ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA MEJORA DE LAS PRESTACIONES DE LOS AEROPUERTOS CON CARGA ÁEREA EN BRASIL Y ESPAÑA

Emilia Maria Mendonça Parentoni
SUESC – Sociedade Unificada de Ensino Superior e Cultura/ RJ
Rua General Caldwell, 197 – RJ - Brasil, +55 21 999828706, eparentoni@uol.com.br

Emilio Larrodé Pellicer
Universidad Zaragoza
Maria Luna s/n – Zaragoza - España, +34 976762319, elarrode@unizar.es

Victoria Muerza Marín
Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón
Maria Luna s/n – Zaragoza - España, +34 976761888, vmuerza@unizar.es

Diego Artigot Noguer
Consejo Aragonés de Cámaras de Comercio Industria y Servicios
Isabel la Catolica 2 - Zaragoza - España,+34 976306161,dartigot@camarasaragon.com

RESUMEN

En este artículo, se van a determinar los principales factores que afectan al incremento de operaciones de carga aérea, dependiendo de los contextos socio-económicos y de carácter logístico que intervienen en una región geográfica. Se presenta un estudio de la carga aérea en Brasil y España, donde se analizarán los siguientes aspectos: i) tipología de infraestructuras aeroportuarias y servicios ofertados, características geoestratégicas de las localizaciones de los aeropuertos, ii) mercados potenciales, características de los productos, entorno industrial y comercial, iii) potenciación de la actividad logística en la carga aérea, investigación y desarrollo, innovaciones, nuevas tecnologías, y formación permanente.

RESUMO

Neste artigo vamos determinar os principais fatores que afetam o crescimento das operações de carga aérea, em função dos contextos sócio-económicos e logísticos de uma região geográfica. Este estudo será entre o transporte de carga aérea no Brasil e na Espanha, e serão discutidos os seguintes temas: i) o tipo de infraestruturas aeroportuárias, os serviços oferecidos e as características geoestratégicas locais dos aeroportos, ii) potenciais mercados, características dos produtos, ambiente industrial e comercial, iii) actividades de logística de carga aérea, desenvolvimento e inovações, novas tecnologías e treinamento profissional constante.

Palabras Clave: Transporte, Carga aérea, Logística, Infraestructura Aeroportuaria, Tecnologías.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el transporte aéreo es una parte importante de la economía mundial que se encuentra en crecimiento. Las previsiones existentes auguran que el tráfico de mercancías experimente un crecimiento en promedio del 4,4 % por año durante los próximos veinte años debido en gran parte al crecimiento que experimentan los mercados emergentes (Airbus, 2015). Existen además otras razones que pueden ayudar a explicar este aumento de la demanda (Yuan et al., 2010): (i) la tendencia de la industria hacia la producción de bienes de alta densidad de valor; (ii) la reducción del ciclo de vida de los productos y la adopción de la filosofía de fabricación justo a tiempo (*Just in Time*); (iii) la idea de que los costos del transporte aéreo son compensados por el ahorro en inventario, almacenaje y envasado; y (iv) la reducción del coste del transporte debido al aumento del tamaño de las aeronaves y de la eficiencia en las operaciones. Del análisis de estos aspectos se desprende su relación con determinados rasgos de la denominada nueva economía tales como la globalización y el comercio electrónico (Inglada et al., 2007).

En este sentido, la misión del transporte aéreo como vector de la industria y los ciudadanos, debe ser articular cadenas logísticas flexibles y fiables dentro de los principios de seguridad, siendo además respetuoso con el medio ambiente y favoreciendo un desarrollo sostenible de la sociedad. Además, el transporte supone una tercera parte de los costes logísticos e influye de una manera muy significativa en el rendimiento de los sistemas logísticos (Tseng, 2005). Por lo tanto, se observa que el transporte aéreo de mercancías es un sistema complejo de elementos interrelacionados donde, únicamente, una buena coordinación entre cada componente puede hacer que los esfuerzos de los agentes que interactúan en el sistema permitan alcanzar la misión global del mismo (Ponce et al., 2012).

Los agentes que interaccionan con el sistema tienen diferente naturaleza. Así, se pueden distinguir entre diferentes tipos de agentes de acuerdo con su función:

- Articulación de los flujos físicos y documentales de las mercancías: cargadores, transitarios, agentes de handling, agentes de aduanas, compañías aéreas, etc.
- Gestión de las infraestructuras aéreas: Agentes que velan por la efectividad del sistema.
- Suministro de vehículos e instalaciones.
- Regulación del sistema.

En definitiva, el transporte aéreo es un sistema complejo de agentes interrelacionados entre sí y con una elevada influencia en el desarrollo de las economías. De su adecuada operativa depende la efectividad del sistema.

El objetivo de este artículo es determinar los principales factores que afectan al incremento de operaciones de carga aérea, de acuerdo a los contextos socio-económicos y de carácter logístico que intervienen en una región geográfica determinada. Para ello, se presenta un estudio de la carga aérea en Brasil y España, donde se analiza: (i) la tipología de infraestructuras aeroportuarias y servicios ofertados, y las características geoestratégicas de las localizaciones de los aeropuertos; (ii) los mercados potenciales, las características de los productos, y el entorno industrial y comercial; (iii) la potenciación de la actividad logística en la carga aérea, la investigación y desarrollo, innovaciones, nuevas tecnologías, y formación permanente.

2. EVOLUCION DEL MERCADO DE TRANSPORTE DE CARGA AÉREA

Tal y como se ha indicado anteriormente, existe una tendencia de crecimiento del tráfico de mercancías aéreo. Sin embargo, si analizamos en detalle, desde el inicio de la crisis económica mundial del año 2008, el tráfico mundial de carga aérea ha tenido un crecimiento promedio de sólo el 1,7% por año hasta el año 2013 (AERO magazine, 2014). Sin embargo, es alentador que el tráfico mundial de carga aérea creciera de nuevo en el segundo trimestre de 2013. En julio del año 2014, la tendencia positiva continua y se observa un crecimiento del tráfico de un 4,4% en comparación con los primeros siete meses del año 2013, y unas previsiones de crecimiento sostenido para los años 2015 y 2016.

2.1. Transporte de carga aerea en Brasil

En Brasil, de acuerdo con un estudio realizado por la Asociación Brasileña de Empresas Aéreas (Abear), incluso a pesar de la facilidad existente para la industria aeronáutica de transportar en un país con una dimensión territorial, y logística de carga - bienes y servicios - de tales características, el avión todavía es poco utilizado. A este respecto, en la aeronave se

suele utilizar una capacidad de menos del 20% (en peso) para el transporte de cargas. Si bien, las previsiones son optimistas: se estima que el transporte de carga aérea tendrá un crecimiento mucho más alto que el transporte aéreo de pasajeros en el año 2020.

A nivel infraestructural, en los últimos años, la industria aeronáutica ha estado debatiendo las demandas de infraestructura logística, las políticas de precios, la seguridad y el funcionamiento. Así, el equipo de inspección de rayos X de reciente apertura en la Terminal de Carga (Teca) de Fortaleza / CE Aeropuerto (Pinto Martins), por ejemplo, representa un gran avance. La industria aeronáutica brasileña ha estado trabajando para cumplir con las regulaciones nacionales e internacionales, y ha elevado el nivel de seguridad para este tipo de transporte.

Los organismos internacionales y los operadores aeroportuarios se encuentran trabajando en un proyecto denominado Seguridad de la Carga, cuyo objetivo es asegurar que todo el proceso logístico se controla desde el fabricante al exportador, donde el producto llega a aeronaves nacionales. En la práctica, la carga pasará a través de una cadena segura antes de llegar al aeropuerto. Esto elimina la necesidad de una inspección en la terminal y generará eficiencia y reducción de costes, siendo la concepción más moderna del mundo en relación con el transporte de carga aérea.

Centrándose en una mayor demanda de servicios logísticos en el país y en el crecimiento del comercio según la tendencia internacional, Infraero - empresa brasileña estatal que administra los aeropuertos mantiene un plan de acción amplio y permanente para su red de terminales de carga logística. Para el año 2018, la compañía espera invertir unos 310 millones de reais, que serán utilizados en la construcción, renovación, ampliación, adaptación y modernización de sus complejos logísticos, así como para la adquisición de nuevos equipos de operación para el manejo y almacenaje de carga.

En cuanto al comercio exterior, los productos de primera clase normalmente viajan en avión. Sin embargo, Brasil lleva a cabo menos del 1% del transporte de la carga que se exporta a otros países en este medio. Los aeropuertos normalmente reciben sólo productos de alto valor añadido que deben ser entregados con urgencia. El transporte de mercancías por medio aéreo se caracteriza por ser flexible y adecuado para productos de precio elevado, paquetes pequeños y paquetes urgentes (Firjan, 2013). Además, es más competitivo y se utiliza para productos electrónicos, tales como computadoras, software, teléfonos móviles, etc., que necesitan un transporte rápido en términos de su valor, debido también a la sensibilidad y la depreciación tecnológica de los mismos (Mendonça and Keedi, 2000). Sin embargo, en los aeropuertos brasileños, esta ventaja competitiva de la entrega rápida de transporte aéreo, se ha perdido debido a la burocracia. La Federación de Industrias de Río de Janeiro, en el año 2013, dio a conocer un estudio que muestra que, en cinco aeropuertos de carga de Brasil, el tiempo de liberación del producto es de aproximadamente 175 horas. La espera parece más larga en comparación con otros aeropuertos del mundo. Por ejemplo, en Londres, la liberación de la carga tarda unas ocho horas, en los Estados Unidos seis horas, y en China, se tardan solamente cuatro horas. Uno de los sectores más afectados es el farmacéutico. Un cargo de 35 millones de fármacos hubiera costado la cantidad de 287 mil reais en el Aeropuerto Internacional Antonio Carlos Jobim, en Rio de Janeiro. Este gasto es aproximadamente 40 veces mayor que el costo de transportar la misma carga en el aeropuerto de Singapur (Firjan, 2013).

En el transporte aéreo, la falta de infraestructura logística y la burocracia, son la causa de que la liberación de la mercancía tarde hasta una semana, especialmente en este momento cuando el país está experimentando una grave crisis económica y política.

2.2. Transporte de carga aerea en España

Para atender las necesidades del sector de la carga aérea en España, la entidad pública Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (Aena) creó en el año 1994 Centros Logísticos Aeroportuarios, S.A. (Clasa), una sociedad filial centrada en la promoción y el desarrollo de infraestructuras para carga en la red de aeropuertos españoles.

Clasa inició su actividad en el aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas en el año 1994; posteriormente, en el año 1998, se implantó en el aeropuerto de Barcelona-El Prat, y más recientemente en el aeropuerto de Valencia. Además de estos tres centros de carga, Clasa ha desarrollado infraestructuras en un gran número de aeropuertos de la red de Aena facilitando en todos ellos, productos y servicios que contribuyeran a la eficacia, la eficiencia, la fluidez y la calidad del transporte aéreo de mercancías y su logística.

La Orden HAP/583/2012, de 20 de marzo, publicada en el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2012, dio lugar a la fusión de Aena y Clasa y, por tanto, a la extinción de la segunda sociedad, que transmitía en bloque su patrimonio a Aena, S.A.

Hoy en día, Aena ha tomado el relevo con un enfoque renovado y dinámico y, a fin de potenciar el desarrollo de la actividad de transporte de mercancías en los aeropuertos de la red, ha elaborado un Plan Estratégico para el desarrollo de la carga aérea, basado en tres objetivos fundamentales:

- La detección de oportunidades de negocio e impulso del desarrollo de nuevas rutas de carga aérea en los aeropuertos españoles.
- El fomento de la actividad del transporte de mercancías aprovechando las rutas de pasaje operativas.
- El incremento del conocimiento y la positiva valoración, en el ámbito local, nacional e internacional, de los centros de carga aérea españoles, como plataformas logísticas que aportan ventajas competitivas y eficiencia y seguridad a las empresas del sector.

3. FACTORES QUE AFECTAN A LA CARGA AEREA

Antes de comenzar a hablar de los factores que afectan a la carga aérea es importante hablar de la cadena logística aérea, puesto que es la encargada de articular los flujos, tanto físico como documental, de las mercancías por vía aérea. Una de las características del transporte aéreo de mercancías, es la imposibilidad de asociar a las mercancías directamente como usuarias. Esto es debido a que las mercancías no tienen ningún tipo de necesidad que satisfacer por sí mismas, sino que son sus dueños los que generan la demanda de transporte aéreo con el objetivo de cubrir las necesidades de movilidad de su actividad. Por tanto, se entiende el usuario del transporte aéreo de mercancías como todo aquel que requiera transportar una mercancía por vía aérea. A efectos de nomenclatura se dice que el cargador representa al usuario en el origen y el consignatario en el destino (ver Figura 1).

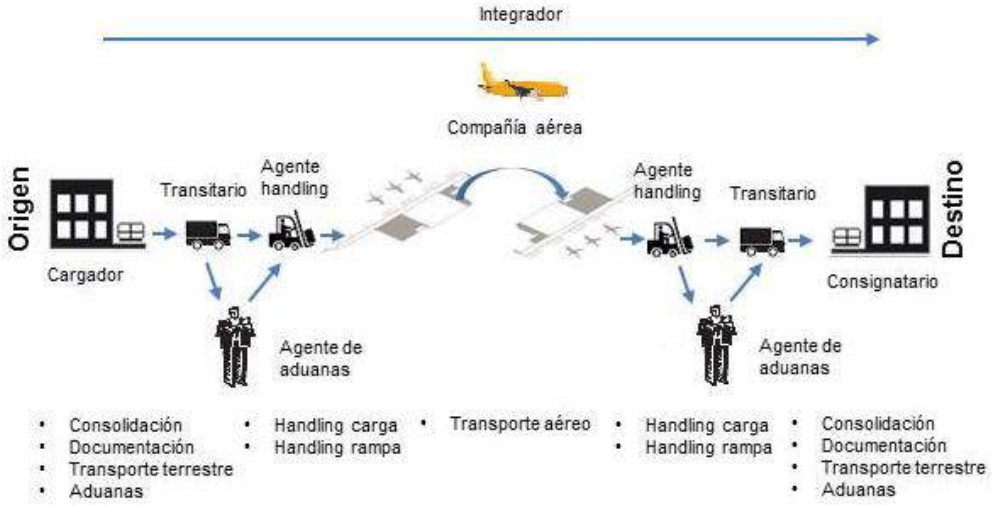


Figura 1: Cadena logística del transporte aéreo de mercancías

Los productos que se transportan por vía aérea vienen definidos en mayor o menor medida por una serie de características asociadas a:

- Rapidez del medio aéreo: en este grupo encontramos los denominados (i) *perecederos*, aquellos que pierden las propiedades físicas u organolépticas rápidamente con el tiempo; (ii) *de alta rotación*, aquellos con una pequeña ventana temporal de interés para el comprador, cuyo valor decrece exponencialmente fuera de esa ventana; y (iii) *urgentes*: pierden completamente su valor si no se encuentra en destino dentro de la ventana temporal designada. Además, su ventana temporal es pequeña y muy cercana a la aparición del producto
- Seguridad inherente de los aeropuertos, aeronaves y nivel técnico: son productos que requieren un especial cuidado debido a que son altamente atractivos al robo. Aquí se distinguen asimismo los productos de *manejo adaptado*, que requieren un manejo específico dirigido a controlar en todo momento los daños físicos.
- Elevado coste económico asociado al transporte aéreo: son los denominados *productos de alta densidad de valor* donde la fracción de valor por volumen de flete es muy elevada.

Los dos agentes que caracterizan los flujos de mercancías por vía aérea son el usuario y la compañía aérea. Estos agentes son los encargados de fijar las limitaciones entre ellos, y de establecer los flujos de mercancías. No obstante, son necesarios una serie de intermediarios que complementen la cadena logística del transporte aéreo de mercancías con objeto de que los flujos se lleven a cabo de manera eficiente, segura y con respeto a la legalidad.

Así, a la hora de establecer los factores que afectan a la carga aérea derivados de la cadena logística, se tienen en cuenta dos agentes. Por un lado, los usuarios, generadores de la demanda de transporte aéreo de mercancías, y por otro lado, las compañías aéreas, generadoras de la oferta.

3.1. Factores asociados a los usuarios

Los factores que afectan a la carga área asociados a los usuarios son cuatro:

3.1.1. Coste de transporte:

Una de las principales barreras que limitan el uso del transporte aéreo de mercancías es el elevado valor asociado al servicio. Por tanto, los usuarios esperan que una serie de condiciones que abaraten las tarifas. Los criterios asociados a este factor son los siguientes:

- Transporte terrestre: el transporte aéreo de mercancías implica la combinación de dos modos de transporte (modo aéreo y modo carretero). El usuario de carga aérea debe tener en cuenta que, dentro de la operativa del transporte aéreo de mercancías, existe un coste que se debe imputar al transporte terrestre. Por este motivo siempre es beneficiosa, para el usuario, cualquier acción destinada a aumentar la competitividad entre los operadores logísticos, como son los transitarios, en las áreas de influencia de los aeropuertos.
- Intercambio modal: de manera análoga al factor anterior, la existencia de varios agentes encargados de realizar el intercambio modal derivado de la intervención de dos modos de transporte (operadores de tierra), en un aeropuerto disminuye el coste y aumenta la calidad del intercambio modal.
- Transporte aéreo: para completar la operativa de transporte aéreo es necesario que intervenga una aerolínea. La existencia de varias opciones dentro de la ruta que interesa al usuario asegura, a priori, un menor coste por el transporte aéreo.

3.1.2. Calidad del transporte:

Los usuarios esperan que el transporte aéreo responda con calidad a sus expectativas. Para ello se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Orientación a la demanda: en muchas ocasiones, la oferta no se adecua a la demanda. Por lo tanto, toda opción destinada a acercar los requisitos de los usuarios al resto de los agentes de la logística de transporte aéreo derivará en un aumento de la calidad del transporte.
- Frecuencia de ruta: el usuario del transporte de mercancías está acostumbrado a que las rutas y las frecuencias se adecúen a sus necesidades. Sin embargo, en el transporte aéreo de mercancías las rutas están fijadas por necesidades ajenas a los usuarios de mercancías. En este sentido, conseguir introducir las necesidades de los usuarios de transporte aéreo de mercancías en la planificación de las frecuencias de las rutas mejorará el servicio recibido.
- Puntualidad: a diferencia del transporte aéreo donde los retrasos, que sin duda alguna no son deseados, solo conllevan un perjuicio al pasajero y a la imagen que este tiene sobre el transporte aéreo, en la modalidad de mercancías un retraso puede significar una grave trastorno en la operativa logística global del usuario o un peligro para la mercancía transporta. Por ello los usuarios valoran muy positivamente la puntualidad en los servicios aéreos.

3.1.3. Valor añadido:

Este factor hace referencia a las nuevas oportunidades que el transporte aéreo de mercancías puede conllevar a los usuarios. Los usuarios deben tener en cuenta el valor añadido, que implica el carácter internacional, y la velocidad del transporte aéreo de mercancías. Los criterios que se deben tener en cuenta incluyen:

- Reforzar la cadena de transporte: para un usuario de transporte de mercancías es importante tener opciones a las que recurrir en caso de necesitar reforzar su cadena de transporte de forma puntual.
- Fabricación *Just in Time*: adoptar esta filosofía implica trabajar con niveles de reservas de componentes muy bajas. El transporte aéreo de mercancías supone un seguro en cuanto a poder restablecer el suministro en caso de fallo.
- Acceso a nuevos mercados: el carácter internacional del transporte aéreo es una puerta de entrada y salida para nuevos productos. Así, el acceso a estos nuevos mercados conlleva un valor añadido para los usuarios del transporte aéreo.

3.1.4. Mercancías especiales:

Para los usuarios es interesante que el transporte aéreo de mercancías siga una progresión que permita aumentar el número de mercancías especiales. En este sentido, se establecen los siguientes criterios:

- Necesidad de velocidad: algunos tipos de productos (perecederos, envíos urgentes, la moda) tienen como característica requerir una elevada velocidad a la hora de ser transportados. Las medidas dirigidas a aumentar la velocidad en el transporte aéreo conllevaran que los usuarios de transporte de mercancías utilicen este medio para su transporte.
- Necesidad de manejo: Productos como las obras de arte o los animales vivos tienen en común la necesidad de un manejo adecuado en su manipulación durante su transporte. Así, las medidas dirigidas a aumentar el manejo adecuado durante el transporte conllevaran que los usuarios de transporte de mercancías utilicen este medio para su transporte.
- Necesidad de seguridad: las mercancías peligrosas y las de alta densidad de valor llevan asociadas elevadas medidas de seguridad en su manejo y transporte. Las medidas dirigidas a reforzar este aspecto conllevaran el aumento del uso de este medio para su transporte.

3.2. Factores asociados a las compañías aéreas

Los factores que afectan a la carga área asociados a las compañías aéreas son los siguientes:

3.2.1. Coste de operación:

Existen diversos costes (además de tasas, el coste de fabricación y el coste de combustible) en los que incurren las compañías aéreas y repercuten en las tarifas que tienen que pagar los usuarios. Las aerolíneas deben estudiar cómo pueden reducir la parte del coste de operación que está en sus manos. Los criterios a tener en cuenta son:

- Mano de obra: La aparición de las aerolíneas de bajo coste, en la modalidad de pasajeros, demostró que en el transporte aéreo había una escasa productividad en ciertas áreas del negocio. Por ello es interesante cualquier iniciativa destinada a mejorar la productividad de los trabajadores en la modalidad de mercancías.
- Servicios aeroportuarios: una parte del transporte aéreo de mercancías se mueve en aeropuertos con un flujo pequeño de mercancías y de pasajeros, con la consecuente falta de variedad de agentes que puedan prestar los servicios aeroportuarios. Esta ausencia de competitividad implica tasas bastante elevadas.

- Mantenimiento y/o amortización: se refiere a la relación que establecen la industria aeronáutica y las compañías aéreas a la hora de llevar a cabo el suministro y utilización de las aeronaves. En este sentido son interesantes nuevas ideas que aproximen el coste de fabricación, en el que incurre la industria aeronáutica, y el coste de amortización por la utilización de las aeronaves por parte de las compañías aéreas.

3.2.2. Tiempo de escala:

El tiempo de escala es aquel que transcurre desde que una aeronave comienza la aproximación a un aeropuerto hasta que termina el despegue del mismo. Este tiempo se considera asociado con pérdidas económicas y de capacidad para la aerolínea. Por ello es importante acortar en lo máximo posible el tiempo de escala. En este sentido se debe tener en cuenta:

- Aproximación, aterrizaje y despegue: la introducción de nuevos sistemas que favorezcan la velocidad con la que se realizan estas operaciones permitirá que las compañías reduzcan su tiempo de escala en los aeropuertos.
- Operaciones aeroportuarias: para reducir el tiempo de escala en los aeropuertos es necesario que los operadores aeroportuarios tengan una alta preparación y dispongan de los más modernos medios aeroportuarios.
- Slots: además de permitir que las compañías aéreas puedan competir por la consecución de las franjas aéreas, también es necesario dimensionarlas en relación con la tecnología presente.

3.2.3. Seguridad del servicio:

El transporte aéreo, a pesar de ser el más seguro en cuanto al ratio tasa de accidentes en relación al número de viajes, tiene una especial exigencia en temas de seguridad ante accidentes. En este sentido las compañías aéreas se esfuerzan continuamente para conseguir que la seguridad del servicio sea máxima. Los factores en los que se hace especial hincapié son los siguientes:

- Mantenimiento de aeronave: necesidad de mejorar los protocolos de revisión y mantenimiento de las aeronaves antes y después de cada trayecto.
- Operaciones de carga: necesario disminuir la posibilidad de daño de la aeronave en el proceso de manipulación de la carga.
- Detección de riesgos: necesario mejorar los sistemas de detección de posibles riesgos para la aeronave tanto en tierra como durante el vuelo

3.2.4. Emisiones y ruido:

En la actualidad se está produciendo un proceso de interiorización de costes en las compañías aéreas. Por ello es conveniente que éstas tengan un estricto control sobre las emisiones y el ruido tanto por el impacto en el medio ambiente como el impacto en su economía. Los factores a tener en cuenta se describen a continuación:

- Inclusión en el mercado de emisiones: la reducción de emisiones de CO2 puede convertirse en una prioridad para las compañías aéreas si se introduce el sector en el mercado de emisiones europeo.
- Ruido certificado y determinado: las aerolíneas deben hacer frente a costes económicos por el ruido asociado a sus aeronaves.

- Cambio climático: puesto que el CO2 no es el único gas causante del cambio climático que produce el transporte aéreo, las aerolíneas deben controlar las emisiones de gases contaminantes con el objetivo de prepararse ante una posible legislación al respecto.

4. ESTUDIO DE LA CARGA EN ESPAÑA

4.1. Tipología de infraestructuras aeroportuarias y servicios ofertados. características geoestratégicas de las localizaciones de los aeropuertos

España posee 35 aeropuertos que realizan operaciones de carga de mercancía además de transporte de pasajeros (de un total de 48 aeropuertos comerciales gestionados por Aena). Sin embargo, más del 95 % del tráfico de mercancías se realiza en diez aeropuertos. Así, en el año 2015 según datos de Aena, se experimentó una evolución positiva llegándose a registrar un total de 715.011 toneladas de carga, un 4,6 % más que en el año 2014. Los mejores datos corresponden al aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas, con 381.068 toneladas y un crecimiento del 3,8 %, seguido por Barcelona-El Prat con 117.219 toneladas y un aumento del 14,1 %, y los de Zaragoza, con 85.741 toneladas, y Vitoria, con 46.371 toneladas (ver Figura 2).

Por otro lado, las principales áreas industriales en España se encuentran en la Comunidad de Madrid, donde se sitúa la capital del país que es además el municipio con mayor número de habitantes, y el nordeste del país. A este respecto, cabe señalar la existencia de infraestructuras aeroportuarias en un radio de menos de 100 Km con respecto a estas zonas industriales, siendo por tanto localizaciones estratégicas para el desarrollo de éstas regiones.

Sin embargo, en España no existe una estrategia clara de especialización aeroportuaria. Es más, se mantienen aeropuertos y servicios con escasísima rentabilidad, distrayendo recursos y oportunidades a otros mejor posicionados. La ausencia de una política específica para cada aeropuerto se manifiesta en la carencia de estrategias comerciales adecuadas. En paralelo, se observa una falta de coordinación entre los gestores aeroportuarios y las líneas aéreas y, también, con los operadores logísticos e integradores (Arribas, 2016).

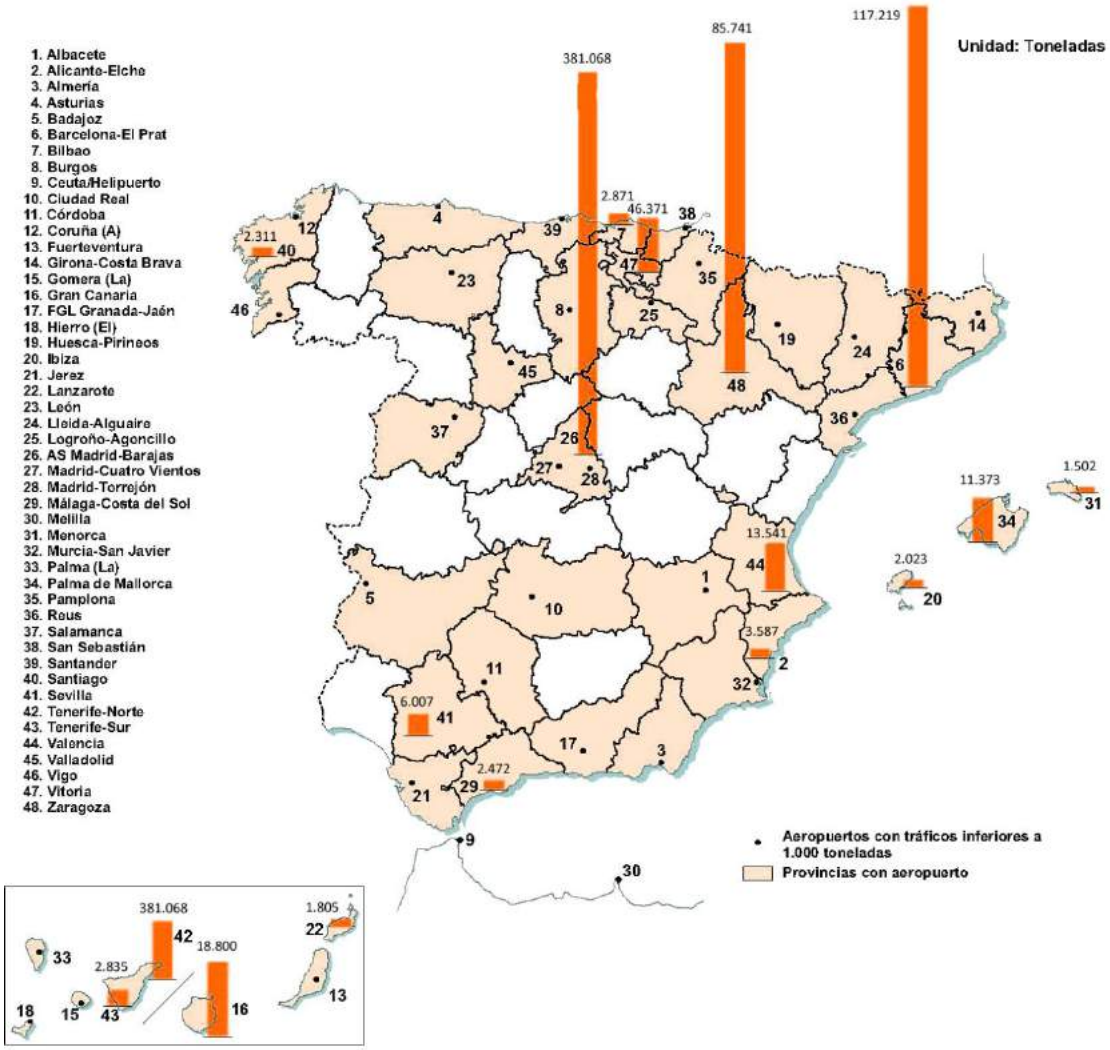


Figura 2: Tráfico de mercancías (toneladas) en España en el año 2015 y ubicación de aeropuertos

4.2. Mercados potenciales, características de los productos y el entorno industrial y comercial

En España, como se puede observar en la Tabla 1, el mercado nacional es el más importante. Sin embargo, es preciso tener en cuenta que al contabilizarse una determinada carga en el aeropuerto de salida y en el de llegada (por estar ambos en la red de Aeropuertos Españoles), dichos tráficos aparecen duplicados, al contrario de lo que ocurre con los tráficos internacionales. Además, una parte importante de dicho tráfico responde a las necesidades de suministro de las islas. Por otro lado, se puede observar que los mercados internacionales más potentes son, de forma consistente a lo largo del tiempo, Alemania, Estados Unidos y Bélgica, si bien este último ha ido perdiendo peso en favor de otros países como México.

Por lo que respecta a los mercados intercontinentales, destaca el de Estados Unidos que, pese a haber perdido peso en el periodo 2012-2014, sin duda como consecuencia de la crisis económica global acaecida, éste ha sufrido un incremento en el año 2015, representa un volumen cercano al proporcionado por los cuatro países latinoamericanos más importantes (Argentina, México, Brasil y Chile).

Si nos fijamos con más detalle, cabe destacar el crecimiento de los tráficos con México, la recuperación de los tráficos con Chile y particularmente la disminución del tráfico con Argentina particularmente en el año 2015.

Tabla 1: Principales países origen y destino del tráfico de carga de los aeropuertos españoles (Ton). Periodo 2007-2015

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
TOTAL	627.591	629.781	564.943	653.124	672.411	651.412	639.196	683.618	715.110
ESPAÑA	217.880	200.481	159.464	152.225	147.139	126.966	116.840	121.389	118.327
ALEMANIA	62.876	78.034	77.739	88.663	92.476	86.619	87.318	90.968	94.241
ESTADOS UNIDOS	52.616	49.951	41.287	54.133	63.578	61.422	53.955	58.441	62.044
BELGICA	42.271	22.239	15.408	17.217	17.444	18.041	18.655	21.168	23.208
REINO UNIDO	20.999	18.249	14.298	14.276	20.468	22.684	21.355	21.467	23.535
FRANCIA	24.779	22.890	22.083	23.858	21.204	19.776	19.622	21.405	20.660
ARGENTINA	17.452	17.072	13.561	17.671	16.529	17.595	18.838	15.588	12.606
MEXICO	14.930	13.148	10.798	18.133	18.361	15.834	16.104	20.571	27.286
BRASIL	16.011	20.542	18.762	25.035	26.433	20.339	20.010	23.375	25.587
CHILE	13.077	12.987	12.695	14.013	14.108	11.784	11.672	13.086	13.145
RESTO	144.699	174.189	178.847	227.898	234.672	250.350	254.827	276.160	294.471

Fuente: www.aena.es y elaboración propia

Por otro lado, en la sección 3 se ha hecho una presentación de la tipología de productos transportados por vía aérea en relación a una serie de características asociadas a la rapidez, seguridad y coste económico del medio. Si bien, la competitividad del transporte aéreo de mercancías se plantea en virtud de la segmentación en determinados nichos de mercado en los que el coste de oportunidad es comparable al del transporte alternativo de superficie (Ministerio de Fomento, 2008; Peña, 2014): (i) Emergencias, como pueda ser el transporte de piezas o repuestos para una maquinaria estropeada, y aquellos envíos en los que existe el riego de incumplir un plazo o degradar la percepción de calidad de servicio de un suministrador.; (ii) Perecederos, se distingue entre productos físicos (pescado, fruta, flores) o económicos (periódicos, moda) ; y (iii) Mercancía rutinaria y no perecedera, donde las ventajas del transporte aéreo en estos casos suelen derivar de la comparación de todos los costes asociados con el transporte por superficie.

Aunque no se dispone de datos actualizados al respecto, es importante señalar de forma específica las distintas categorías de productos que componen la carga aérea internacional de los aeropuertos españoles, que viene reflejada en el Anuario Estadístico de Transporte Aéreo 2005 editado por el Ministerio de Fomento de España (ver Tabla 2).

Tabla 2: Tipos de productos del tráfico internacional de carga de los aeropuertos españoles (Toneladas, años 2003 a 2005)

Categoria	2003	2004	2005
I. Animales	1.471	5.629	27.853
II. Pescados	10.241	23.029	48.813
III. Vegetales	19.859	11.973	24.442
IV. Comestibles	7.548	18.772	26.705
V. Quimicos	8.304	33.365	24.945
VI. Curtidos	6.752	45.421	24.939
VII. Papel	23.203	47.526	25.985
VIII. Textiles	5.579	49.865	26.463
IX. Joyeria	956	42.443	22.630
X. Maquinaria	17.252	43.084	17.795
XI. Transporte	26.826	6.596	13.318
XII. Precision	2.720	3.556	4.186
XIII. Varios	216.516	59.472	87.770
TOTAL	347.225	390.731	375.847

Fuente: Anuario Estadístico de Transporte Aéreo. Ministerio de Fomento.

4.3. Potenciación de la actividad logística en la carga aérea, i+d, innovaciones, nuevas tecnologías, y formación permanente

De acuerdo con el estudio llevado a cabo por el Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE) en su Informe Anual de 2015, el peso económico del sector de la logística en el año 2013 representó un 2,9% del PIB, manteniendo su aportación relativa de forma estable en el periodo analizado (2008-2013). La Figura 3 muestra su importancia respecto al PIB nacional desagregada por ramas de actividad. El subsector "Transporte aéreo" aporta un valor pequeño al sector. Se trata de un sector tecnificado estructurado en torno a menos empresas de mayor tamaño que concentran la actividad: el 97%.

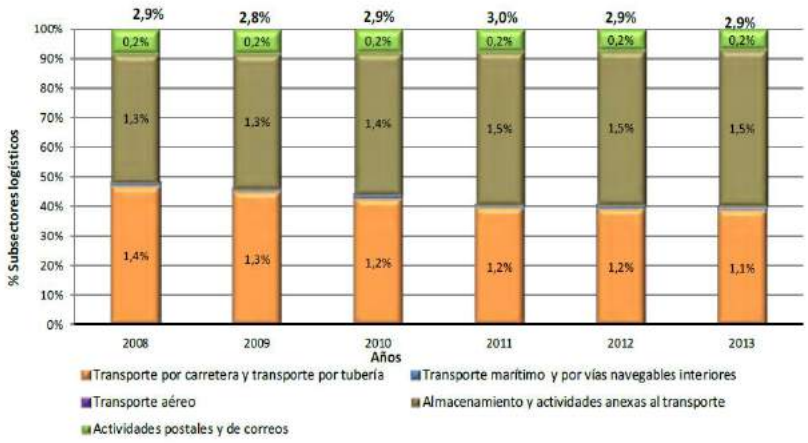


Figura 3: Peso del sector logístico en la economía española (%). 2008-2013 (Fuente: OTLE, 2015)

La innovación tecnológica puede lograr un sistema de transporte más seguro y más eficaz y eficiente mediante la armonización y el despliegue de tecnologías de seguridad más eficaces. En materia de seguridad frente a actos de interferencia ilícita, el desarrollo de tecnologías debe realizarse de la forma más respetuosa posible con la intimidad de las personas, por ejemplo en materia de escáneres, detectores de nuevos explosivos, tarjetas inteligentes, etc. (OTLE, 2015). En la actualidad ya existen innovaciones que permiten un servicio y operación más eficientes. Por ejemplo, en España existe un programa piloto en los aeropuertos de Madrid-Barajas **y** Barcelona-El Prat**,** para implementar la tecnología de beacons que permite suministrar al pasajero información directa y en tiempo real sobre sus vuelos, tiempos de paso en los filtros, documentación necesaria antes del embarque, ofertas comerciales, localización, visualizaciones y otros servicios de interés. Otra innovación se planea implementar en el aeropuerto de Toulouse-Blagnac**,** el quinto más grande Francia, será el primer aeropuerto de ese país en desplegar una solución remota de software para el control del equipaje de cabina, denominada Checkpoint.Evo**,** en asociación con Optosecurity y SmithsDetection**,** líder en eficiencia operacional y detección de amenazas para la seguridad en aeropuertos y otras infraestructuras críticas. La solución de software permite el control remoto del equipaje de mano para múltiples puntos de control. Otras innovaciones se describen en Hosteltur (2015).

La entidad pública empresarial ENAIRE, adscrita al Ministerio de Fomento, es el gestor del control del tránsito aéreo, de la información aeronáutica y de las redes de comunicación, navegación y vigilancia necesarias para que las compañías aéreas y sus aeronaves vuelen de forma segura, fluida y ordenada por el espacio aéreo español. Los últimos proyectos de I+D+i desarrollados por la entidad son los siguientes (ENAIRE, 2016):

- Desarrollo de una Sistema Automatizado de Control de Tránsito Aéreo (SACTA), consiste en la integración de los sistemas de todos los centros de control de ruta y aproximación españoles para que manejen datos coherentes y funcionen de manera coordinada, así como el incremento de la capacidad de control del tráfico aéreo. También persigue la homogeneización de los sistemas de control a escala nacional.
- Navegación por satélite: estos sistemas han supuesto para nuestra civilización un elemento clave en la prestación de servicios CNS/ATM. El sistema global de navegación por satélite es un sistema mundial de determinación de la posición y la hora que incluye una o más constelaciones de satélite, receptores de aeronave y vigilancia de la integridad del sistema, con el aumento necesario, en apoyo del a prestación de navegación requerida en la operación prevista.
- Navegación y vigilancia: la acción de seguimiento e identificación de una aeronave a lo largo de toda su trayectoria para mantener la seguridad del tráfico aéreo es lo que denominamos sistema de vigilancia. Actualmente, la vigilancia se realiza a través de radares (primarios y secundarios).
- Desarrollo de SNA: la División de Simulación CNS/ATM tiene como misión proporcionar información útil y cuantitativa sobre los beneficios esperables ante inversiones, cambios en las prestaciones del sistema, propuestas de mejora, etc.
- EAD Europa: según la actual estrategia de la Unión Europea, orientada a un único espacio aéreo europeo común, los países miembros de Eurocontrol decidieron establecer una base de datos AIS europea centralizada, que suministrara a los clientes datos aeronáuticos permanentes y dinámicos, coherentes y validados. Así nació el proyecto *European AIS Database* o base de datos AIS Europa (EAD).
- Capacidad ATM: el término capacidad de la gestión del tráfico aéreo (ATM) designa el número máximo de movimientos / operaciones de aeronaves que entran en un sector de control, sobrevuelan un punto determinado y despegan o aterrizan en un aeropuerto o un grupo de ellos durante una hora.

5. CONCLUSIONES

El transporte aéreo es un sistema complejo de agentes interrelacionados entre sí y con una elevada influencia en el desarrollo de las economías. De su adecuada operativa depende la efectividad del sistema. Este artículo presenta los principales factores que afectan al incremento de operaciones de carga aérea, de acuerdo a los contextos socio-económicos y de carácter logístico que intervienen en una región geográfica determinada. Además, el objetivo es realizar un estudio de la carga aérea en Brasil y España, donde se analizarán los siguientes aspectos: i) tipología de infraestructuras aeroportuarias y servicios ofertados, características geoestratégicas de las localizaciones de los aeropuertos, ii) mercados potenciales, características de los productos, entorno industrial y comercial, iii) potenciación de la actividad logística en la carga aérea, investigación y desarrollo, innovaciones, nuevas tecnologías, y formación permanente. En este caso se presentan los datos relativos a España.

En Brasil, la inversión en la infraestructura del aeropuerto no se ha mantenido el crecimiento de la producción, creando cuellos de botella logísticos para el flujo, es decir, la inversión en infraestructura en logística de carga aérea en comparación con España fue insignificante durante décadas, que retrata la situación actual con pocos recursos para este fin como se presenta en este artículo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AERO Magazine (2014). Cargas aéreas no Brasil. Vol. 246, No.11. Disponible en: http://aeromagazine.uol.com.br/artigo/cargas-aereas-no-brasil_1821.html#ixzz4Ij8FnjHO. Acceso el 31 Agosto 2016.

AIRBUS (2015). Flying by numbers: Global market forecast 2015-2034. Airbus France Boeing.

ARRIBAS, A. (2016). La carga aérea y sus retos en España. Disponible en: http://elvigia.com/la-carga-aerea-y-sus-retos-en-espana/. Acceso: 31 Agosto 2016.

ENAIRE (2016). Tecnología e innovación. Disponible en: http://www.enaire.es/csee/Satellite/navegacion-aerea/es/Page/1047658430360/. Acceso: 31 Agosto 2016.

FIRJAN (2013). Brasil mais competitivo: ganhos com o funcionamento 24 horas dos órgãos anuentes nos aeroportos. Rio de Janeiro. Disponible en: http://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8F4EB14A4C014EB62945821481&inline=1. Acceso el 31 Agosto 2016.

HOSTELTUR (2015). Aeropuertos innovadores: ideas que mejoran la gestión y la experiencia del pasajero. Disponible en: http://www.hosteltur.com/114345_aeropuertos-innovadores-ideas-mejoran-gestion-experiencia-pasajero.html.Acceso el 31 Agosto 2016.

INGLADA, V., REY, B., COTO, P. (2007). Transporte aéreo de mercancías: Incidencia en el comercio internacional. Comercio Internacional y Costes de Transporte, Nº 834.

MENDONÇA, P.C.C., and KEEDI, S. (2000).Transportes e seguros no Comércio exterior. São Paulo: Aduaneiras.

MINISTERIO DE FOMENTO (2008). El transporte de carga aérea en España. Condiciones y perspectivas. Trabajos de perspectiva y estudios del transporte. Ministerio de Fomento. Gobierno de España.

OTLE (2015). Observatorio del Transporte y la Logística en España. Informe Anual 2015. Ministerio de Fomento. Gobierno de España.

PARENTONI, E.M.M (2008) Planejamento Estratégico de Infra-Estrutura e Transportes na Provisão da Implantação de Aeroportos-Indústria no Brasil. Tese de Doutorado. Programa de Engenharia de Transportes, COPPE – Universidade Federal do Rio de Janeiro – Brasil.

PEÑA, S. (2014). Logística de la carga aérea: el caso de España Air Cargo Logistics: The case of Spain. Trabajo Final de Grado. Universidad de León.

PONCE, D; MUERZA, MV; DE ARCOCHA, D., MEDRANO, J; LARRODE, E (2012). Efectividad de los sistemas de transporte: una aplicación del proceso analítico sistémico (ANP) para la planificación estratégica del transporte aéreo de mercancías. X Congreso de Ingeniería del Transporte (CIT 2012). Granada, 20-22 Junio 2012.

TSENG Y. (2005). The role of transportation in logistics chain. Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5 pp. 1657 – 1672.

YUAN, X.M. et al. (2010). Roles of the airport and logistics services in the economic outcomes of an air cargo supply chain. International Journal of Production Economics, Vol. 127 (2), pp. 215-225.