las condiciones económicas sean favorables.

Gráfico 2.2: Movimiento de pasajeros transportados desde 2007 hasta 2016.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AENA.

La red de aeropuertos españoles está compuesta por 47 aeropuertos y 2 helipuertos, que están clasificados en cuatro grandes grupos, en función de los cuáles se implementan las tasas que deben pagar las aerolíneas que utilizan las instalaciones aeroportuarias. En el cuadro 2.1 encontramos los aeropuertos clasificados según el

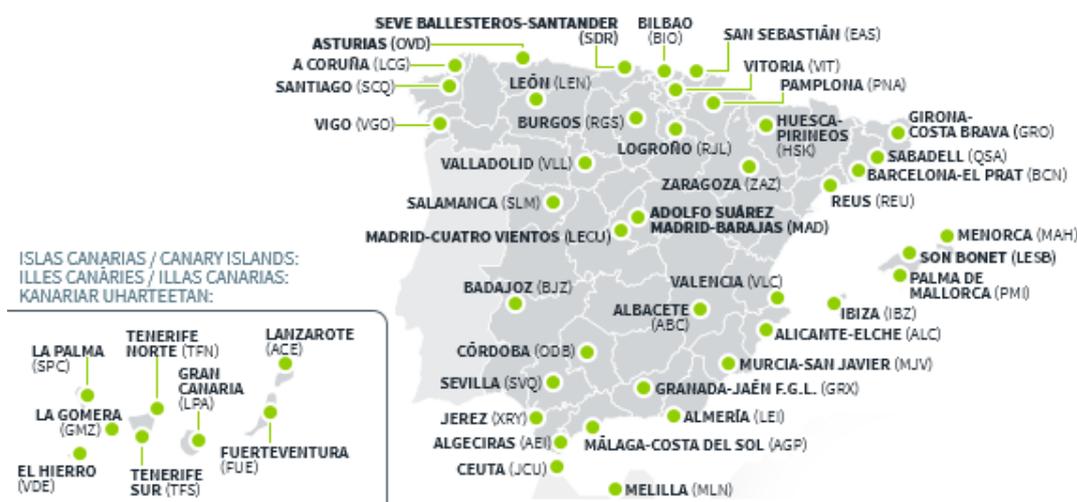
grupo al que pertenecen, siendo el grupo 1 los aeropuertos por los que pasan más de 5 millones de pasajeros, el grupo 2 los aeropuertos por los que pasan hasta 1 millón de pasajeros, el grupo 3 los aeropuertos por los que pasan hasta 100 mil pasajeros, y el grupo 4 los aeropuertos por los que pasan menos de 100 mil pasajeros.

Cuadro 2.1: Clasificación por grupos de los aeropuertos españoles.

<u>GRUPO 1</u>	<u>GRUPO 2</u>	<u>GRUPO 3</u>	<u>GRUPO 4</u>
Adolfo Suarez	Bilbao	Seve-Ballesteros-	Vitoria
Madrid- Barajas	Tenerife Norte	Santander	Badajoz
BCN- El Prat	Menorca	Granada-Jaén	La Gomera
Palma de Mallorca	Santiago	Zaragoza	León
Málaga	Girona	Melilla	Logroño
Alicante	Asturias	San Sebastián	Ceuta
Gran Canaria	La Palma	Valladolid	Salamanca
Tenerife Sur	Murcia-San Javier	El Hierro	Algeciras
Ibiza	La Coruña	Pamplona	Córdoba
Lanzarote	Vigo		Burgos
Valencia	Jerez de la		Sabadell
Fuerteventura	Frontera		Madrid-cuatro
Sevilla	Reus		vientos
	Almería		Albacete
			Son Bonet
			Huesca-Pirineos

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de AENA, informe anual 2016.

Gráfico 2.3: mapa de los aeropuertos españoles.



Fuente: AENA, informe anual 2016.

La red de aeropuertos españoles se caracteriza por su disparidad, debido a que la componen un elevado número de aeropuertos en total en los cuales la cantidad de pasajeros que los utiliza están repartidos de forma muy irregular (Diez Pisonero, 2012). Este hecho se manifiesta en que más de la mitad del total del tráfico de pasajeros (50.1%) se concentran sólo en tres de los aeropuertos de la red española gestionada por AENA, reflejando los grandes desequilibrios que presenta dicha red (Serrano, 1999).

Podemos decir que el sistema aeroportuario español no sigue las características de la mayoría de países de la Unión Europea, ya que en otros países han optado por la gestión individualizada de cada aeropuerto llevada a cabo por las autoridades locales.

Una de las ventajas de este sistema conjunto de red es la de poder transferir recursos desde los aeropuertos más rentables a los menos rentables garantizando su existencia a través del mecanismo de “la caja única”, de esta manera los aeropuertos pequeños sobreviven sin tener que recurrir al capital del contribuyente. Este sistema ha permitido a las regiones menos desarrolladas justificar la existencia de aeropuertos en términos de rentabilidad financiera. En el caso de los aeropuertos grandes se benefician de los pasajeros que vuelan a dichos aeropuertos pequeños. Por otra parte, la caja única supone la existencia de un sistema de subsidios cruzados entre los aeropuertos españoles que no son transparentes ni eficientes. En este contexto, las tasas impuestas a las distintas aerolíneas por utilizar las infraestructuras de los aeropuertos se establecen según el tráfico registrado en los aeropuertos, por lo que en el sistema español esto supone que la diferenciación de los aeropuertos es arbitraria y no atiende a cuestiones de costes, siendo imposible la diferenciación de precios entre aeropuertos de una misma categoría (Bel y Fageda, 2010). Por lo tanto, este sistema de red no es el idóneo, ya que una gestión individual es menos compleja, además de que de esta manera los aeropuertos locales son más independientes y pueden mirar por sus propios intereses locales o regionales, sin tener que depender de un centro de mando, como es Madrid en el caso español.

El debate de la privatización de los aeropuertos es un tema con mucha polémica, ya que por la parte de mantenerlos con carácter público los participantes defienden que los aeropuertos son monopolios naturales, por lo que deben estar controlados por el gobierno ya que los inversores privados sólo tienen en cuenta sus propios dividendos y no los beneficios que el aeropuerto pueda aportar a su localidad. Sin embargo, los defensores de la privatización de estas infraestructuras afirman que las ineficiencias del sistema serían resueltas en el caso de que los aeropuertos se privatizasen, resaltando las ineficiencias enfocadas a las comodidades de los clientes. Además de que

aumentaría la competencia entre aeropuertos para captar las aerolíneas más adecuadas para cada uno de ellos. Por otra parte, la individualización de los aeropuertos reduce las distorsiones en la fijación de precios y favorecería la transparencia en la financiación, reduciendo la incertidumbre y poca claridad del sistema de subsidios cruzados (Bel y Fageda, 2010).

3. LAS AEROLÍNEAS DE BAJO COSTE EN ESPAÑA

España es el segundo destino turístico mundial con un total de 75.3 millones de visitantes en 2016, un 9.9% más que el año anterior (Ministerio de Energía, Turismo, y Agenda Digital, Datos Turismo 2016). La aparición de las aerolíneas de bajo coste ha revolucionado el mercado aéreo, debido a que la evolución del transporte aéreo ha seguido una trayectoria muy pareja a la evolución de la demanda turística, y ha conseguido dar importancia a los aeropuertos de ciertas regiones que estaban prácticamente obsoletos. Esta revolución ha traído consigo el aumento de varios factores como el número de pasajeros que utilizan el avión como medio de transporte, el número de rutas, el número de compañías aéreas y la frecuencia de operaciones (Diez Pisonero, 2012).

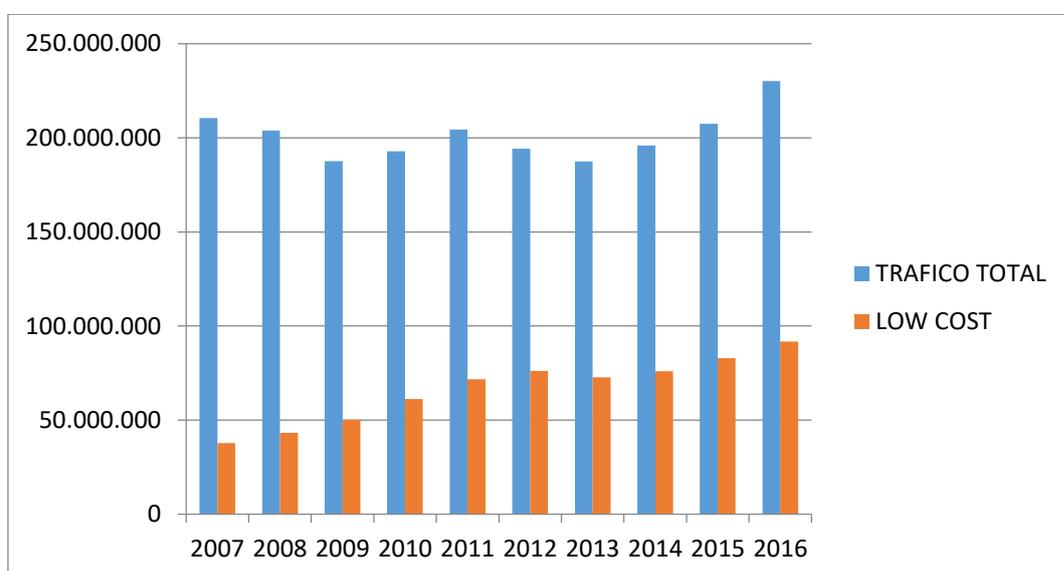
En España, el uso de estas aerolíneas está fuertemente ligado al turismo gracias a la facilidad que ofrecen en la contratación del servicio a través de Internet y por la competitiva oferta de precios. Es una realidad que el mayor número de turistas que llega a nuestro país lo hace a las ciudades costeras (Málaga, Alicante, Valencia, entre otras insulares) incrementando su actividad económica. Pero también ciudades del interior de carácter medio como Sevilla, Zaragoza o Valladolid han visto aumentar el número de turistas que las visitan gracias a la existencia de aeropuertos en las mismas y a la presencia de aerolíneas de bajo coste que realizan este servicio de desplazamiento. En este contexto, afirmamos que las aerolíneas de bajo coste han supuesto el aumento de las operaciones en los aeropuertos secundarios españoles, entendiéndose como tales aquellos que no son centro base de aerolíneas tradicionales, como es el caso de Iberia en el aeropuerto de Madrid-Barajas y aquellos que tienen poco tráfico aéreo y de pasajeros.

En el mercado español, uno de los más competitivos del mundo, se ha producido un incremento en la demanda de este tipo de vuelos. Las aerolíneas más exitosas de bajo coste, Ryanair e easyJet tienen una fuerte presencia en los aeropuertos de nuestro país. Sin embargo, la oferta de estas compañías es muy sensible a cambios en la demanda, y cuando se producen una caída de la demanda en alguna de sus rutas, lo más habitual es que cancelen los servicios menos rentables con muy poco tiempo de antelación.

Por otra parte, en distancias menores a los 3000km, existen otros medios de transporte que incrementan la competencia al sector aéreo, por ejemplo, la red ferroviaria de alta velocidad, la cual se lleva un importante porcentaje de demanda aérea

A continuación, en el gráfico 3.1, podemos observar la evolución de las aerolíneas de bajo coste (incluimos Ryanair, EasyJet, Vueling y Air Nostrum L.A Mediterráneo) y cómo estas han ido ganando pasajeros a lo largo de los últimos años. Por ejemplo, en 2016, la suma de las cuatro aerolíneas de bajo coste principales alcanzó casi el 40% del tráfico total de los aeropuertos españoles (AENA).

Gráfico 3.1: comparativa entre el tráfico total de pasajeros y el tráfico de pasajeros en aerolíneas de bajo coste.



Fuente: Elaboración propia a través de datos de AENA.

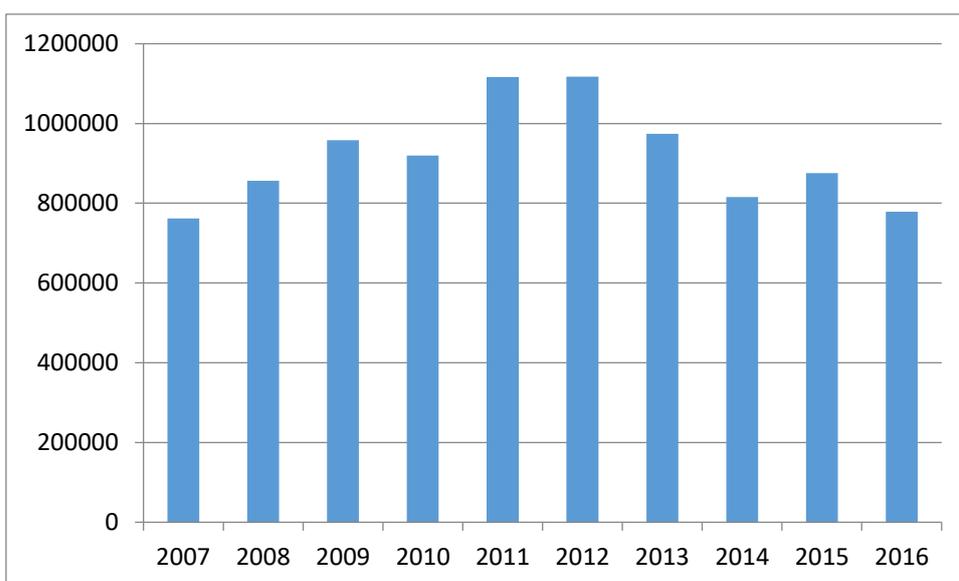
3.1 SANTANDER

El aeropuerto de Santander destaca por el crecimiento significativo de su número de pasajeros, a pesar de que en sus instalaciones solo operan cinco aerolíneas. Este crecimiento está estrechamente relacionado con la llegada de la aerolínea irlandesa Ryanair en 2004, la cual ha tenido un efecto notable sobre la demanda, ya que ha establecido conexiones con diferentes ciudades europeas y españolas. Sin embargo, en 2016 cancelaron varias rutas, lo que provocó la caída de los números del aeropuerto, registrándose en este año los peores resultados de la última década. Otros factores que colaboraron a la baja de los resultados de este año fueron por un lado, los atentados terroristas en el aeropuerto de Bruselas provocando una caída del 4.7% en la ruta Santander-Bruselas, y por otro lado las cancelaciones y retrasos como consecuencia de

la huelga de controladores aéreos en Roma, lo que supuso un descenso del 2.7% en la ruta hacia la capital italiana.

Como observamos en el gráfico 3.1.1, en 2016 el aeropuerto Seve-Ballesteros-Santander perdió un total de 97.602 pasajeros, 11.1% menos con respecto al año anterior, alejándose cada vez más de su record máximo de pasajeros en 2012, cuando superó el millón, en concreto, 1.117.630 personas lo visitaron ese año (AENA, 2016).

Gráfico 3.1.1: evolución de pasajeros en el aeropuerto Seve-Ballesteros-Santander (2007-2016)



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de AENA.

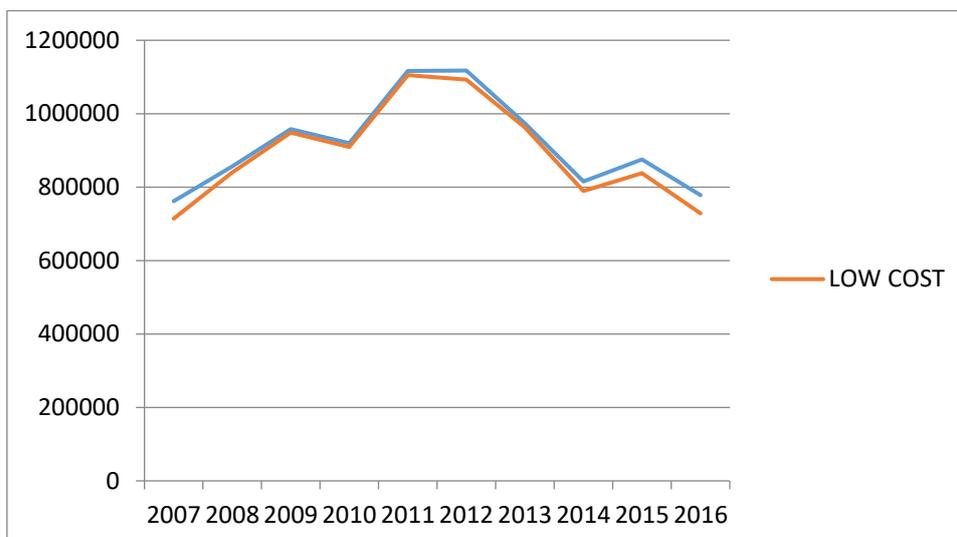
A continuación, se expone el cuadro 3.1.1 con todas las rutas que se ofrecen desde el aeropuerto de Santander y la aerolínea que las opera. Observamos que Ryanair sigue siendo la aerolínea que más pasajeros transporta en el aeropuerto de Santander.

Cuadro 3.1.1: rutas desde el aeropuerto de Santander.

<u>DESTINO</u>	<u>AEROPUERTO</u>	<u>AEROLINEA</u>	<u>Nº PASAJEROS</u>	<u>% TOTAL</u>
BARCELONA	EL PRAT	RYANAIR, VUELING AIRLINES	129.710	16,67%
BERLÍN	SCHOENEFELD	RYANAIR	16.517	2,12%
BRUSELAS	CHARLEROI	RYANAIR	66.321	8,52%
DUBLÍN	DUBLÍN	RYANAIR	25.715	3,30%
DUSSELDORF	WEEZE	RYANAIR	20.048	2,57%
EDIMBURGO	TURNHOUSE	RYANAIR	36.005	4,62%
LONDRES	STANSTED	RYANAIR	80.483	10,34%
MADRID	BARAJAS-ADOLFO SUÁREZ	AIR NOSTRUM, IBERIA	178.689	22,96%
MÁLAGA	COSTA DEL SOL	RYANAIR	37.119	4,77%
MILÁN	BERGAMO	RYANAIR	22.519	2,9%
ROMA	CIAMPINO	RYANAIR	66.606	8,55%
TENERIFE SUR	REINA SOFÍA	RYANAIR	36.694	4,71%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AENA (2016).

Gráfico 3.1.2: comparativa del tráfico total y del tráfico de aerolíneas de bajo coste en el aeropuerto de Santander (2007-2016).



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de AENA.

Las compañías de bajo coste (Ryanair, Vueling, Air Nostrum L.A Mediterráneo e EasyJet) transportaron en 2016 a 728.774 pasajeros en 2016 en el aeropuerto Seve-Ballesteros, Santander, sin embargo, estos resultados son bajos como ya hemos comentado anteriormente. Por otra parte, las aerolíneas tradicionales (Iberia y Air Europa) movieron un total de 29.944 pasajeros, es decir, un poco más de la tercera parte que sus rivales.

El Seve-Ballesteros-Santander, es uno de esos aeropuertos de la red española, que de no ser por las aerolíneas de bajo coste estaría prácticamente obsoleto hoy en día. El gráfico 3.1.2 nos muestra que prácticamente la totalidad del tráfico que se realiza en dicho aeropuerto es operada por aerolíneas de bajo coste. Una vez más los datos del número de pasajeros han sido obtenidos de AENA (2016).

4. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Con el paso de los años, el transporte aéreo se ha convertido en un proceso de desplazamiento sencillo y eficiente al cual puede acceder gran parte de la población mundial debido a la reducción de costes operativos. Este modo de transporte ha ido ganando aceptación y confianza gracias a los avances tecnológicos, pero ha sido afectado por hechos puntuales, tales como la guerra del Golfo en 1991 y los atentados del 11 de septiembre en Estados Unidos, generando desconfianza y haciéndose plantear a la población la posibilidad de trasladarse mediante otros medios. A pesar de todas las ventajas de este medio de transporte, también tiene efectos negativos, sobre

todo en el elevado impacto ambiental en ruido, calidad del aire y efecto invernadero, siguiendo con el consumo de materias primas, como el petróleo (INECO, 2009).

La demanda aérea, está directamente relacionada con los ciclos económicos, gozando de incrementos en época de bonanza y disminuyendo drásticamente en época de crisis económica, obligando a las compañías aéreas a reducir la oferta y bajar los precios. Esta reducción de la oferta es costosa a corto plazo, dado que sus resultados positivos son visibles a medio plazo. (INECO, 2009).

Actualmente, en términos de competencia, existen dos tipos de aerolíneas. Por un lado, las aerolíneas tradicionales, las cuales denominamos compañías de red, y que tienen sus afiliadas subsidiarias y regionales. Estas ofrecen una amplia variedad de productos y concentran su actividad en aeropuertos principales ya que necesitan concentrar el tráfico en un punto específico; en España una aerolínea de este tipo sería Iberia, que concentra su flota de aviones en la Terminal 4 del aeropuerto Adolfo Suárez-Madrid Barajas.

Por otra parte, las aerolíneas que centran sus operaciones en vuelos de corta a media distancia, que son las llamadas aerolíneas de bajo coste. La presencia de las aerolíneas de bajo coste es muy significativa hoy en día. La idea general de estas aerolíneas es que reducen los costes en comparación con las aerolíneas tradicionales, mediante la eliminación de todos aquellos elementos que no son esenciales en el viaje aéreo. Una de las características más destacable es la ausencia del reparto de comida durante el vuelo, lo que hace que al no tener que recoger y limpiar el avión al aterrizar un vuelo, puedan mantener la aeronave en tierra el menor tiempo posible, aproximadamente 25 minutos, para que una vez cumplido estos minutos el avión vuelva a despegar. Sin embargo, en caso de desear comida o bebida por parte de algún pasajero, este tendrá que pagar adicionalmente por ello. También ahorran tiempo en despegar mediante el sistema libre de asientos, lo que agiliza el proceso al no tener que ubicar a cada uno de los pasajeros, siendo estos los que se colocan por orden de llegada en unas otras butacas. El uso de aeropuertos secundarios, donde no hay el mismo tráfico que en un aeropuerto principal, es otro de los factores a tener en cuenta en el contexto de maximizar el tiempo de vuelo de las aeronaves, además que supone una reducción en las tarifas aeroportuarias que tienen que pagar las aerolíneas por utilizar las infraestructuras de dichos aeropuertos. Los vuelos de estas compañías son punto a punto, es decir, no ofrecen ningún tipo de conexión entre vuelos y la reserva y pago de los mismos se hace directamente a través de internet. Los aviones utilizados están muy densificados ya que, al no disponer de la diferenciación de clases dentro de los mismos,

aprovechan el espacio y disponen de más asientos por avión que las aerolíneas tradicionales. Hay que destacar que algunas de estas características propias de las aerolíneas de bajo coste están siendo adoptadas por las aerolíneas tradicionales, ya que el éxito desarrollado de las aerolíneas de bajo coste ha arrebatado numerosos pasajeros de las aerolíneas de red, disminuyendo el tráfico de éstas (Francis et al, 2006; Dobruszkes, 2006)

Recientemente, muchos son los autores que han investigado sobre los posibles determinantes de la demanda del tráfico aéreo, un sector que influye directamente en la economía y crecimiento de un país. La mayoría de las investigaciones tienen en común que, de una manera u otra manera, los aeropuertos y el sector aéreo estimula el crecimiento económico. Las controversias en los diferentes estudios aparecen en cuanto a las variables escogidas para el estudio, temas metodológicos y conceptuales: falta de datos o técnicas de análisis empleadas, entre otras. Según la literatura revisada, los factores que afectan a la demanda son de carácter económico, social, demográfico y político. Uno de los problemas más importantes es escoger la correcta combinación de dichas variables para poder desarrollar un modelo que nos permita estimar la demanda aérea.

Alam y Karim (1998) han desarrollado un par de modelos de datos transversales para determinar la demanda aérea en Bangladesh a través del método de mínimos cuadrados ordinarios. En este caso utilizaron como variables independientes la población, el empleo, el PIB, la velocidad en avión, la distancia entre los aeropuertos entre otras. La muestra abarca los datos de 8 aeropuertos del país asiático, ya que Bangladesh es un país pequeño donde las distancias no son muy grandes, por lo tanto, el sector aéreo cuenta con ventaja competitiva si se tiene en cuenta las horas de viaje, beneficiándose también de la deficiente red de trenes del país. La diferencia entre ambos modelos es que en el primero utilizan la variable del empleo y en el segundo sustituyen esta por el PIB, no incluyéndolas simultáneamente debido a la alta correlación que existe entre ellas. Los resultados obtenidos muestran que la población es la variable más dominante siendo altamente significativa, a la vez que el empleo y el PIB.

En el trabajo de José María Serrano (1999) tenemos una descripción de los aeropuertos que componen el sistema aeroportuario español y el análisis del flujo de sus pasajeros. El autor resalta el auge turístico de España y lo califica como el factor principal del aumento del tráfico aéreo de pasajeros en el país, hecho que se refleja en el carácter no regular de los vuelos en el tráfico aéreo español. Otros factores que destaca son: la internacionalización de la economía española en el ámbito europeo y

mundial, la incorporación de España a la Unión Europea en 1986, la conexión de España como puente hacia los países iberoamericanos y el continuo crecimiento del nivel de vida de los españoles. En su análisis de los aeropuertos españoles, pone de manifiesto el hecho de que solo unos pocos pueden considerarse de interés general ya que, frente a unos pocos saturados, otros resultan infrautilizados. En este contexto, sólo 11 fueron rentables, mientras que otros 30 aeropuertos registraron pérdidas en 1998. Esto se explica debido a que el turismo es muy diferente de unas regiones a otras. En un contexto espacial más amplio hace la siguiente clasificación: Madrid, que registra el mayor número de pasajeros, gracias a que es la capital del país y a su ubicación geográfica central; Barcelona, el cual sirve de conexión hacia lugares del centro y este europeo, además de ciertas zonas mediterráneas; Málaga y Alicante registran altos niveles de tráfico aéreo debido a su actividad turística; Palma de Mallorca, Gran Canaria y los de Tenerife, que son destinos claramente turísticos y cuyo tráfico se ve aumentado por su carácter insular que hace casi obligatorio el uso de avión para acceder a ellos; al igual que los anteriores, tenemos Lanzarote, Ibiza, Fuerteventura y Menorca, si bien el porcentaje de tráfico aéreo es modesto; Bilbao, Valencia y Sevilla que aun siendo capitales de regionales, el volumen de tráfico aéreo es inferior a los mencionados anteriormente. Los aeropuertos restantes no alcanzan el tráfico mínimo para considerarlos de interés general y su actividad se considera principalmente turística o local.

Dargay y Hanly (2001), han realizado un estudio para determinar la demanda del tráfico aéreo a partir de las tarifas aéreas. Para ello han planteado una estimación que consta de cuatro modelos, buscando la mejor combinación de variables explicativas. Los resultados obtenidos indican que gran parte del incremento que ha experimentado la demanda aérea es una consecuencia de la bajada de las tarifas aéreas, especialmente en los viajes de placer, mientras que en los viajes de negocios el crecimiento en el ingreso y el comercio han tenido el mayor impacto en los viajes aéreos durante el periodo considerado.

Otro estudio similar ha sido realizado para el caso de Arabia Saudí, Abed, Abdullah y Sajjad (2001) analizan hasta cuatro modelos econométricos con el fin de encontrar el que mejor relación tenga entre las variables independientes para explicar la demanda del tráfico aéreo en ese país. Para ello explican que hay un gran número de factores que afectan a la demanda aérea y los clasifican en dos grupos; los externos a la industria aérea y los internos a la misma. Tras su análisis llegan a la conclusión de que el tamaño de la población y el gasto total son los principales determinantes de la demanda del

tráfico aéreo en el país árabe, ya que el resto de modelos desarrollados sufren de multicolinealidad.

Francis, Humphreys, Ison y Aicken (2006), analizan los factores que han contribuido al desarrollo y la expansión de las aerolíneas de bajo coste. El éxito de este modelo de aerolíneas está directamente relacionado con la desregularización del mercado aéreo, además del ingenio emprendedor de ciertas personas como, por ejemplo, Tony Ryan (Ryanair). Otros factores a tener en cuenta son el crecimiento de la población y la riqueza económica. La idea principal es que los costes de las operaciones son reducidos en varias maneras, por lo que los billetes en venta para pasajeros son más económicos en comparación con las aerolíneas tradicionales, lo cual es la característica más atractiva para la población. La notoriedad de las aerolíneas de bajo coste parece ejercer una presión sobre las aerolíneas tradicionales. Los autores apuestan por una consolidación futura entre ambos tipos de aerolíneas.

El estudio de Dobruszkes (2006), afirma que el crecimiento de las aerolíneas de bajo coste está centrado en el mercado de Europa Occidental y la presencia de estas es muy significativa hoy en día. Su estudio se centra en aspectos que faltan en otros análisis de este sector, tales como, una estimación del volumen que representan, una observación sistemática de las redes desarrolladas centrándose en la internacionalización de las mismas y la entrada de un nuevo suministro en las redes existentes en rutas nuevas o ya existentes enfrentándose a la competencia. Para 2004, año en el que se basan los datos del estudio, el porcentaje del mercado correspondiente a las aerolíneas de bajo coste en Europa Occidental es del 18%, según los asientos ofrecidos, excepto para Ryanair e easyJet que constituyen el 60% de los asientos ofrecido en aerolíneas de bajo coste en Europa. El estudio resalta la gran diversidad de redes, y el uso limitado de las libertades aéreas hasta los años noventa, excepto para Ryanair e easyJet. También señala que los vuelos del norte al sur son numerosos y la recurrencia de estas aerolíneas de bajo coste a utilizar aeropuertos secundarios, urbanos o regionales, lo que se traduce en la creación de nuevas redes que difieren de las tradicionales. Por lo tanto, diferencian dos tipos de redes en Europa Occidental: hub-and-spokes/aerolíneas tradicionales/aeropuertos principales versus point-to-point/aerolíneas de bajo coste/aeropuertos secundarios.

Para el caso de España, Fageda y Fernández Villadangos (2009), analizan la influencia del crecimiento de la capacidad de los aeropuertos de Madrid y Barcelona, junto con la entrada de las aerolíneas de bajo coste en la competencia del mercado aéreo. Dichos aeropuertos experimentaron grandes reformas mediante inversiones

realizadas por Aena, que incrementaron su capacidad, a la vez que aumentaba la presencia de aerolíneas de bajo coste. En este caso, los autores utilizaron una regresión econométrica incluyendo las variables explicativas de la población, el producto interior bruto per cápita que representan el tamaño demográfico y económico de la ciudad, el tráfico de turismo generado por las actividades turísticas en las ciudades estudiadas y el precio, el cual es considerado en la ecuación de demanda de cualquier servicio. Además, incluyen una variable dummy que vale uno para rutas que tienen su origen en Madrid, otra variable dummy que vale uno para rutas de menos de 450 km y que no tienen una isla como destino, una tercera variable dummy que vale uno si la época del año es verano, ya que España es un destino turístico muy demandado y los precios son mayores en la estación estival. La variable dependiente y objeto de estudio es la demanda de pasajeros, expresada como el número de pasajeros transportados mediante avión en las rutas estudiadas. Los resultados indican que el tráfico aéreo en una ruta es más elevado después de aumentar la capacidad de un aeropuerto que no es un hub para operadores de red, es decir, un aeropuerto en el que una o varias compañías aéreas tienen establecido un centro de conexión o distribución de vuelos. Por otra parte, los autores resaltan que el tráfico aéreo es menor en las rutas en donde existen otros medios de transporte que pueden ofrecer condiciones para que aumente la competencia. Y, por último, que la presencia de las aerolíneas de bajo coste reduce las tarifas de manera significativa en las rutas en las que operan, incluyendo aquellas en las que actuaban bajo las condiciones de un monopolio, hecho que beneficia a los viajeros.

Diez Pisonero (2012) utiliza el Coeficiente de Conectividad, para realizar un estudio sobre cómo ha evolucionado la conectividad de los aeropuertos españoles en el ámbito nacional e internacional desde 1970 hasta 2008. La cohesión del sistema ha evolucionado favorablemente en ambos sectores gracias al proceso de liberalización, el nacimiento de nuevas compañías, la mayor competitividad aérea y el nacimiento de las aerolíneas de bajo coste, especialmente en el tráfico internacional que ha hecho que aparezcan nuevas centralidades, aunque Madrid siga teniendo el Coeficiente de Conectividad más alto del país, sobre todo con Latinoamérica, África y Oceanía. Por lo tanto, este crecimiento internacional está claramente focalizado ya que los destinos de los enlaces aéreos se encuentran dentro de las fronteras europeas, que es dónde las aerolíneas de bajo coste desempeñan su función principalmente.

Para determinar la demanda nacional aérea de pasajeros para la República de Sudáfrica, Baikgaki y Daw (2013) plantean una regresión múltiple econométrica con

datos para el periodo 1971-2012. Las variables explicativas incluidas que aportaron unos mejores resultados fueron el consumo total, el tamaño de la población, las tarifas aéreas y los precios del petróleo, ya que los otros modelos planteados sufrían de multicolinealidad. Los resultados de su estudio muestran que únicamente el precio de las tarifas aéreas tiene un efecto negativo, mientras que el resto de variables tiene signo positivo en la estimación de la demanda.

Sivrikaya y Tunç (2013), han hecho un estudio parecido para Turquía, llegando a la conclusión que población, PIB per cápita y la distancia se consideran como las variables que más se utilizan en este tipo de estimaciones. También afirman que los factores geoeconómicos están muy relacionados entre sí y por ello aparecen los problemas de multicolinealidad frecuentemente.

Victor Valdés (2015) ha realizado un estudio para determinar los determinantes de la demanda aérea en los países de ingresos medios, considerándose como tal aquellos con un ingreso per cápita anual medio de \$2000 a \$9000. El método utilizado fue mediante un modelo de datos de panel para treinta y dos países durante el periodo 2002-2008, a pesar del reto que le supuso debido a la información limitada en países de ingreso medio. Tras utilizar el método de efectos fijos y efectos aleatorios concluye que la variable independiente del crecimiento del ingreso es la variable más importante para estimar la demanda aérea en los países medios reflejándose este hecho en el crecimiento del número total de pasajeros transportados en aerolíneas tradicionales y en aerolíneas de bajo coste, teniendo estas últimas un efecto positivo en el aumento de la demanda, pero marginal en los países estudiados.

El estudio de Hu, Jin Xiao, Deng, Yi Xiao y Wang (2015) utiliza una base de datos de panel sobre 29 provincias de China para el periodo 2006-2012 dividido en cuatrimestres. Los autores utilizan el test de la Causalidad de Granger para saber si existe relación causal entre el tráfico aéreo nacional de pasajeros y el crecimiento económico, siendo positivo el resultado, es decir, que existe una gran relación a largo plazo entre tráfico de pasajeros nacionales e ingresos en China.

5. DATOS Y MODELO

El periodo de tiempo analizado está determinado, entre otros factores, por la disponibilidad de los datos coherentes en las fuentes de búsqueda y, en este caso abarca desde el año 2007 hasta 2016. En nuestra muestra tenemos un total de 390

observaciones para el análisis empírico. Debemos tener en cuenta que no se puede esperar que los modelos nos den resultados con un 100% de precisión, debido a la incertidumbre de las variables aleatorias. El éxito del modelo depende altamente de la calidad y la cantidad de datos disponibles.

Existen 47 aeropuertos en el territorio español, de los cuales hemos elegido 39 para el estudio, debido a que solo utilizaremos aquellos aeropuertos en los que operan aerolíneas de bajo coste.

El análisis empírico está basado en la estimación de una ecuación sobre los determinantes del flujo de pasajeros en los aeropuertos españoles. La variable dependiente de la ecuación es el total de pasajeros que transitan por el aeropuerto i en el año t , (TOTAL) cuyos datos han sido obtenidos de las estadísticas anuales de AENA sobre la evolución del tráfico de pasajeros en los aeropuertos españoles.

Hemos considerado las siguientes variables explicativas para el modelo:

- El porcentaje del total de pasajeros por aeropuerto i y año t que utilizaron alguna aerolínea de bajo coste para desplazarse (*SHARELC*). Esta variable fue construida con los datos disponibles sobre el número de pasajeros que volaron en aerolíneas de bajo coste en el aeropuerto i en el año t , siendo la mejor aproximación del indicador del total de pasajeros por aeropuerto i y año t que volaron en este tipo de aerolíneas. Estos datos fueron obtenidos de las estadísticas anuales de AENA. Para la muestra se escogieron las aerolíneas de bajo coste más populares y con mayor número de tráfico de pasajeros, las cuales son las siguientes: Ryanair, easyJet, Vueling Airlines y Air Nostrum.
- El producto interior bruto per cápita de la provincia i en el año t (*PIB PER CÁPITA*). La información de esta variable fue obtenida del Instituto Nacional de Estadística de España (INE). Los datos están expresados en Euros constantes para cada año t correspondiente.
- La población de cada provincia i para cada año t (*POB*).
- El turismo en cada provincia i para el total de cada año t (*TOURISMO*). En este caso se tomaron los datos medidos en pernoctaciones, es decir, el número de viajeros que pasan por lo menos una noche en el destino turístico, ya que suponemos que las personas que viajan en avión es porque van a estar más de un día fuera de su hogar habitual.
- La distancia (*KM*) fue empleada para medir la competencia entre aeropuertos en aquellas provincias que disponen de más de un aeropuerto. Para ello se utilizó la distancia entre un aeropuerto y el siguiente más cercano. En el caso de que

una provincia sólo tenga un aeropuerto se consideró una distancia de 0 km, suponiendo que no hay competencia en dicha provincia para ese único aeropuerto. Estas distancias fueron medidas a través de la aplicación de Google Maps.

- La tasa de desempleo para provincia i en cada año t (*UNEMPLOYMENT*). Los datos se encuentran en valor absoluto y comprenden ambos sexos, femenino y masculino. He considerado el período de tiempo en que una persona está en edad de trabajar, es decir, desde los 16 años hasta los 65. Esta variable está medida en miles de personas. Los datos fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística.
- Añado una variable dummy (*AVE*), la cual toma el valor 1 si la provincia correspondiente dispone de estación ferroviaria por la cual circula el servicio de ferrocarril de alta velocidad, AVE, y 0 si no dispone de esta opción, haciendo casi obligatorio el uso del avión para desplazarse.
- También he añadido tres variables ficticias de grupo, para reflejar una clasificación cualitativa que consta de cuatro grupos según la importancia de cada aeropuerto, medida en el número de pasajeros que transitan por cada aeropuerto al año, siendo el grupo 1 los aeropuertos por los que pasan más de 5 millones de pasajeros, el grupo 2 los aeropuertos por los que pasan hasta 1 millón de pasajeros, el grupo 3 los aeropuertos por los que pasan hasta 100 mil pasajeros, y el grupo 4 los aeropuertos por los que pasan menos de 100 mil pasajeros, y saber si esta característica de la población afecta a nuestra variable dependiente. Esta clasificación se encuentra en el cuadro 2.1. Aunque son cuatro grupos, he incluido tres variables para no caer en la “trampa de las variables dummy”.

A priori, pienso que todas las variables influirán de forma positiva en el incremento de pasajeros en los aeropuertos españoles, excepto la variable del desempleo, la cual espero que tenga un efecto negativo. En primer lugar, la variable que diferencia el modelo, *sharelc*, debería ser positiva según mi hipótesis inicial, ya que creo que la presencia de aerolíneas de bajo coste, incrementa el flujo de pasajeros en los aeropuertos. De hecho, hay algunos aeropuertos secundarios, que de no ser por las aerolíneas de bajo coste no tendrían apenas movimiento de pasajeros, como por ejemplo los aeropuertos de Girona, Reus, Murcia y Santander, en los cuales la aerolínea Ryanair tiene un papel dominante (J.C. Manzano, L.L. Valpuesta y D.J. Pedregal, 2011); en segundo lugar el PIB per cápita, el cual influye directamente en la demanda de transporte aéreo, ya que al incrementarse la renta

personal, aumenta la demanda de viajes con fines turísticos. Destaca también el factor de los precios, aunque la demanda de viajes en avión sería mucho más sensible a las variaciones de la renta que a las variaciones de las tarifas (J.J Benítez, 2000; Dargay-Hanly, 2001).

Cuadro 5.1: Resumen de variables, fuente y signo esperado.

<u>VARIABLE</u>	<u>FUENTE</u>	<u>SIGNO ESPERADO</u>
Pasajeros (aerolíneas bajo coste)	Elaboración propia a partir de datos de AENA	+
PIB per cápita	INE	+
Población	INE	+
Turismo	INE	+
Distancia	Elaboración propia a partir de Google Maps	+
Desempleo	INE	-
AVE	Renfe	-
D1	AENA	+
D2	AENA	+
D3	AENA	+

Fuente: *Elaboración propia.*

Para estudiar el flujo de pasajeros en los aeropuertos españoles, utilizamos la siguiente regresión econométrica:

$$(1) \text{Log_total} = \alpha + \beta_1 \text{sharelc} + \beta_2 \text{log_pib} + \beta_3 \text{log_pob} + \beta_4 \text{log_turismo} + \beta_5 \text{log_km} + \beta_6 \text{log_unemployment} + \beta_7 \text{ave} + \mu$$

5.1 ESTADÍSTICOS PRINCIPALES

La muestra está formada por datos de panel de 39 aeropuertos, todos ellos de la red de AENA, para el período comprendido entre 2007 y 2016. La tabla 5.1.1 presenta los estadísticos descriptivos para todas las variables:

Tabla 5.1.1: Estadísticos principales

Variable	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desv. Típica.
l_total	13.877	14.000	7.0992	17.763	2.2098
sharelc	0.46769	0.47708	0.0000	0.99018	0.28493
l_pib	9.9880	9.9584	9.6339	10.399	0.18368
l_pob	13.472	13.648	11.148	15.687	0.96968
l_tourismo	15.542	15.290	11.711	18.060	1.6059
l_km	4.7860	4.8410	4.1287	5.5872	0.39026
l_unemployment	7.3233	7.2969	3.7887	8.6288	0.97789
ave	0.28205	0.0000	0.0000	1.0000	0.45058
d1	0.30769	0.0000	0.0000	1.0000	0.46213
d2	0.333333	0.0000	0.0000	1.0000	0.47201
d3	0.17949	0.0000	0.0000	1.0000	0.38425

Fuente: elaboración propia a partir de Gretl

6. RESULTADOS

Los resultados obtenidos del análisis de regresión múltiple mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios para evaluar la influencia de las aerolíneas de bajo coste en el tráfico total de pasajeros en los aeropuertos españoles se presentan en la siguiente tabla 6.1:

Tabla 6.1: Estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios para la primera regresión econométrica. Variable dependiente: l_total

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	-17.2450	2.02240	-5.141	<0.0001	***
sharelc	1.33610	0.143724	5.192	<0.0001	***
l_pib	0.234447	0.182867	5.778	<0.0001	***
l_pob	0.916944	0.0452992	9.387	<0.0001	***
l_tourismo	1.17109	0.0385422	7.244	<0.0001	***
l_km	0.0842052	0.0914375	2.566	0.0107	**
l_unemployment	-0.389928	0.0489607	-2.509	0.0125	**
ave	0.162737	0.100118	-2.614	0.0093	***

<i>Media de la vble. dep.</i>	13.87722		<i>D.T. de la vble. dep.</i>	2.209824
-------------------------------	----------	--	------------------------------	----------

DETERMINANTES DEL FLUJO DE PASAJEROS EN LOS AEROPUERTOS ESPAÑOLES. ¿LA PRESENCIA DE AEROLÍNEAS DE BAJO COSTE INCREMENTA EL NÚMERO DE PASAJEROS?

<i>Suma de cuad. residuos</i>	562.1080	<i>D.T. de la regresión</i>	1.214639
<i>R-cuadrado</i>	0.703331	<i>R-cuadrado corregido</i>	0.697880
<i>F(7,381)</i>	129.0369	<i>Valor p (de F)</i>	1.89e-96
<i>Log-verosimilitud</i>	-623.5654	<i>Criterio de Akaike</i>	1263.131
<i>Criterio de Schwarz</i>	1294.839	<i>Crit. de Hannan-Quinn</i>	1275.702

Nota: uno, dos o tres asteriscos indican el nivel de significatividad del coeficiente al 10%, 5% y 1% respectivamente.

Fuente: Elaboración propia a partir de Gretl.

Los coeficientes estimados tienen los signos esperados, y la mayoría de ellos son significativos al 1%, lo que significa que hay un alto grado de relación entre la variable dependiente y las variables independientes. Los resultados obtenidos en la tabla 6.1, muestran que la variable *sharelc* tiene un efecto positivo en el flujo de pasajeros con un nivel de significatividad del 1%, ceteris paribus, hecho que confirma nuestra hipótesis inicial.

Por otra parte, el desempleo (*l_unemployment*) tiene un efecto negativo en el tráfico de pasajeros manteniendo las otras variables constantes, y un nivel de significatividad del 5%. Este hecho es lógico, ya que si aumenta el desempleo disminuirá la cantidad de gente con posibilidad de viajar, ya sea en aerolíneas de bajo coste o tradicionales.

A continuación, voy a incluir tres variables dummy (*d1*, *d2*, *d3*), que representan los grupos según los que se agrupan los distintos aeropuertos de la red española para así controlar la heterogeneidad presente por la gran disparidad de los aeropuertos españoles. La regresión resultante es la siguiente:

$$(2) \text{Log_total} = \alpha + \beta_1 \text{sharelc} + \beta_2 \text{log_pib} + \beta_3 \text{log_pob} + \beta_4 \text{log_turismo} + \beta_5 \text{log_km} + \beta_6 \text{log_unemployment} + \beta_7 \text{ave} + \beta_8 d1 + \beta_9 d2 + \beta_{10} d3 + \mu$$

Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 6.2, a continuación:

Tabla 6.2: Estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios para la segunda regresión econométrica. Variable dependiente: I_total

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	-10.3975	2.02240	-5.141	<0.0001	***
sharelc	0.746238	0.143724	5.192	<0.0001	***
I_pib	1.05663	0.182867	5.778	<0.0001	***
I_pob	0.425213	0.0452992	9.387	<0.0001	***
I_tourismo	0.279196	0.0385422	7.244	<0.0001	***
I_km	0.234620	0.0914375	2.566	0.0107	**
I_unemployment	-0.122854	0.0489607	-2.509	0.0125	**
ave	-0.261727	0.100118	-2.614	0.0093	***
d1	5.05471	0.160125	31.57	<0.0001	***
d2	3.47897	0.125623	27.69	<0.0001	***
d3	2.39325	0.117694	20.33	<0.0001	***

<i>Media de la vble. dep.</i>	13.87722	<i>D.T. de la vble. dep.</i>	2.209824
<i>Suma de cuad. residuos</i>	147.6573	<i>D.T. de la regresión</i>	0.625002
<i>R-cuadrado</i>	0.922069	<i>R-cuadrado corregido</i>	0.920008
<i>F(10, 378)</i>	447.2471	<i>Valor p (de F)</i>	1.4e-202
<i>Log-verosimilitud</i>	-363.5578	<i>Criterio de Akaike</i>	749.1157
<i>Criterio de Schwarz</i>	792.7150	<i>Crit. de Hannan-Quinn</i>	766.4004

Nota: uno, dos o tres asteriscos indican el nivel de significatividad del coeficiente al 10%, 5% y 1% respectivamente.

Fuente: elaboración propia a partir de Gretl.

Observamos que el PIB (I_pib), la población (I_pob), el turismo (I_tourismo), además de las dummies que se han incluido, son las variables más significativas que influyen en el flujo de pasajeros en España, con un nivel de significatividad del 1% y tienen un efecto positivo en el tráfico de pasajeros en los aeropuertos españoles, manteniendo el resto de variables constantes.

La variable dummy (AVE), tiene un efecto negativo ya que, si una ciudad dispone del servicio de ferrocarril de alta velocidad, influye disminuyendo la cantidad de pasajeros que se trasladan en avión. En este contexto se puede afirmar que la existencia

del ferrocarril AVE, condiciona en gran medida el número de pasajeros que viaja en avión. A pesar de que el avión es el medio de transporte más rápido, en ocasiones, las infraestructuras aeroportuarias se encuentran en las afueras de las ciudades, mientras que las estaciones del tren suelen estar más próximas al centro de la ciudad. Este hecho puede ser decisivo a la hora de elegir entre viajar en avión o en tren.

Con respecto a las variables dummy de grupo, observamos que, si el aeropuerto corresponde al grupo 1, el número de pasajeros en los aeropuertos aumentará en un 5.05% más que si el aeropuerto pertenece al grupo 4. Mientras que, si pertenecen al segundo o al tercer grupo, el aumento será de 3.47% o 2.39% respectivamente tomando como referencia el grupo 4.

El R^2 es de 0.922069, y el R^2 corregido es de 0.920008, lo que significa que el flujo de pasajeros en los aeropuertos españoles está explicado en un 92% por la combinación de las variables expuestas en la tabla 1. Este coeficiente ha aumentado con respecto al modelo anterior, en el que no habíamos incluido las variables ficticias de grupo.

A su vez, el criterio de Akaike, también nos indica que el segundo modelo tiene una mejor calidad explicativa al ser menor su valor con respecto al primer modelo. Estos valores son de 1263.131 y de 749.1157, para el primer y segundo modelo respectivamente.

Nuestra regresión para explicar el modelo quedaría de esta manera:

$$(3) \text{ Log_total} = -10.3975 + 0.746238 \text{ sharelc} + 1.05663 \text{ log_pib} + 0.425213 \text{ log_pob} \\ + 0.279196 \text{ log_turismo} + 0.234620 \text{ log_km} - 0.122854 \text{ log_unemployment} \\ - 0.261727 \text{ ave} + 5.05471 \text{ d1} + 3.47897 \text{ d2} + 2.39325 \text{ d3}$$

A continuación, voy a realizar un contraste para determinar si la variable que diferencia nuestro modelo, *sharelc*, es significativa. Para ello voy a utilizar el contraste de dos colas, que prueba si la hipótesis nula se opone a la hipótesis alternativa, la cual indica que el coeficiente de la variable *sharelc* es distinto de cero. Los grados de libertad son 378, que se obtienen al restar el número de parámetros estimados a partir del número de observaciones ($n=389$). En este caso el número de parámetros estimados es 11, que serían el número de variables independientes menos el término constante.

H0: $B1=0$

H1: $B2=0$

El resultado del contraste nos indica que la variable *SHARELC* es estadísticamente significativa al 5% de significatividad, por lo tanto, su coeficiente es distinto de cero.

$T = 0.746238 / 0.143724 = 5.1921 > c = 1.96$. *SHARELC* es estadísticamente significativo al 5% de significatividad.

Voy a contrastar si nuestra función de regresión es distinta para cada grupo, es decir, contrastar la significatividad conjunta de dummies y de sus interacciones con las variables independientes. Para ello vamos a realizar el siguiente contraste F dónde la hipótesis nula se opone a la hipótesis alternativa, la cual indica que los coeficientes de las variables ficticias son distintos de cero. El resultado de este contraste nos indica que se rechaza la hipótesis nula al 5% de significatividad, por lo tanto, las variables ficticias introducidas son estadísticamente significativas conjuntamente.

7. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo es estudiar la influencia de la presencia de aerolíneas de bajo coste en el tráfico de pasajeros de los aeropuertos en España. Para ello trabajamos con una muestra de 39 aeropuertos españoles diferenciándolos según el número de pasajeros que anualmente reciben en sus instalaciones, durante el período 2007-2016. El método utilizado es una regresión econométrica que ha sido estimada mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios, ya que era el método que aportaba resultados más precisos, después de descartar el método de efectos fijos y efectos aleatorios, ya que los resultados no eran buenos debido a la influencia de la heterogeneidad no observada y su posible relación con las variables explicativas de este modelo, lo que no nos permite recurrir al método de mínimos cuadrados generalizados. Los resultados empíricos confirman la hipótesis inicial de que la presencia de aerolíneas de bajos coste influye de forma positiva aumentando el tráfico de pasajeros en los aeropuertos españoles.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Abed S. Y., Ba-Fail A. O., Jasimuddin S. M. (2001). An econometric analysis of international air travel demand in Saudi Arabia, *Journal of Air Transport Management*, 7, 143-148.
2. Alam, M.J.B., Karim, D.M., 1998. Air travel demand model for domestic air transportation in Bangladesh, *Journal of Civil Engineering*, Institution of Engineers, Bangladesh, ISSN 0379-4318, Vol. 26, No.1. pp. 1-13
3. BAIKGAKI, O. A., DAW, O. D. (2013). The Determinants of Domestic Air Passenger Demand in the Republic of South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(13), pp. 389-396.
4. BEL, G. y FAGEDA, X. (2011). La reforma del modelo de gestión de aeropuertos en España: ¿Gestión conjunta o individual?, *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, 196, en prensa.
5. BENÍTEZ, J. J. (2000). Factores determinantes de la demanda de transporte aéreo y modelos de previsión. *Boletín Económico del ICE*, número 2652, Madrid, pp. 41-48.
6. BENITO RUIZ DE VILLA (2009). La demanda de transporte aéreo, INECO. pp 1-22.
7. DÍEZ, R. (2012). La incidencia del turismo en la evolución de la conectividad aérea española (1970-2008). *Cuadernos de Turismo*, nº 29, pp. 137-159.
8. DOBRUSZKES, F. (2006). An analysis of European low-cost airlines and their networks, *Journal of Transport Geography*, 14, 249-264.
9. DRESNER M., JIUN-SHENG CHRIS LIN, and WINDLE R., (1996). The Impact of Low Cost Carriers on Airport and Route Competition. *Journal of Transport Economics and Policy*, 30, 309-28.
10. FAGEDA, X. and L. FERNÁNDEZ-VILLADANGOS (2009). Triggering competition in the Spanish airline market: the role of airport capacity and low-cost carriers. *Journal of Air Transport Management*, 15, 36-40.
11. FRANCIS, G., HUMPHREYS, I., ISON, S., & AICKEN, M. (2006). Where next for low cost airlines? A spatial and temporal comparative study, *Journal of Transport Geography*, 14, 83-94.
12. HU, Y., XIAO, J., DENG, Y., XIAO, Y., & WANG, S. (2015). Domestic Air Passenger Traffic and Economic Growth in China: Evidence from Heterogeneous Panel Models. *Journal of Air Transport Management*, 42, 95-100.

13. J.B. ALAM Y D.M. KARIM. Air travel demand model for domestic air transportation in Bangladesh. *J. Civil. Eng.*, vol 26, pp. 1-13, 1998.
14. Informe Anual de AENA (2016). <http://www.aena.es/csee/ccurl/729/532/AENA-Informe-2016-ES.pdf>
15. Informe Datos de Turismo (2016). <http://www.minetad.gob.es/es-ES/GabinetePrensa/NotasPrensa/2017/Documents/TURESPA%C3%91A%20AVANCE%20CIERRE%202016.pdf>
16. J. DARGAY, y M. HANLY (2001). The Determinants of the demand for international air travel to and from UK”, ESRC Transport Studies Unit, Centre for Transport Studies, University College: London, vol. 59, pp 1-14.
17. J.C. Manzano, L.L. Valpuesta y D.J. Pedregal, (2011). El impacto de la llegada de las aerolíneas de bajo coste al sistema aeroportuario español. El efecto Ryanair. Universidad de Sevilla. Departamento de Análisis Económico y Economía Política. XIV Encuentro de Economía Aplicada, p 1-26.
18. SÁNCHEZ P, B (2015). La Regulación Jurídica del sistema aeroportuario en España. <http://hdl.handle.net/2183/16518>
19. SERRANO MARTÍNEZ, J. (1999). Tráfico aéreo de pasajeros, turismo y red aeroportuario en España a finales del siglo XX. Algunas consideraciones. Cuadernos de Turismo, nº4, pp 73-88.
20. SIVRIKAYA O, TUNC E (2013). Demand forecasting for domestic air transportation Turkey. *Open Transp J* 7:20–26.
21. Valdés, V. (2015). Determinants of air travel demand in middle income countries. *Journal of Air Transport Management*, (42), 75-84.