



Universidad
Politécnica
de Cartagena



FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA
EMPRESA

U P C T

ESTUDIO DE LA FIJACIÓN DE PRECIOS EN EL MERCADO AÉREO EUROPEO (Caso práctico: Ruta Ámsterdam-Londres)

JUAN EDUARDO MUÑOZ FERNÁNDEZ

Director: Dr. Juan Jesús Bernal García

Codirectora: Dra. Soledad María Martínez María Dolores

Año académico 2015/2016

**Trabajo Fin de Grado para la obtención del título de graduado
en Administración y Dirección de Empresas**

ESTUDIO DE LA FIJACIÓN DE PRECIOS EN EL MERCADO AÉREO EUROPEO (Caso práctico: Ruta Ámsterdam-Londres)

STUDY OF PRICE FIXING IN THE EUROPEAN AIR MARKET (Case study: Route Amsterdam-London)

Resumen: Las compañías aéreas han encontrado en los precios dinámicos en Internet la mejor estrategia para maximizar sus beneficios. Este TFG intenta conocer cómo controlan los precios para mantener la rentabilidad de los vuelos y analizar el éxito de las compañías de bajo coste. Además, se trata de conocer cómo funcionan los negocios en Internet derivados del transporte aéreo de personas y de estimar un modelo que explique y prediga el comportamiento de los precios de los billetes de avión.

Palabras clave: Fijación de precios, precios dinámicos, Internet, aerolíneas, bajo coste.

Abstract: Airlines have found out that dynamic prices on the Internet is the best strategy to maximize their profits. This final degree project tries to know how these companies control the prices to keep the profitability of the flights. This project also analyses the low cost companies' success. Besides, we try to know how air transport-derived Internet businesses work and estimate a model which explains and predicts the plane tickets' behaviour.

Key words: Price fixing, dynamic prices, Internet, airlines, low cost.

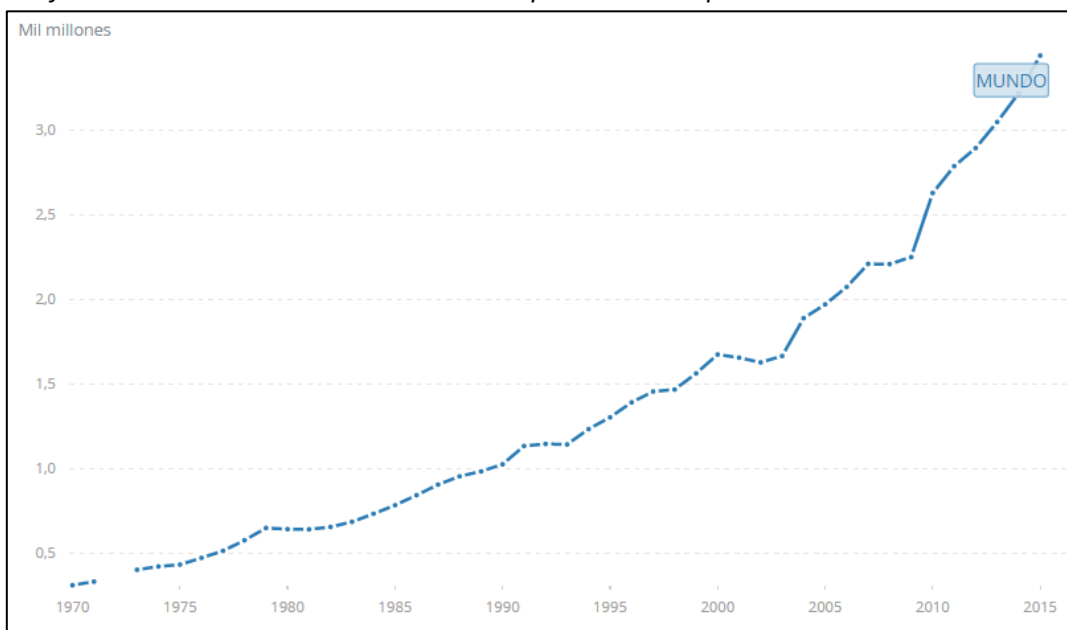
ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. ESTRATEGIAS DE FIJACIÓN DE PRECIO.....	9
2.2. ¿Cómo fijan los precios las aerolíneas? Precios dinámicos como estrategia.....	14
2.3. Claves del éxito de las compañías de bajo coste	23
3. CASO DE ESTUDIO: RUTA AÉREA ÁMSTERDAM-LONDRES	27
3.1. Recogida y análisis de datos.....	27
3.2. Estimación del modelo y resultados	33
4. CONCLUSIONES.....	39
5. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	41
6. BIBLIOGRAFÍA.....	42
ANEXO 1: Precios de vuelos consultados	47
ANEXO 2: Regresión por el método de mínimos cuadrados.....	50
ANEXO 3: Macro “Calcular Vuelo”.....	51

1. INTRODUCCIÓN

El transporte aéreo de personas es uno de los sectores económicos más activos y que más cantidad de dinero mueve a nivel mundial. Infinidad de normativas lo regulan en todo el mundo. Algunas de ellas son el Convenio de Montreal en 1999 o el Reglamento N° 261/2004, de febrero de 2004 por el que se establecen normas comunes sobre compensación y asistencia a los pasajeros aéreos en caso de denegación de embarque y de cancelación o gran retraso de los vuelos. Desde el comienzo de su desarrollo en el siglo XX hasta la actualidad se ha ido convirtiendo en un negocio útil, moderno y dinámico que da trabajo a millones de personas y cuya evolución, que podemos apreciar en el Gráfico 1, alcanza casi el transporte de 3.500 millones de personas en 2015 según datos del Banco Mundial.

Gráfico 1. Evolución mundial del número de personas transportadas en avión.



Fuente: Banco Mundial 07/09/2016

Esta evolución no ha pasado desapercibida para multitud de autores que han orientado sus líneas de investigación al mercado aéreo de transporte de personas. No obstante, se aprecia en la literatura existente un fenómeno en las últimas décadas: la aparición de las compañías aéreas de bajo coste o *low cost*. El auge de estas compañías ha supuesto un antes y un después en los estudios sobre la materia, así como en la competencia en el sector y en las estrategias que desarrollan las compañías y los propios usuarios de los aviones.

Los distintos autores se han preocupado por cómo establecen las aerolíneas los precios de sus billetes. Esta tarea es harto complicada, pues estas empresas mantienen una completa opacidad en cuanto a los factores que determinan el precio de los billetes de sus vuelos utilizando sistemas cada vez más complejos y sofisticados. No obstante, sí que se tiene algún conocimiento de una serie de parámetros con los que se puede estudiar su comportamiento. Se ha podido profundizar en estas cuestiones a raíz de la publicación de los precios de cada billete en Internet con mucha antelación a la salida del vuelo. Este hecho ha permitido a los investigadores analizar los movimientos de los precios e investigar acerca del fenómeno de los precios dinámicos en Internet.

En este Trabajo de Fin de Grado se pretende realizar una revisión teórica de lo que se conoce como estrategia de precio y en qué consisten las diferentes estrategias existentes. También observar cómo se gestionan los precios dinámicos y cuáles son las variables más importantes en la fijación del precio de los billetes de avión. Además, se pretende conocer cómo funcionan los negocios en Internet derivados del transporte aéreo de personas, tales como los buscadores y comparadores de vuelos, y estudiar los factores del éxito de las compañías aéreas de bajo coste en un sector tan competitivo.

En último lugar, se tomará una pequeña muestra de los precios de un determinado vuelo para analizar su evolución temporal y las diferencias que se puedan apreciar entre compañías aéreas tradicionales y compañías de bajo coste, y se tratará de estimar un modelo económico que explique y prediga el comportamiento de los precios de los billetes en vuelos semejantes a los de este estudio.

Para ello crearemos un documento Excel en el que se incluyan todos los gráficos con las fluctuaciones de los precios consultados, se calcule el valor de las betas del modelo y se desarrolle una herramienta en la que el usuario pueda conocer el precio estimado para el billete de su vuelo.

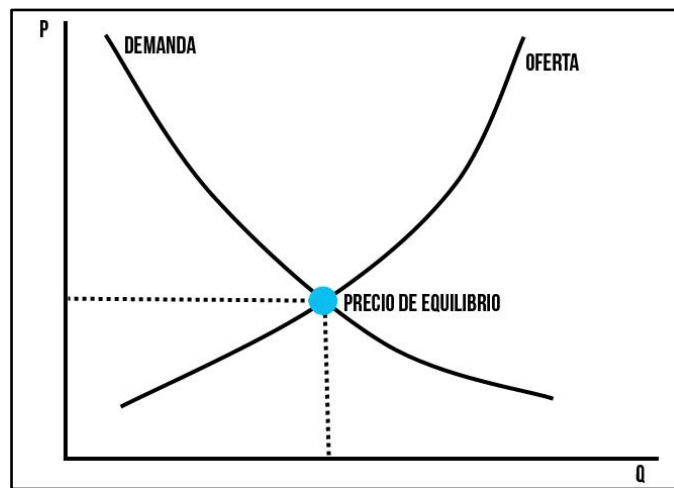
2. ESTRATEGIAS DE PRECIO

Revisando la literatura existente en materia de precios, se define el precio de un bien o un servicio en función de múltiples factores internos y externos a la empresa que lo condicionan. Los diferentes autores lo han definido orientado a sus respectivas materias de estudio. Una de las definiciones más completas y que se ajusta bien a casi todas las disciplinas es la que dieron Shoemaker y Mattila (2009), donde definieron el precio como todo aquello que se debe dar un consumidor para comprar un producto o un servicio, desde el dinero hasta el tiempo empleado en la compra, los esfuerzos mentales o cognitivos... Siguiendo por esta línea, Martínez (2014) determina que hay dos tipos de precios desde el punto de vista del consumidor: el precio de referencia y el precio de reserva. De manera resumida se puede decir que el precio de referencia es aquel que el consumidor tiene en mente como resultado del precio pagado la última vez, el precio según la marca, el precio de productos similares, etc... y el precio de reserva es el precio máximo que un consumidor está dispuesto a pagar por un producto (Shoemaker y Mattila, 2009) o el precio al que a un consumidor le es indiferente comprar o no el producto o servicio (Ariely, 2003). No obstante, en este trabajo se pretende enfocar el precio desde el punto de vista de la empresa que lo fija, donde es una herramienta que la compañía maneja para estimular la demanda y que condicionará su rentabilidad a medio y largo plazo (Bernal et al., 2009).

Así pues, parece de crucial importancia para el devenir de la compañía elegir una buena estrategia de precio, acorde con el posicionamiento, la imagen de marca que se quiere ofrecer y orientada al sector de la población que se desee (Martinez, 2014). En definitiva, como exponen Pérez y Pérez (2006), de lo que se trata es de alcanzar un precio que sea adecuado tanto para la empresa como para el cliente. De nada serviría a la empresa establecer un precio muy alto por el que se obtendría un gran beneficio si ningún cliente estuviera dispuesto a pagarlo. En este punto sería muy fácil para una compañía, que conoce a la perfección el comportamiento de su clientela, establecer el precio que más beneficio le repercutiera, el gran inconveniente para las empresas es que la función de demanda es desconocida, por lo que es harto complicado hallar qué precio será el que atraerá al máximo número de clientes. Este tema también es tratado por Bernal et al. (2009), quienes dictaminan que el coste de establecer un precio que no sea competitivo en el mercado y por consiguiente no atraiga al número esperado de clientes puede tener consecuencias desastrosas para una empresa.

La literatura existente en la materia ha ido evolucionando con el paso del tiempo. Hasta principios del siglo XXI, primaban los modelos teóricos en donde el precio se fijaba buscando el punto de equilibrio entre las funciones de oferta y de demanda (Moreno, 2013), como se puede apreciar en el Gráfico 2. El problema de estos modelos es que la función de demanda es desconocida y por lo tanto no se encuentra a disposición de la empresa. En este punto la empresa tendría que decidir si estimar la función de demanda (y, por tanto, el precio del producto) a través de su propia experiencia o probar distintos precios buscando aquel que otorgue el mayor beneficio posible. Esta última tarea será más fácil cuando la empresa venda por Internet, como se verá más adelante.

Gráfico 2. Equilibrio oferta y demanda.



Fuente: debitoor.es

De esta forma, asumiendo que no se conoce la función de demanda, Rao y Kartono (2009) redactaron una lista de diecinueve métodos de fijación de precios de la que se han hecho eco otros autores como Martínez (2014):

- Precio descremado: se establecen inicialmente precios altos que se van reduciendo con el tiempo.
- Precio de penetración: se establecen inicialmente precios bajos para penetrar en un mercado.
- Curva de experiencia: se establecen inicialmente precios bajos y se aumenta el volumen de producción, reduciendo el coste y ganando en experiencia.
- Líder de precios: cambiar el precio y esperar a que otras empresas te sigan.
- Paridad de precios: precio equiparado al mercado global o al líder de precios.
- Proveedor de precios bajos: luchar por ser el más barato del mercado.

- Precio del producto complementario: precio del producto principal bajo, pero alto precio de los accesorios.
- Precio del paquete: ofrecer el producto en un paquete de productos donde el precio global es menor que el de la suma individual de sus componentes.
- Precio basado en el consumidor: ofrecer una versión del producto a un precio más bajo que las otras versiones, aunque con menores prestaciones.
- Precio basado en el coste: poner un precio que permite un porcentaje de beneficio sobre los costes.
- Precio en el punto de equilibrio: establecer el precio del producto en un punto que permite recuperar los costes de desarrollo del producto.
- Precio como señal: precio como señal de calidad del producto.
- Precio por imagen: incrementar el precio por motivos de imagen. Un precio más alto da más prestigio.
- Precio Premium: ofrecer una versión del producto a un precio mayor que el resto, con mejores prestaciones.
- Descuento en segundos mercados: poner una versión del producto a un precio muy competitivo para explotarlo o venderlo en segundos mercados.
- Descuentos periódicos o aleatorios: rebajas, por ejemplo.
- Precio geográfico: poner un precio diferente al mismo producto en función del mercado geográfico al que va dirigido.
- Precio de internet: ofrecer el mismo producto a un precio más bajo en internet que en una tienda física.

Todos ellos son métodos de fijación del precio que serán interesantes o no para la empresa según su posicionamiento. Pérez y Pérez (2006) determinan que la compañía también puede decidirse a establecer su precio en función de sus costes de producción o en función de los precios de sus competidores.

Si la empresa optara por establecer los precios de sus productos en función del coste, los distintos métodos podrían ser los siguientes (Bernal et al., 2009), entre otros:

- el precio umbral o límite (P_u): es el precio en el que la empresa no obtiene ningún beneficio, pues éste es igual a los costes directos (CD).

$$P_u = CD$$

- el precio técnico (P_t): es aquel en el que al precio umbral se le añaden los costes estructurales o fijos (CF) en función de un volumen supuesto de actividad ($V_{(Q)}$).

$$P_t = CD + \frac{CF}{V_{(Q)}}$$

- el precio objetivo o suficiente (P_o): consiste en añadir al precio técnico un margen de beneficio mínimo que la empresa desea obtener. De este modo, podemos calcular ese beneficio en función del volumen de actividad supuesto o de un margen fijo:

- o Volumen previsto de actividad¹

$$P_o = CD + \frac{CF}{V_{(Q)}} + \frac{K \cdot t_r}{V_{(Q)}}$$

- o Margen fijo (M_f)

$$P_o = \frac{P_t}{(1 - M_f)}$$

No obstante, en la práctica lo más común es que las empresas opten por establecer un precio objetivo que cubra con los costes en los que se ha incurrido en el proceso de producción y le añadan un margen de beneficio que será mayor o menor en función de factores como la estacionalidad del producto, demanda rígida o altos costes de almacenamiento, manipulación y/o transporte (Bernal et al., 2009).

Por otro lado, si la empresa opta por establecer el precio en base a la competencia. En este aspecto ya se han comentado algunos en la lista de Rao y Kartono como, por ejemplo, ser líder o seguidor en precios, según el posicionamiento de la empresa. De este modo, el líder en precios fijará sus tarifas por encima del resto argumentando una mejor calidad del producto o servicio, mientras que el seguidor basará su estrategia de marketing mix² en hacer ver lo económico que es su producto.

¹ Donde K es el capital total invertido y t_r es una tasa de rentabilidad deseada

² El marketing mix se refiere a las acciones de marketing que puede desarrollar la empresa para potenciar la demanda y orientarla hacia su producto. En definitiva se trata de cuatro herramientas con las que la empresa debe posicionarse y diferenciarse en el mercado (Santesmases, 2007): producto, precio, distribución y comunicación.

No obstante, en las últimas décadas han ganado protagonismo modelos holísticos y dinámicos que, según Moreno (2013), “trataron de entender la fijación del precio en función de la integración de la empresa en un entorno concreto”. Este cambio permite a las empresas mantener una visión a largo plazo “tratando de controlar las condiciones del mercado, en lugar de responder a los cambios que puedan ocurrir en el mismo”. Este enfoque más moderno entiende que la empresa debe manejar su entorno entre otros métodos, mediante el precio. Así surgen los precios dinámicos de los que se hablará en los siguientes apartados.

Este trabajo se va a enfocar especialmente al precio en Internet, puesto que es un medio que ha entrado con mucha fuerza en la compra de billetes de avión en los últimos años. Como dice Clemente (2012), las aerolíneas han tratado de aumentar la venta de sus billetes a través de Internet para ahorrar el coste que tradicionalmente les suponía el pago de comisiones a las agencias de viajes o de tener tiendas físicas propias para realizar esas gestiones. Internet se ha convertido así en el medio que utilizan las aerolíneas para vender un gran porcentaje de sus billetes de avión y ha supuesto un auténtico boom en la mayoría de sectores desde que se desarrollara en sus inicios en Estados Unidos hasta la actualidad.

Como exponen Bernal et al. (2009), en Internet todo sucede muy rápido. Las empresas deben estar muy vivas para establecer una estrategia adecuada con unos objetivos bien definidos, y ser capaces de adaptarse a repentinos cambios en el mercado rápidamente. Ya se ha comentado con anterioridad que las consecuencias de una mala estrategia o una mala planificación del precio de un producto puede desembocar en consecuencias muy negativas para la compañía. Pues bien, en Internet, debido a la velocidad de las transacciones y a la dimensión del número de clientes potenciales, las oportunidades de venta que se pueden perder por no haber escogido la mejor estrategia son aún más grandes.

Las empresas tratan de *existir* en Internet creando sus propios portales y tiendas virtuales. De este modo cualquier cliente potencial tiene acceso a los productos desde su ordenador o teléfono móvil. Internet es en los últimos años un medio de promoción con mucha más difusión que la prensa escrita, la radio o incluso la televisión debido a su alcance mundial (Ruano, 2006). Se dice que una empresa no existe en la sociedad de las tecnologías de la información y la comunicación si no existe en Internet. Además, se puede modificar la oferta de productos o modificar el precio sin el menor coste o trabajo. Incluso se tiene la

posibilidad de ofrecer ofertas exclusivas que no se encuentran en tiendas físicas³. Otra ventaja importante es la agilización de trámites y el ahorro de personal. Un simple software se encarga de dar la orden de envío y cobrar el producto.

Como adelantábamos anteriormente, Internet también es el medio perfecto para la empresa para comprobar la respuesta de los consumidores ante las distintas acciones que se puedan llevar a cabo. Es decir, la empresa puede *jugar* con el precio y ver el comportamiento de los clientes ante cada cambio. Es una forma excelente de conocer mejor la demanda y obtener información al respecto.

Todas estas razones son las que llevan a las aerolíneas a establecer el grueso de sus negocios en Internet. Y se verá más adelante qué herramientas utilizan para agilizar los trámites, reducir costes y ofrecer el mejor servicio posible al cliente.

2.1. ¿Cómo eligen los precios las aerolíneas? Precios dinámicos como estrategia

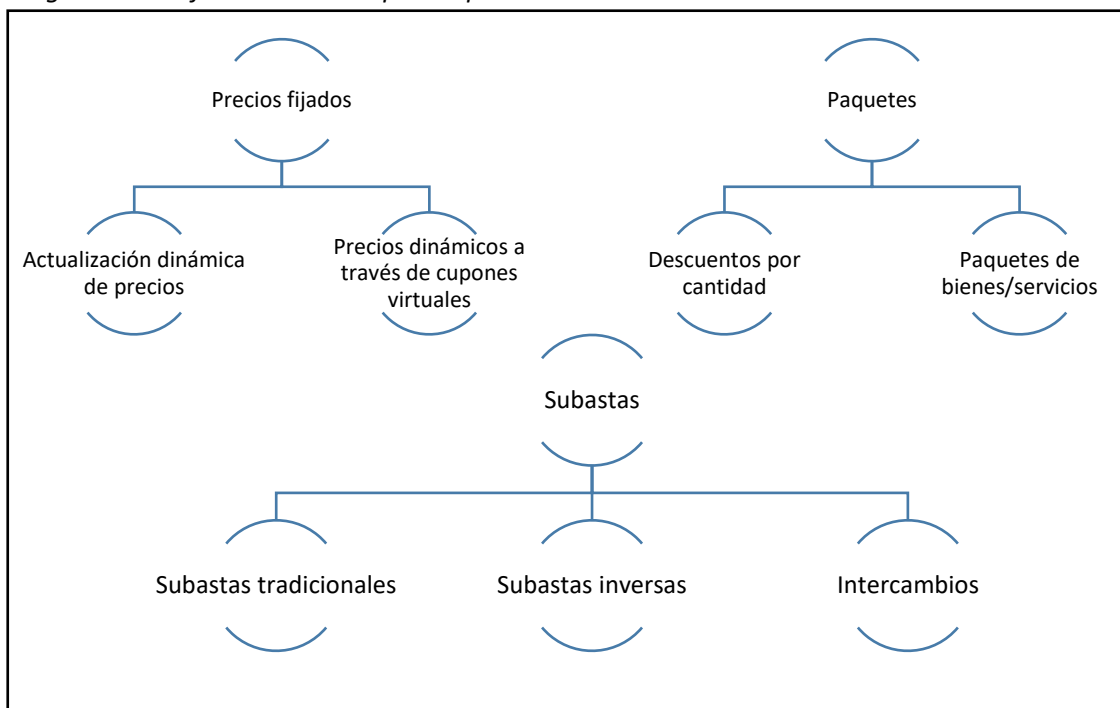
En las últimas décadas, y como se ha dicho en el epígrafe anterior, Internet se ha adueñado del sector de las aerolíneas. Ya en 2011, el 80% de los billetes de avión en España se compraban por Internet (La Razón, 2011). Este dato es la natural consecuencia de las estrategias que las aerolíneas han desarrollado para orientar la venta de billetes online frente a las ventas tradicionales. En este aspecto no se aprecian diferencias entre compañías tradicionales y compañías de bajo coste. Ambos tipos de empresa obtienen ventajas importantes reduciendo los trámites de compra a unos pocos clics. Parece obvio que para la empresa es más barato diseñar un software que guíe al cliente por todos los pasos que debe completar hasta obtener su billete, que disponer de gente asalariada haciendo esas gestiones.

Estas estrategias se complementan con otra que domina el mercado de las aerolíneas: los precios dinámicos. Esto es la evolución de los métodos más tradicionales de segmentación de precios (Moreno, 2013) en los que “no se trata únicamente de segmentar un producto en función del consumidor, sino que otros elementos como la anticipación de la compra o el día de la adquisición también afectan al precio final aceptado por la

³ Normalmente los descuentos por comprar en Internet oscilan entre el 20 y el 40% (Bernal et al., 2009).

demanda”. Es decir, no se trata solo de establecer un precio que se adecúe a las necesidades e intereses de la empresa, sino de incrementarlo o disminuirlo –con más o menos frecuencia- para aprovechar al máximo las opciones de negocio de la empresa. Kannan y Kopalle (2001) explican en un estudio la taxonomía de los diferentes tipos de precios dinámicos que se pueden encontrar en Internet y que se refleja en la Figura 1: precios fijados, subastas y precios por paquetes.

Figura 1. Clasificación de los tipos de precios dinámicos



Fuente: Kannan y Kopalle (2001)

Dentro de la categoría de precios fijados⁴ encontramos dos variantes: los precios dinámicos que van siendo actualizados y los precios dinámicos a través de cupones virtuales:

- Los bienes que se venden en canales tradicionales según el método de precio fijado, también se pueden vender por Internet del mismo modo, con la única diferencia de que los precios se actualizan con una frecuencia superior al mercado tradicional en base a la competencia y el comportamiento de la demanda (Brynjolfsson y Smith, 2000). Los autores revelan que existen estudios simples

⁴ Por precios fijados se entenderán aquellos precios que las empresas determinan y fijan de manera unilateral.

como el de Akermann (2006) que demuestran cambios de precios cada día o incluso varias veces al día en determinados productos.

- Por otra parte, los cupones virtuales son un sistema de promoción a través de los cuales las empresas ofrecen promociones o precios especiales a los clientes y usuarios de sus páginas web en función de su comportamiento o las transacciones realizadas (Kannan y Biehal, 2000). Así, las empresas pueden ofrecer un precio fijado que puede ser modificado por las actuaciones de los clientes en el sitio web.

Estas dos categorías son las más relevantes en la materia que ocupa a este trabajo, puesto que las aerolíneas suelen fijar los precios de manera unilateral. El cliente puede elegir entre comprar o no comprar un billete y será el efecto de la demanda el que desplazará el precio al alza o a la baja.

Resumiendo brevemente el resto de categorías de precios dinámicos, se pueden encontrar las subastas y los paquetes de bienes o servicios. En la primera de ellas se hallan las subastas tradicionales, las subastas inversas y los intercambios:

- Las subastas clásicas no tienen un precio determinado para el producto. El comprador que ofrece una puja más alta es el que se hace con el producto o servicio. Este sistema se suele utilizar en mercados B2B o, en ciertos portales de subastas como Ebay o Landsend, C2C. No se suele emplear para las relaciones B2C entre empresas y consumidores.
- Las subastas inversas son una variante de las anteriores. El sistema de funcionamiento es el mismo, salvo que mientras que en las subastas clásicas cada pujador conoce las ofertas de los otros compradores potenciales, en las subastas inversas cada cliente realiza su puja sin conocer las del resto de sus “rivales”. Al finalizar el plazo de la subasta, el comprador que hizo la puja más alta es el que se hace con el bien o servicio subastado (Angwin y Wingfield, 2000).
- Los intercambios son utilizados por algunas páginas web para productos, mercaderías y algunos instrumentos financieros en el mercado de consumo. Las páginas web que utilizan este método de fijación de precios como herramienta para su funcionamiento suelen ofrecer listados con los productos de numerosos vendedores a los clientes potenciales, a la vez que ofrecen a estos últimos la posibilidad de convertirse también en vendedores.

En la última categoría se encuentran los precios que incluyen algún tipo de descuento por volumen de pedido y aquellos productos que son vendidos en *packs* y el precio que la empresa pide por él dependerá del *pack* en el que se encuentre y el resto de los ítems que lo acompañen.

Por lo tanto, las aerolíneas utilizan el método de precios dinámicos en la variante de precios fijados. Es la empresa la que determina el precio de un billete de avión y lo variará según sus intereses y las variaciones que se produzcan en las variables que lo influyen. Kannan y Kopalle (2001) indican que las empresas pueden conocer cómo se comporta la demanda y usar el precio para estimularla o contenerla en función de los intereses de la propia empresa en términos de disponibilidad o incluso de los precios de las empresas competidoras. Esta es la manera que tienen las aerolíneas para obtener la máxima rentabilidad posible a cada vuelo.

Consecuencia de estos comportamientos y estrategias, el precio de un billete de avión está en constante evolución desde que es publicado hasta que despegue el vuelo. Siguiendo estas estrategias, el informe de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) dictaminó que en 2015 las aerolíneas obtendrían de media 8,27\$ por pasajero, unos 7,34€ (Expansión, 2015). Resulta curioso que el margen por pasajero de una industria que mueve millones de euros por todo el mundo sea de apenas siete euros. No obstante, el primer semestre de 2016 implicó un aumento del 25% de los beneficios con respecto al mismo periodo de 2015.

A pesar de eso “la gestión del tráfico (aéreo) en Europa es ineficiente” porque aún no se ha conseguido incrementar el margen unitario lo suficiente según manifiesta la IATA (La Vanguardia, 2016).

Queremos destacar que en este sector ha aparecido otra vía de negocio paralela: los buscadores y comparadores de billetes de avión en línea. Estas empresas ofrecen un servicio al cliente que consiste en ofrecerle todos los vuelos disponibles en las distintas aerolíneas para las fechas y destinos deseados para, una vez elegido, reportar al mismo a la página web de la aerolínea para formalizar la compra y efectuar el pago del billete. Kannan y Kopalle (2001) decían que los buscadores y comparadores de precios deberían ser herramientas muy competitivas que deberían estar en constante actualización para no quedar desfasados. Nada más lejos de la realidad, en la actualidad los comparadores de vuelos son una de las herramientas más útiles y más utilizadas a la hora de comprar un

vuelo. Las cifras son demoledoras. Según Diario Córdoba (2016), el 83% de los usuarios que quieren contratar un vuelo o un hotel lo hace a través de comparadores de precios. La competencia en este sector es dura y cada vez más exigente. Tanto es así que se puede apreciar como en los últimos años estos portales web han desarrollado los servicios que ofrecen y han incorporado la búsqueda de paquetes de vuelo y hotel, servicios de alquiler de coches al llegar al destino o contratar un coche que te recoja en el aeropuerto y te lleve a tu hotel.

Pero no acaba aquí el negocio de los comparadores, sino que en los últimos tiempos ha surgido el concepto de metabuscador, es decir, un buscador de buscadores. Mientras que los buscadores normales ofrecen los precios que ofertan las aerolíneas para una determinada búsqueda, los metabuscadores como Skyscanner⁵ o Momondo⁶ ofrecen a su vez la lista de resultados de los comparadores tradicionales como Rumbo⁷, eDreams⁸ o Rastreator⁹ (Pingstone, 2014).

Parte de estas estrategias enfocadas a Internet de las compañías aéreas reside en la disponibilidad de precios publicados en línea a largo plazo, lo que ha estimulado el estudio y la investigación del comportamiento del precio de los billetes. Aunque también facilita a la empresa una información muy útil que les permite diferenciar o segmentar qué tipo de cliente compra el vuelo (viajes de ocio, viajes de negocios, etc...). Es el propio cliente el que le dice a la empresa qué producto quiere, cómo lo quiere, en qué cantidad y hasta cuánto estará dispuesto a pagar.

Además, se ofrece un servicio muy útil de *check in* por Internet con el que el cliente puede obtener su tarjeta de embarque desde su casa e imprimirla o incluso llevarla en su teléfono móvil, con lo que se evitan grandes colas y aglomeraciones en los aeropuertos.

Según la mayoría de autores, como Alderighi et al. (2011), existen dos variables a la hora de fijar los precios de los billetes por parte de las aerolíneas: el tiempo restante hasta la salida del vuelo en el momento de la compra y la duración de la estancia (solo se puede conocer en billetes de ida y vuelta). Según el autor, las compañías tradicionales focalizan

⁵ <https://www.skyscanner.es/>

⁶ <http://www.momondo.es/>

⁷ <http://www.rumbo.es/>

⁸ <http://www.edreams.es/>

⁹ <http://www.rastreator.com/>

su estrategia de precios en ambas variables, mientras que las compañías de bajo coste se basan únicamente en el tiempo hasta la salida del vuelo.

Los consumidores que compran con bastante antelación tienen una menor predisposición a pagar que los consumidores que compran más cerca del despegue. Por eso se implementan políticas que incrementan el precio conforme se acerca la fecha de salida, especialmente en los últimos veinte o treinta días (Alderighi et al., 2011). Un dato curioso en este apartado, que está relacionado con el componente psicológico, es el que aportan Shoemaker y Mattila (2009) donde apuntan que cuando un consumidor realiza una búsqueda de billetes de avión, suele elegir el primer resultado (normalmente, el de compañías de bajo coste) y aceptan incrementos posteriores del precio en concepto de comisión de venta, pago vía *PayPal* o pago con un determinado tipo de tarjeta de crédito o débito, sin que esto suponga un cambio en el billete elegido.

Otro modo de segmentar el mercado es diferenciar entre viajes de negocios, que suelen ser de corto tiempo y buena disposición a pagar, y viajes de ocio, que son de mayor tiempo y de menor disposición a pagar. Esto solo se puede medir si se vende un billete de ida y vuelta, por lo que Alderighi et al. (2011) sostienen que las compañías pondrán un precio más bajo a un billete de ida y vuelta que a dos billetes *solo ida* para los mismos vuelos, en las mismas fechas y horas. Más adelante comprobaremos si este comportamiento se lleva efectivamente a la práctica con datos de nuestro caso de estudio.

Además, este mismo autor también señala que otra herramienta de las compañías aéreas para diferenciar el tipo de cliente es la compra de billetes reembolsables o no reembolsables. Los clientes que viajan por negocios suelen comprar billetes reembolsables mientras que los viajes de ocio suelen estar planeados de modo que no haga falta reembolsar el billete.

De la fusión de todos estos factores es de donde las compañías aéreas extraen sus precios dinámicos. Estos se instalan en un constante zigzag manipulado en función de la demanda. Se establece un precio inicial que es disminuido cuando la empresa quiere incrementar las ventas y que vuelve a aumentar cuando quedan pocos billetes disponibles (Vals, 2008). También puede suceder que la estrategia de precios dinámicos haya sido mal gestionada por la empresa y a pocas horas del despegue del vuelo aún existan asientos disponibles. Es entonces cuando el precio baja exponencialmente y se pueden encontrar

grandes gangas¹⁰. En realidad, el método que utilizan las aerolíneas para gestionar los precios dinámicos de sus vuelos es una red cada día más y más compleja. Según Parra (2014), periodista de *yorokubu*¹¹, que se ha transformado en un auténtico “sudoku nivel experto” en el que las múltiples variables que intervienen en el precio han sido sintetizadas en complejos algoritmos secretos que gestionan de manera automática ese vaivén de cifras. Aunque, irremediabilmente, necesitan un apoyo humano que haga correcciones cuando así sea necesario¹². British Airways ha declarado que “disponen de decenas de millones de tarifas disponibles en cada momento, y en cada uno de los mercados en los que operan” e Iberia justifica los distintos precios disponibles según opciones como “si se puede cambiar o no, si se puede reembolsar o no, si hay que pasar un determinado tiempo en destino o no, si hay que comprar con antelación o no, o si se trata de un vuelo directo o con escalas” (El Mundo, 2013).

La tecnología de la que disponen los viajeros en el momento de elegir un vuelo evoluciona tras las diferentes estrategias de las aerolíneas. A cada movimiento de las compañías le sigue una mejora en los buscadores como, por ejemplo, los sistemas de alarma de bajada de precio como el de Skyscanner, que permiten al usuario elegir un vuelo y que la aplicación active una alarma cuando este alcance un precio deseado. Según el fundador y Consejero Delegado de eDreams, Javier Pérez-Tenessa, en una entrevista a *Skift*¹³ en 2014, “hacemos siete mil millones de decisiones de fijación de precios por hora” (Parra, 2014). Se trata de una guerra de precios entre las compañías y los consumidores que según algunos autores “puede que acabe en tablas”.

En el ámbito de los precios dinámicos, también hemos querido conocer si las compañías aéreas y/o los buscadores de vuelos utilizan las direcciones IP o las *cookies* de los ordenadores para incrementar el precio a un cliente indeciso que busca varias veces un

¹⁰ A raíz de esto ha surgido un movimiento de personas que van al aeropuerto sin tener un billete comprado buscando vuelos extremadamente baratos para viajar a un destino que no conocerán hasta el último momento.

¹¹ Yorokubu es una revista que trata temas de actualidad, innovación, tendencias y emprendedores, según su propia página web: <http://www.yorokubu.es/>

¹² Pueden ser precisas modificaciones en los algoritmos cuando se produzcan “cambios de demanda no previstos”, como vuelos suspendidos por condiciones meteorológicas o por cambios en días festivos. (El Mundo, 2013).

¹³ Skift es un portal web que trata la actualidad en la industria de los viajes: turismo, aerolíneas, cruceros, etc. <https://skift.com/>

mismo vuelo. Este modo de actuación se denomina IP tracking y es considerado por los usuarios como un comportamiento “sucio” por parte de las empresas¹⁴, que ante la indecisión de un cliente lo incentivan a comprar haciéndole ver que cada vez que busque ese vuelo, el precio será más alto y que cuanto más se prolongue su decisión, más se incrementará lo que tendrá que pagar. Nos pareció interesante indagar, puesto que este TFG se aproxima a los precios dinámicos de los billetes, si estas prácticas existen en la realidad o no. Para ello, la recogida de datos que se detalla más adelante se realizó mediante búsquedas convencionales siempre desde un mismo ordenador y otras búsquedas aleatorias desde otros ordenadores y utilizando navegadores de incógnito para comprobar si podíamos apreciar alguna de estas diferencias.

Respecto a estos hechos, la bibliografía consultada no hace ninguna referencia a tales comportamientos y, sin embargo, sí que existen criterios contrapuestos entre los periodistas y columnistas que escriben en Internet para las versiones web de sus periódicos. Así pues mientras que Parra (2014) y El País (2014) aconsejan borrar las *cookies* o utilizar otros dispositivos con distintas IP para realizar la búsqueda del vuelo, otros como Parrondo (2012) sostienen que el único motivo que justifica esas subidas de precio es el paso del tiempo y que no existen estas prácticas por parte de las empresas. No obstante, algunas asociaciones de consumidores y medios gubernamentales, sobre todo de Francia, sí han conseguido que estas prácticas sean investigadas con la finalidad de terminar con ellas.

Por último, con respecto a los precios dinámicos de las aerolíneas, creíamos interesante analizar cuál es el mejor momento para comprar un billete de avión ahorrando el máximo dinero posible, llegando a la conclusión de que todo depende de lo que antes se ha denominado como precio de referencia y precio máximo, en resumen, lo que el cliente esté dispuesto a pagar. Existen diferentes tipos de compradores y cada uno tiene una sensibilidad diferente al precio. Pero aquellos clientes que están más interesados en obtener su billete al menor coste sí han ido estableciendo unos patrones de comportamiento que casi se han convertido en reglas no escritas de compra. Algunos autores sostienen que hay que hacer la compra del billete el martes, otros aconsejan como

¹⁴ Otra práctica “sucía” de precios dinámicos bastante curiosa es la que relata Porter (2011). Según él, a finales de 1990, Coca-Cola quiso programar sus máquinas expendedoras para que el precio fuera mayor los días calurosos. La idea finalmente tuvo que ser desestimada por impopular, ya que fue denunciada por un editorial del *San Francisco Chronicle*.

día clave el jueves; algunos portales web aconsejan comprar con mucha antelación, otros que se debe esperar hasta última hora... Lo cierto es que resulta muy complicado establecer patrones fijos. Como se ha dicho anteriormente, hay muchos factores que influyen en el precio del billete. Pese a ello, algunos medios como Skyscanner o los informes Hopper¹⁵ han establecido unas recomendaciones que pueden seguir los consumidores más ahorradores:

- En primer lugar, se recomienda el jueves como mejor día para comprar un vuelo, aunque el ahorro es muy pequeño. Si se compara con el sábado, día más caro para comprar un billete según todos los estudios, el ahorro promedio es de diez euros.
- Viajar en temporada de baja ocupación es más barato que hacerlo en temporada alta, así como viajar los fines de semana es más caro que viajar durante la semana. El mejor momento para volar barato es el domingo por la mañana.
- Si se hace un viaje intercontinental, se recomienda volar hasta un aeropuerto costero, aunque el destino final se encuentre en el interior del continente. Por ejemplo, es más barato volar Nueva York-Lisboa-Berlín que coger un vuelo directo desde Nueva York a Berlín. Con esta técnica se puede ahorrar hasta 150€ por billete, según Surry.
- Comprar con antelación es más barato que esperar al último momento. Según el metabuscador *Tabber*, “los últimos billetes de un vuelo no solo no tienen precios más baratos, sino que son más caros”. Desde España lo más barato es comprar con cuatro semanas de antelación si se viaja a Italia, siete semanas si se viaja a Francia, trece semanas si el destino es Reino Unido y hasta veintinueve semanas si el destino es Estados Unidos (Cinco Días, 2015).

Por suerte la tecnología ha desarrollado herramientas para ayudar a los clientes a comprar en el mejor momento. Como ya se ha comentado anteriormente, existen diferentes aplicaciones que realizan búsquedas constantes entre las webs de las aerolíneas y en los comparadores. El cliente selecciona un trayecto y una fecha y estas aplicaciones lo avisan

¹⁵ Los informes Hopper son fruto del trabajo de Patrick Surry, un científico de análisis de datos que ha estudiado a fondo el mercado aéreo en Estados Unidos y cuyos conocimientos se pueden extrapolar fácilmente al mercado europeo. En www.hopper.com/research se pueden consultar los informes actualizados antes de elegir un vuelo (El País, 2014). Además, el propio científico usa su cuenta de *Twitter* para transmitir los nuevos patrones que observa en sus estudios de las aerolíneas (@patricksurry y @hopper).

cuando el precio se encuentra en su mínimo o cuando el billete alcanza un precio que el cliente ha seleccionado previamente. Algunas de estas herramientas son el servicio *online* de farecompare¹⁶, airwaysbooking¹⁷ o las aplicaciones para *Smartphone* como las de Skyscanner, Rumbo, Kayak o eDreams.

2.2. Claves del éxito de las compañías de bajo coste

- *“¡Póngame una pinta de Guinness!*
 - *Es un euro, señor O’Leary.*
 - *¡Vaya, un precio muy competitivo!*
 - *¿Se la pongo en un vaso?*
 - *¡Claro! Obviamente...*
- *Entonces tendré que cobrarle seis euros.”*

Así resume Moreno (2013) una historia que según él le contó el profesor titular de la Universidad de Westminster, Panos Hahamis. La historia la protagoniza el señor Michael O’Leary, fundador de Ryanair, en un pub del céntrico barrio de Dublín, Temple Bar. Sea real o no esta historia, lo cierto es que creemos que resume muy bien el fenómeno de las aerolíneas de bajo coste: la discriminación de los precios como fórmula para la maximización de beneficios. ¿En qué consiste esto? Consiste en que la aerolínea ofrece un billete al cliente en el que van incluidos los servicios básicos y esenciales: asiento en el avión¹⁸, las medidas de seguridad oportunas y una confortabilidad básica; cualquier extra deberá ser abonado aparte (Vals, 2008). Esta forma de entender este negocio permite a las aerolíneas de bajo coste fijar su precio inicial más bajo que las aerolíneas tradicionales, y a partir de ahí comenzar con ese zigzag en el precio del que se hablaba en el epígrafe anterior y acceder a un mayor número de público.

Siguiendo en la línea de lo que decía Vals (2008), todo aquello que se salga del servicio más básico será un concepto más de cobro para la aerolínea de bajo coste. Facturación de

¹⁶ www.farecompare.com

¹⁷ www.airwaysbooking.com

¹⁸ Esto es así solo hasta el momento. Varias compañías, entre ellas Ryanair, ya han asegurado que si la autoridad aeronáutica decide que es seguro que los pasajeros vuelen de pie y no sentados, “tardará una semana” en aplicarlo. La idea sería instalar en los aviones taburetes del estilo a los que se pueden encontrar en una barra de bar (La Vanguardia, 2012).

maletas, exceso de equipaje, seguro de cancelación, elección del asiento en el avión, entrada prioritaria al avión, bebidas o tentempiés a bordo, etc... todos ellos son cobrados como suplemento y las tarifas son a menudo bastante costosas. Cualquier servicio extra es una nueva fuente de ingresos¹⁹.

Además de las reducciones de servicios que en las compañías tradicionales suelen ser gratuitos, el autor señala que las compañías de bajo coste también disminuyen sus funciones de costes en otros aspectos como pueden ser:

- Operar en aeropuertos secundarios: normalmente los aeropuertos principales de las ciudades son más caros y las compañías de bajo coste prefieren trasladar sus operaciones a otros aeropuertos más económicos
- Vuelos en franjas horarias más baratas: volar en horas menos concurridas también es más barato para las aerolíneas, como, por ejemplo, vuelos nocturnos o a horas muy tempranas o tardías.
- Aumentar lo máximo posible el número de butacas en cada avión: es común en los aviones *low cost* que exista muy poco espacio entre una butaca y otra. Esto se debe a que los aviones están diseñados para optimizar al máximo el espacio disponible. Cualquier butaca extra es una nueva fuente de ingresos.
- Estandarización de los aparatos: esto facilita el mantenimiento, encontrar piezas de recambio o detectar problemas, además de hacerlo más barato.

Un problema que siempre tienen en mente las aerolíneas es cómo reducir el peso en cada vuelo. Según Expansión (2016a), una aerolínea cualquiera puede ahorrar miles de euros anuales en combustible por cada kilo que consigue reducir en los vuelos. Compañías como Iberia se plantean cambiar las butacas de sus aviones por otras un 35% menos pesadas. Hasta tal punto se llega en este asunto que se han tomado medidas incluso un poco más polémicas, como la de contratar a más mujeres que hombres en el personal del avión por ser menos pesadas o incluso cobrar un extra a aquellos pasajeros que tengan sobrepeso como ya hizo Samoa Air en 2013.

¹⁹ Incluso en 2009 surgió el rumor a raíz de unas declaraciones del presidente de Ryanair, Michael O'Leary, de que la compañía estaba a la espera de la autorización pertinente para cobrar a los pasajeros por utilizar el aseo en el avión. Querían cobrar este servicio con un euro o una libra. La idea fue desmentida días más tarde por el señor O'Leary (Libertad Digital, 2009).

Se ha escrito mucho acerca de las aerolíneas de bajo coste, de cómo consiguen tener unos precios tan competitivos y competir de tú a tú con las compañías tradicionales. Creemos que este protagonismo en los medios es bien merecido, puesto que en muy poco tiempo han conseguido hacerse un hueco en el sector sorteando todo tipo de barreras de entrada.

Estas empresas en constante desarrollo se basan en reducir lo máximo posible los costes y aumentar lo máximo posible los ingresos. Su éxito reside en que el público las acogió de una manera más que positiva. Los consumidores primaron y priman un billete a menor coste por encima de unos servicios que han sido considerados como prescindibles. Tanto es el éxito de las compañías de bajo coste que el 41% del tráfico de AENA depende ya de Ryanair, Vueling, Iberia Express y EasyJet²⁰ (El Economista, 2016), y en el primer semestre de 2016 las compañías de bajo coste han transportado casi un 14% más de pasajeros que en el mismo periodo del año anterior (Expansión, 2016b).

Todos estos factores nos conducen a lo que Moreno (2013) denomina la *paradoja de las bajo coste*. Este concepto consiste en la capacidad de las compañías de bajo coste para competir con las compañías tradicionales con la desventaja de operar en aeropuertos secundarios, en franjas horarias peores y realizando vuelos de menor distancia. Aun así, las compañías *low cost* consiguieron hacerse un hueco en el mercado, incluso dominar algunos mercados regionales (especialmente en Europa). En los últimos años, mientras que Iberia anunciaba recortes de plantilla del 22% (El País, 2012), Ryanair anunció en 2013 la compra de 175 nuevos Airbus para más de cien nuevas rutas (El País, 2013).

La realidad es que las aerolíneas de bajo coste no son un caso aislado. El efecto *low cost* se ha adentrado en la sociedad ganándose importantes cuotas de mercado tanto en España como en el resto de Europa en plena época de recesión económica. Mientras la gran mayoría de negocios se han visto obligados a reducir plantillas o echar el cierre, las empresas que han apostado por costes minimalistas y precios muy competitivos no hacen más que crecer. Podemos destacar algunos de los ejemplos más significativos los siguientes:

- IKEA es una empresa que en el sector de mobiliario y decoración se ha hecho con una importante cuota de mercado ofreciendo muebles modernos a un precio muy competitivo.

²⁰ Todas ellas son compañías *low cost* o de bajo coste

- Primark, en el sector de moda y textil, consigue ofrecer un precio muy por debajo de la media del sector.
- Dacia, en el sector de los automóviles, es la filial de Renault que apuesta por coches básicos rechazando la estrategia del resto de compañías de introducir cada vez más complementos electrónicos y que surgió para ser vendida en países en desarrollo y la demanda hizo que se vendieran sus coches en Europa (Rangel, 2015).
- Eroski Móvil es una compañía de telefonía móvil que funciona con la red de Vodafone y que presenta contratos más baratos y sencillos que otras compañías más tradicionales.

Todas ellas apuestan por una estrategia de marketing mix enfocada claramente al precio por encima del resto. Es su principal reclamo y gracias a eso su volumen de ventas se ha incrementado año a año en plena época de crisis económica en toda la eurozona.

3. CASO DE ESTUDIO: RUTA AÉREA ÁMSTERDAM-LONDRES

Llegados a este punto, tras examinar los conocimientos teóricos de los distintos autores, procedimos a desarrollar la parte práctica de este TFG.

En primer lugar recogimos datos de los precios de un determinado vuelo a lo largo de 125 días para analizar sus fluctuaciones y comprobar si se ajustan a las premisas teóricas que hemos explicado.

Una vez terminada la recogida y el análisis de los datos, comenzamos la estimación de un modelo que predijese el comportamiento de los precios.

Para todo esto hemos desarrollado un libro Excel en el que se incluyen todos los datos de precios recogidos, la regresión para estimar los coeficientes del modelo, todos los gráficos que se han elaborado a partir de los datos recogidos y una herramienta que estima el precio de un billete de avión dados unos parámetros. Podemos apreciar el menú que enlaza al resto de hojas en la Figura 2.

Figura 2. Menú del libro Excel



Fuente: Elaboración Propia

3.1. Recogida y análisis de datos

Puesto que no se disponía de ninguna base de datos con precios de billetes de avión, se ha llevado a cabo la recopilación de los precios que dos aerolíneas han ofertado a lo largo de dos meses y doce días (desde el 1 de junio hasta el despegue del primer vuelo) para unos vuelos concretos. Con estos datos se pretende realizar un pequeño análisis que, pese a la simplicidad de la muestra, se espera que sirva para ver reflejadas las conclusiones

teóricas que se han planteado. Otros autores como Moreno (2013), McAfee y te Velde (2006), Puller et al. (2008) o Alderighi et al. (2012) sí pudieron recoger muestras más amplias y precisas y aun así obtuvieron resultados discrepantes en cuanto al comportamiento de las aerolíneas en la evolución de sus precios. Algunos autores justifican estas dispersiones en los precios argumentando que una misma aerolínea puede modificar sus precios de manera diferente para un trayecto u otro en función, por ejemplo, de la dureza de la competencia (Moreno, 2013).

La muestra disponible ha sido recogida de manera manual desde las propias páginas web de una compañía tradicional (British Airways) y una compañía de bajo coste (EasyJet) para un vuelo desde el aeropuerto de Ámsterdam-Schiphol hacia el aeropuerto de Londres-Gatwick con fecha de ida el día 12 de agosto de 2016 y de vuelta el día 19 de agosto de 2016²¹. La elección de los aeropuertos y las fechas se debe a que se quería encontrar una combinación de aeropuertos que trabajaran con compañías tradicionales y de bajo coste para un viaje de una semana de duración.

Como se ha dicho en apartados anteriores, parte de la estrategia de reducción de costes de las aerolíneas de bajo coste pasa por operar en aeropuertos secundarios. No ha sido fácil encontrar una combinación de aeropuertos que operen con ambos tipos de compañías entre dos destinos importantes en el marco europeo.

En cuanto a la elección del billete de vuelta, no hemos apoyado en que las aerolíneas utilizan la opción del billete de ida y vuelta para segmentar su clientela (y, por tanto, para establecer diferentes precios) entre viajeros de ocio y viajeros de negocios. Como mencionamos anteriormente, una semana es un periodo de tiempo bastante aceptado en la literatura existente para tal segmentación.

Las muestras se han tomado consultando el precio del billete de ida y vuelta y el precio de esos mismos vuelos buscados de manera independiente, con el objeto de poder comparar las posibles diferencias existentes.

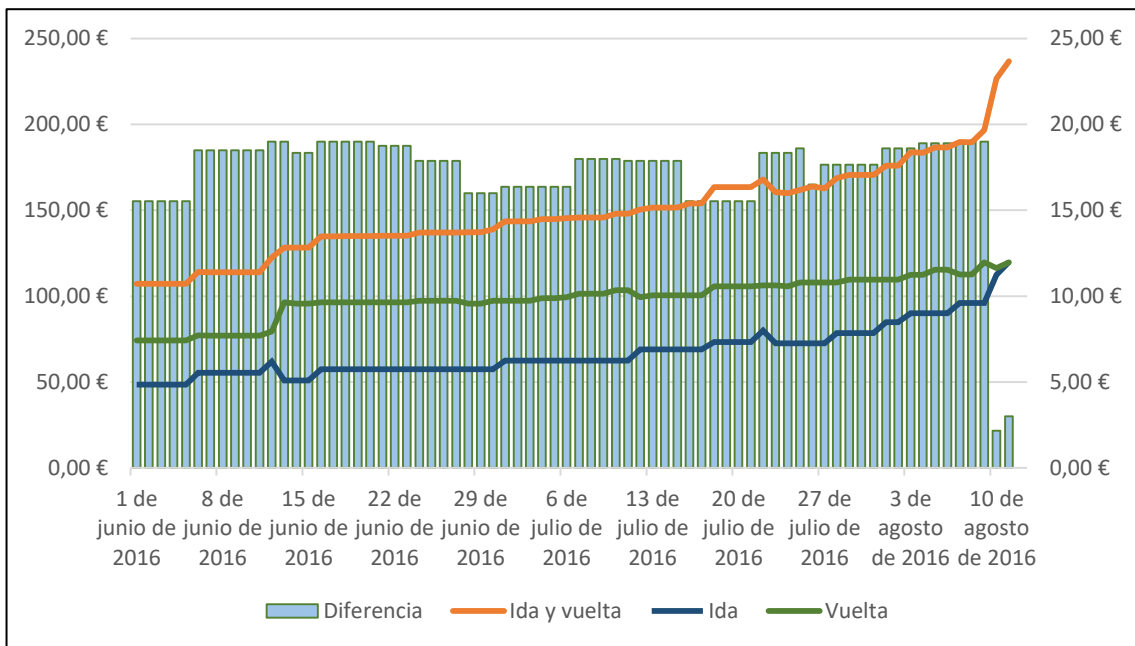
También se han recogido los mismos datos ya descritos utilizando diferentes ordenadores y exploradores de incógnito, con el objetivo de comprobar si las aerolíneas utilizan las *cookies* y/o las direcciones IP de los ordenadores para incrementar el precio del vuelo

²¹ EasyJet: IDA 12 agosto 2016 08:55h // VUELTA 19 agosto de 2016 15:50h

British Airways: IDA 12 agosto de 2016 10:55h // VUELTA 19 agosto de 2016 16:00h

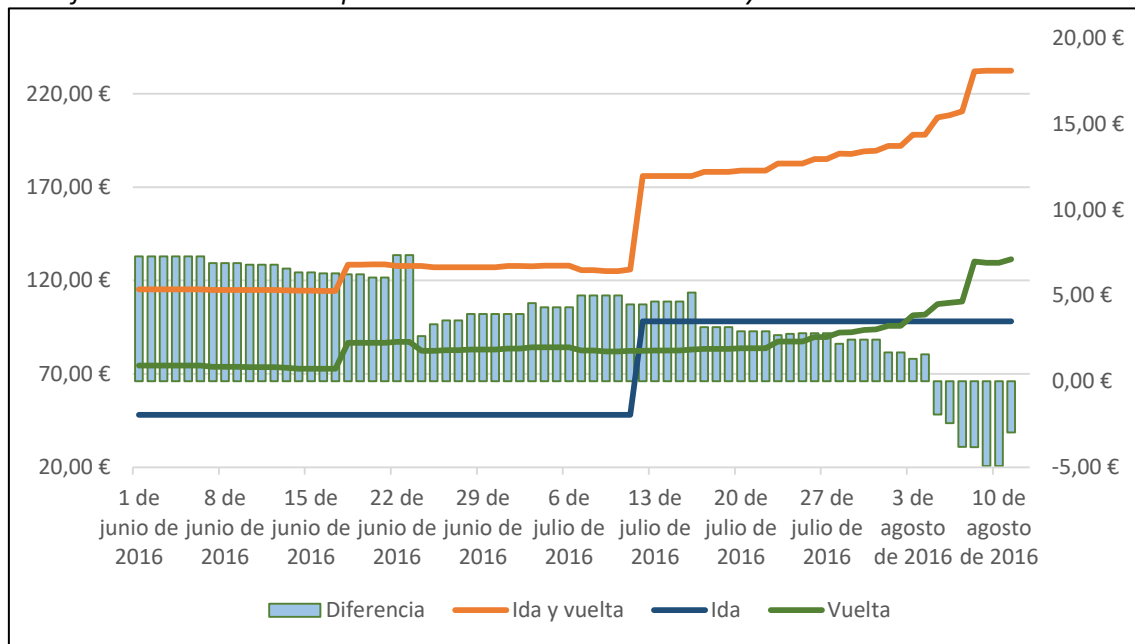
conforme se van realizando más búsquedas. Como ya indicamos, las empresas utilizarían esta técnica para forzar la decisión de compra del cliente. Cuando un sujeto indeciso comprueba que el precio del billete se va incrementando cada día que realiza una nueva consulta existe mayor probabilidad de que éste compre de manera más apresurada que si no se incentivara la compra.

Gráfico 3. Resumen de los precios obtenidos en EasyJet.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4. Resumen de los precios obtenidos en British Airways.

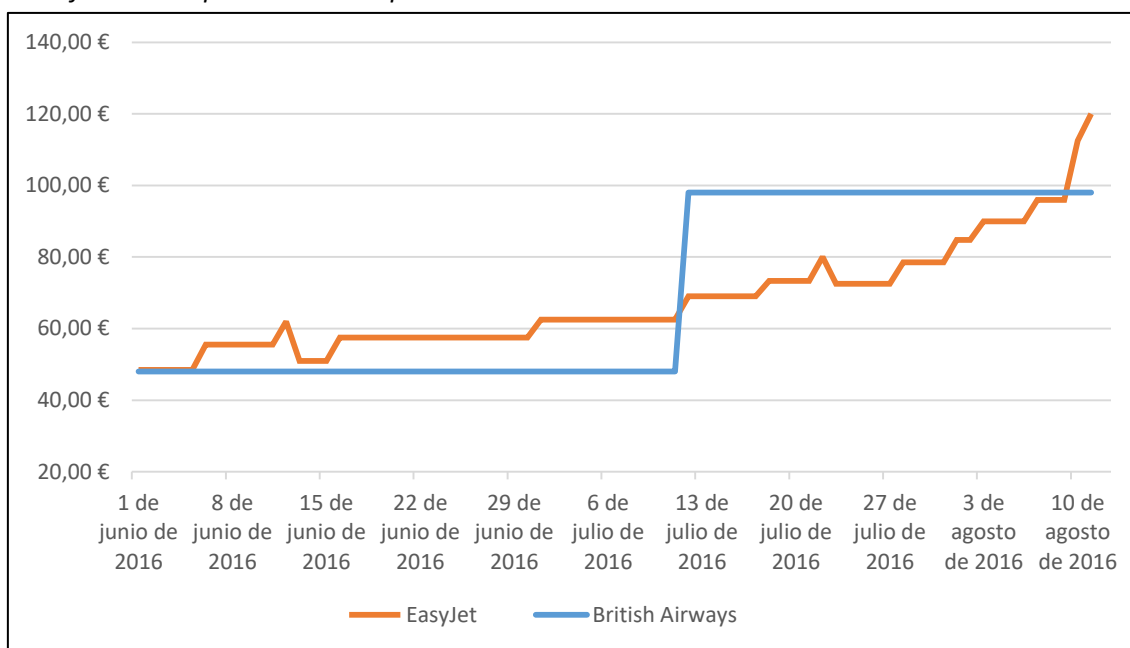


Fuente: Elaboración propia

En la actualidad la gran variabilidad de los precios hace necesario un seguimiento diario de los precios de los billetes para poder analizarlos con precisión y se optó por este método de recogida de los datos para este análisis dados los recursos disponibles. Los datos obtenidos de los precios de los vuelos se recogen en el Anexo 1.

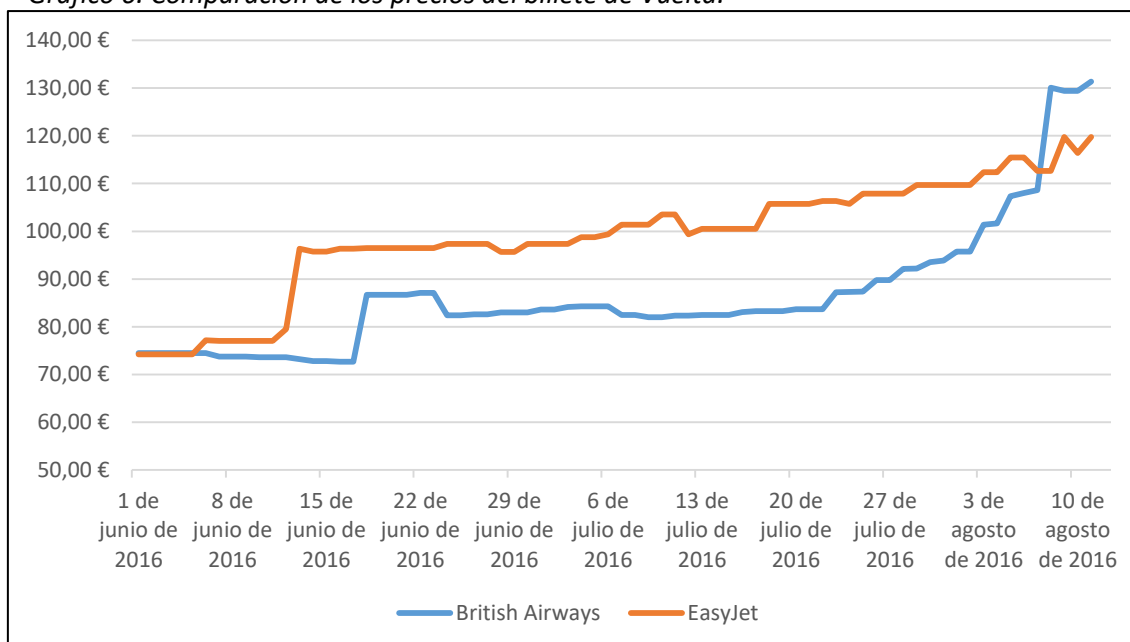
En los gráficos 3 y 4 se pueden observar la evolución de los datos recogidos de precios ofertados para los vuelos estudiados por EasyJet y British Airways, respectivamente.

Gráfico 5. Comparación de los precios del billete de Ida.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6. Comparación de los precios del billete de Vuelta.



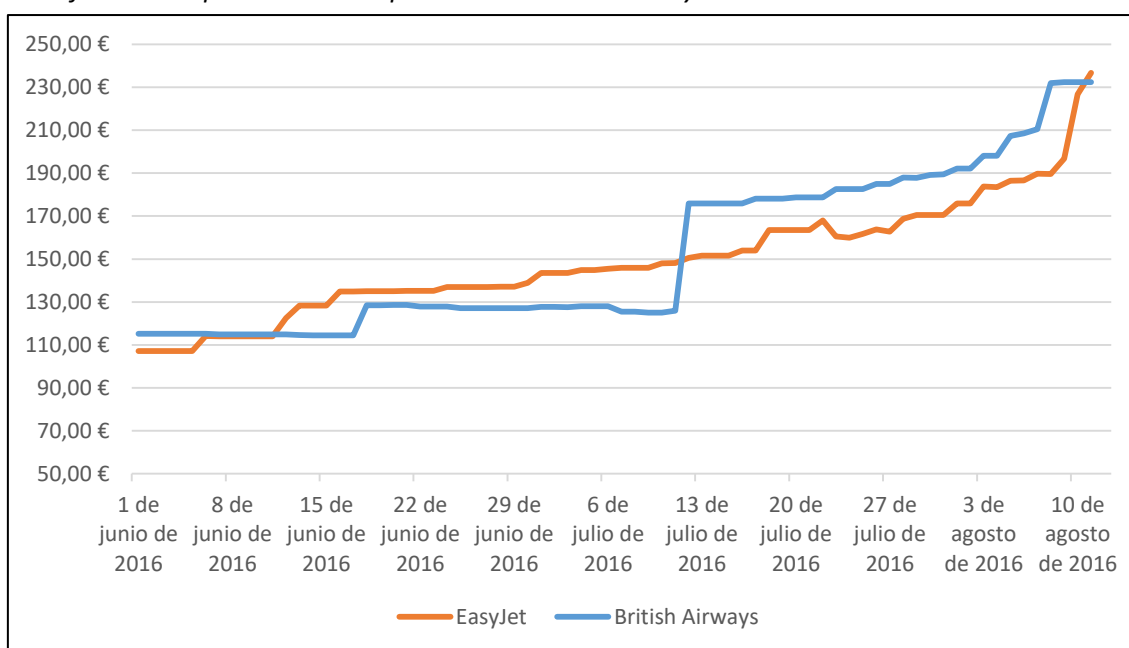
Fuente: Elaboración propia

Las líneas representan los precios en cada momento del tiempo, mientras que las columnas (representadas con respecto al eje secundario) ofrecen la diferencia para cada fecha entre el precio de comprar un billete de ida y otro de vuelta por separado y el resultado de comprar un único billete de ida y vuelta.

En ambos gráficos se aprecia la tendencia ascendente del precio del billete a lo largo del tiempo que se acentúa en los últimos días antes del despegue del avión. Resulta curioso ver las variaciones en zigzag de los precios dentro de esa tendencia ascendente y la excepción que supone la línea del precio del billete de ida de British Airways, que implica un escalón en ese zigzag, puesto que presenta un precio fijo durante el primer periodo del estudio y otro aún mayor en el segundo periodo.

Se puede apreciar que la mayor diferencia entre las dos compañías reside no tanto en el precio, sino en la diferencia entre ambos tipos de billete. Mientras que la diferencia media en British Airways es de 3,79€, en EasyJet es de 16,98€. Este resultado puede interpretarse como que las empresas de bajo coste prefieren estimular la compra de billetes de ida y vuelta en mayor medida que las empresas tradicionales.

Gráfico 7. Comparación de los precios del billete de Ida y Vuelta.



Fuente: Elaboración propia

Evidentemente, la dimensión de la muestra de este estudio es pequeña y no permite realizar una afirmación de tal calibre, pero si se corroborara con un estudio mayor, estaríamos contradiciendo a Alderighi et al. (2011), quienes afirmaban que las empresas

de bajo coste no tienen tanto en cuenta el tiempo de estancia, sino más bien el tiempo hasta que despegue el vuelo. En realidad, se puede interpretar como una evolución de las estrategias *low cost*. Como se ha dicho anteriormente, los viajes de ocio suelen ser planificados con mayor antelación y con una mayor comparación de las posibles alternativas, buscando las mejores ofertas. Las aerolíneas de bajo coste han podido considerar este hecho como una buena oportunidad de negocio y haber evolucionado sus estrategias para captar este tipo de viajes.

Más llamativos parecen los resultados que se aprecian al comparar los precios del billete de ida, vuelta e ida y vuelta entre ambas compañías, representados en los gráficos 5, 6 y 7. En ellos está representada en naranja la evolución de los precios de EasyJet y en azul la evolución de British Airways. Aquí se puede apreciar lo relativo del concepto *low cost*. Es verdad que normalmente los precios de EasyJet han resultado menores que los de British Airways, pero se pueden apreciar grandes periodos en los que comprar el vuelo con EasyJet era más caro que hacerlo con British Airways.

Figura 3. Comparación de los resultados obtenidos mediante consulta normal y consulta incógnito

EXPLORADOR NORMAL						
EasyJet						
Billete Ida		Billete vuelta		Ida y vuelta (7 días)		
Fecha	Precio	Fecha	Precio	Fecha	Precio	Diferencia
1 de junio de 2016	48,49 €	01/06/2016	74,18 €	01/06/2016	107,14 €	15,53 €
2 de junio de 2016	48,49 €	02/06/2016	74,18 €	02/06/2016	107,14 €	15,53 €
3 de junio de 2016	48,49 €	03/06/2016	74,18 €	03/06/2016	107,14 €	15,53 €
4 de junio de 2016	48,49 €	04/06/2016	74,18 €	04/06/2016	107,14 €	15,53 €
5 de junio de 2016	48,49 €	05/06/2016	74,18 €	05/06/2016	107,14 €	15,53 €
6 de junio de 2016	55,49 €	06/06/2016	77,15 €	06/06/2016	114,14 €	18,50 €
7 de junio de 2016	55,49 €	07/06/2016	77,01 €	07/06/2016	114,00 €	18,50 €
8 de junio de 2016	55,49 €	08/06/2016	77,01 €	08/06/2016	114,00 €	18,50 €

EXPLORADOR INCÓGNITO						
EasyJet						
Billete Ida		Billete vuelta		Ida y vuelta (7 días)		
Fecha	Precio	Fecha	Precio	Fecha	Precio	Diferencia
1 de junio de 2016	48,49 €	01/06/2016	74,18 €	01/06/2016	107,14 €	15,53 €
2 de junio de 2016	48,49 €	02/06/2016	74,18 €	02/06/2016	107,14 €	15,53 €
3 de junio de 2016	48,49 €	03/06/2016	74,18 €	03/06/2016	107,14 €	15,53 €
4 de junio de 2016	48,49 €	04/06/2016	74,18 €	04/06/2016	107,14 €	15,53 €
5 de junio de 2016	48,49 €	05/06/2016	74,18 €	05/06/2016	107,14 €	15,53 €
6 de junio de 2016	55,49 €	06/06/2016	77,15 €	06/06/2016	114,14 €	18,50 €
7 de junio de 2016	55,49 €	07/06/2016	77,01 €	07/06/2016	114,00 €	18,50 €
8 de junio de 2016	55,49 €	08/06/2016	77,01 €	08/06/2016	114,00 €	18,50 €

Fuente: Elaboración propia

En el modelo Excel que presentamos en este TFG se pueden consultar todos los datos recogidos durante el estudio, tanto los que fueron tomados desde una misma IP y sin borrar las *cookies* [Hoja “Explorador Normal”], como los que son resultado de búsquedas con exploradores de incógnito y otros ordenadores [Hoja “Explorador Incógnito”].

Con respecto a la posibilidad de que las compañías aéreas usen las *cookies* o las direcciones IP de los ordenadores para incrementar los precios de los billetes conforme aumentan las consultas por parte del cliente, en la Figura 2 se refleja una comparación de algunos de los datos de la muestra obtenidos mediante consulta normal y los mismos datos consultados evitando el *IP tracking* y el rastreo de *cookies*. Podemos apreciar que no se refleja diferencia alguna y, por lo tanto, tampoco observamos que las aerolíneas analizadas practiquen estos comportamientos considerados poco éticos.

3.2. Estimación del modelo y resultados

Una vez revisada la literatura existente en la materia, nos planteamos buscar un modelo que refleje el comportamiento del precio de los billetes en función de las variables más importantes que han resultado de la investigación. Para ello seguiremos la línea de estimación que establecen Alderighi et al. (2011) con ayuda de la hoja de cálculo.

En la actualidad los autores optan por tomar la variable dependiente precio de los comparadores de vuelos o de las propias páginas web de la compañías (Moreno, 2013) a pesar de que, como reflejaban Windle y Dresner (1999), lo más apropiado sería tomar el precio exacto pagado definitivamente por el cliente, cosa que solo se podría hacer con la participación de los mismos en el estudio, por ejemplo, a través de encuestas.

En cuanto a las variables dependientes a incluir en el modelo, existen infinidad de posibles factores que seguro intervienen en el precio final elegido por las aerolíneas. El problema es que la gran mayoría de estas variables son desconocidas para los agentes externos a las compañías aéreas. Pensamos que el modelo ideal sería aquel en el que la variable precio estuviera definida por el número de días hasta la salida del vuelo, número de días del viaje (en el caso de billete de ida y vuelta), asientos disponibles en el avión, día de la semana del vuelo y en el que se hace la compra, precios de los competidores, operaciones en aeropuertos principales o secundarios, importancia de la ruta, distancia entre el origen y el destino, si es temporada de alta ocupación o no, etc. Desafortunadamente, el modelo

que aquí se presenta no recoge la gran mayoría de estas variables, por lo que es necesaria una simplificación que lo aleja de la estimación ideal y que recopila esas variables desconocidas como residuo en el modelo. En la Figura 4 podemos ver recogidas las variables que se van a emplear en adelante y su simbología.

Figura 4. Variables empleadas en el modelo

Símbolo	Nombre de la variable	Descripción
P	Precio	Variable dependiente del modelo
DAD	Días antes del despegue	Días que quedan en el momento de compra hasta el día del despegue
AL	Asientos Libres	Asientos libre en el avión en el momento de compra
DAS	Días antes de la salida	DAS=DAD1
DAV	Días antes de la vuelta	DAV=DAD2
VV	Vuelo de ida y vuelta	VV=1 vuelo de ida y vuelta VV=0 vuelo simple
AA	Importancia del aeropuerto	Grado de importancia del aeropuerto o Índice de Herfindahl
KM	Kilómetros entre aeropuertos	Distancia total a recorrer por el avión. Puede ser multiplicada por el precio del combustible

Fuente: Elaboración propia

Parece razonable comenzar estableciendo que el precio (P) de un vuelo determinado (i) estará en función del número de días que quedan hasta el despegue del vuelo (DAD) y el número de asientos disponibles en el momento de compra y otra información relevante (AL); de tal manera que el modelo partiría de la siguiente ecuación:

$$P_i = \alpha_{0i} + \alpha_{1i} \cdot DAD_i + \alpha_{2i} \cdot AL_i \quad (1)$$

Si ahora se determina que nuestro vuelo une la ruta Ámsterdam-Londres, donde el subíndice 1 refleja el vuelo desde Ámsterdam a Londres y el subíndice 2 el vuelo de vuelta desde Londres a Ámsterdam, obtenemos lo siguiente:

$$P_1 = \alpha_{01} + \alpha_{11} \cdot DAD_1 + \alpha_{21} \cdot AL_1 \quad (2)$$

$$P_2 = \alpha_{02} + \alpha_{12} \cdot DAD_2 + \alpha_{22} \cdot AL_2 \quad (3)$$

Por lo tanto, si sumamos ambos precios, obtendríamos el precio del billete de ida y vuelta (4):

$$P_3 = P_1 + P_2 = \alpha_{01} + \alpha_{02} + \alpha_{11} \cdot DAD_1 + \alpha_{12} \cdot DAD_2 + \alpha_{21} \cdot AL_1 + \alpha_{22} \cdot AL_2 \quad (4)$$

El problema en esta teoría es que estamos bajo el supuesto de que el precio de un vuelo de ida y vuelta es igual a la suma de los precios de los dos billetes de un solo trayecto que componen el viaje y, como se ha visto en los epígrafes anteriores las compañías suelen abaratar el billete de ida y vuelta. Por tanto, al precio del billete de ida y vuelta se le debe añadir una variable dicotómica²² (VV) que tomará valor 1 si el billete es de ida y vuelta y 0 si no lo es. Presumiblemente, esta variable tendrá signo negativo en el cálculo:

$$P_3 = \beta_1 + \beta_2 \cdot DAS + \beta_3 \cdot DAV + \beta_4 \cdot AL + \beta_5 \cdot VV \quad (5)$$

donde:

DAS = DAD₁ = Días antes de la salida

DAV = DAD₂ = Días antes de la vuelta

Al realizar este TFG no disponíamos de la información relativa al número de asientos disponibles en el momento de la consulta del precio, por lo que deberemos eliminar esa variable, que será añadida en el modelo junto con el resto de información solo disponible las aerolíneas como término de perturbación aleatoria (u):

$$P = \beta_1 + \beta_2 \cdot DAS + \beta_3 \cdot DAV + \beta_4 \cdot VV + u \quad (6)$$

Llegados a este punto, se propone una evolución del modelo en la que se puedan añadir otras variables que podrían ser conocidas por el analista como, por ejemplo, el tipo de aeropuerto en el que se opere el vuelo (AA), el número de kilómetros que recorra el avión (KM) o el precio del combustible en el momento del cálculo.

$$P = \beta_1 + \beta_2 \cdot DAS + \beta_3 \cdot DAV + \beta_4 \cdot VV + \beta_5 \cdot AA + \beta_6 \cdot KM + u \quad (7)$$

La variable AA puede ser definida en función de la importancia del aeropuerto en el que se trabaje, estableciendo una escala. O utilizando el índice de Herfindahl (HHI) para medir la concentración aeroportuaria. Este índice es la suma de los cuadrados relativos de las empresas de la industria que se considere. El resultado será un número entre 1 y 10.000, donde 1 equivale a un mercado en monopolio y 10.000 a un mercado de competencia perfecta (Rhoades, 1993)

$$HHI = \sum_{i=1}^n s_i^2 \quad \text{donde } i = 1, \dots, n$$

²² Una variable dicotómica es una manera de comprobar el efecto en un modelo de una variable cualitativa.

En nuestro caso consideremos que es más efectivo trabajar con la ecuación (6), pues solo se cuenta con un aeropuerto de origen y otro de destino y los kilómetros recorridos son los mismos en todos los vuelos.

Pasaríamos ahora a estimar el modelo, es decir, darle valores fijos a β_1 , β_2 y β_3 para que el modelo se pueda utilizar con fines predictivos²³. El método para llevarlo a cabo será la regresión por medio de mínimos cuadrados utilizando para ello la hoja de cálculo²⁴. Este método se basa en la utilización de operaciones matriciales para resolver la ecuación $\beta = [X'X]^{-1}X'Y$.

En la hoja de cálculo hemos denominado X a la matriz representada en la Figura 5, que tiene tantas columnas como betas tiene el modelo, y tantas filas como consultas de precios se han realizado. Las variables DAS y DAV están calculadas mediante la fórmula de Excel =DIAS(fecha inicial; fecha final).

Figura 5. Matriz X

	P	K	DAS	DAV	VV
11	48,031	1	72	0	0
12	48,031	1	71	0	0
13	48,031	1	70	0	0
14	48,031	1	69	0	0
15	48,031	1	68	0	0
16	48,031	1	67	0	0
17	48,031	1	66	0	0
18	48,031	1	65	0	0
19	48,031	1	64	0	0
20	48,031	1	63	0	0
21	48,031	1	62	0	0
22	48,031	1	61	0	0
23	48,031	1	60	0	0
24	48,031	1	59	0	0
25	48,031	1	58	0	0
26	48,031	1	57	0	0
27	48,031	1	56	0	0
28	48,031	1	55	0	0
29	48,031	1	54	0	0
30	48,031	1	53	0	0
31	48,031	1	52	0	0
32	48,031	1	51	0	0
33	48,031	1	50	0	0
34	48,031	1	49	0	0
35	48,031	1	48	0	0
36	48,031	1	47	0	0
37	48,031	1	46	0	0

Fuente: Elaboración Propia

²³ Es importante señalar que esta muestra de vuelos es muy pequeña y en realidad solo podría estimar con ciertas garantías el precio de vuelos de características similares a las aquí presentadas.

²⁴ Ver Anexo 2 para ver la explicación del funcionamiento del método de regresión por mínimos cuadrados.

La columna que en la Figura 5 se aprecia con el encabezado “P” es la matriz Y, con una única columna y tantas filas como precios se han consultado.

Gracias a la fórmula matricial de Excel =TRANSPONER(matriz) hemos calculado la matriz traspuesta de X, que es denominada X'. Una vez que ya se tienen X, X' e Y, se debe utilizar la fórmula matricial de Excel =MMULT(matriz1; matriz2) para obtener X'X y X'Y, y =MINVERSA(matriz) para obtener $[X'X]^{-1}$.

Figura 6. Operaciones matriciales con hoja de cálculo

X'X=	=MMULT(X_PRIMA;X)	=MMULT(X_PRIMA;X)	=MMULT(X_PRIMA;X)	=MMULT(X_PRIMA;X)
	=MMULT(X_PRIMA;X)	=MMULT(X_PRIMA;X)	=MMULT(X_PRIMA;X)	=MMULT(X_PRIMA;X)
	=MMULT(X_PRIMA;X)	=MMULT(X_PRIMA;X)	=MMULT(X_PRIMA;X)	=MMULT(X_PRIMA;X)
	=MMULT(X_PRIMA;X)	=MMULT(X_PRIMA;X)	=MMULT(X_PRIMA;X)	=MMULT(X_PRIMA;X)
$[X'X]^{-1}$ =	=MINVERSA(X_PRIMA·X)	=MINVERSA(X_PRIMA·X)	=MINVERSA(X_PRIMA·X)	=MINVERSA(X_PRIMA·X)
	=MINVERSA(X_PRIMA·X)	=MINVERSA(X_PRIMA·X)	=MINVERSA(X_PRIMA·X)	=MINVERSA(X_PRIMA·X)
	=MINVERSA(X_PRIMA·X)	=MINVERSA(X_PRIMA·X)	=MINVERSA(X_PRIMA·X)	=MINVERSA(X_PRIMA·X)
	=MINVERSA(X_PRIMA·X)	=MINVERSA(X_PRIMA·X)	=MINVERSA(X_PRIMA·X)	=MINVERSA(X_PRIMA·X)
X'Y=	=MMULT(X_PRIMA;Y)			
	=MMULT(X_PRIMA;Y)			
	=MMULT(X_PRIMA;Y)			
	=MMULT(X_PRIMA;Y)			
β=	=MMULT(INV_X_PRIMA·X;			
	=MMULT(INV_X_PRIMA·X;			
	=MMULT(INV_X_PRIMA·X;			
	=MMULT(INV_X_PRIMA·X;			

Fuente: Elaboración Propia

Figura 7. Resultados de las operaciones matriciales

X=	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	72	71	70	69	68	67	66	65	64
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X'X=	432	16776	6264	144					
	16776	842760	290832	5256					
	6264	290832	334680	6264					
	144	5256	6264	144					
X'Y=					44896,99				
					1558844,26				
					854510,71				
					21690,25				
$[X'X]^{-1}$ =	0,01598004	-0,0003127	0,0003127	-0,01816891					
	-0,0003127	7,8174E-06	-7,8174E-06	0,00036742					
	0,0003127	-7,8174E-06	2,3896E-05	-0,00106682					
	-0,01816891	0,00036742	-0,00106682	0,05810925					
β=					103,125644				
					-0,56366714				
					-0,86753688				
					105,812797				

Fuente: Elaboración Propia

De esta manera se obtienen los valores de las betas:

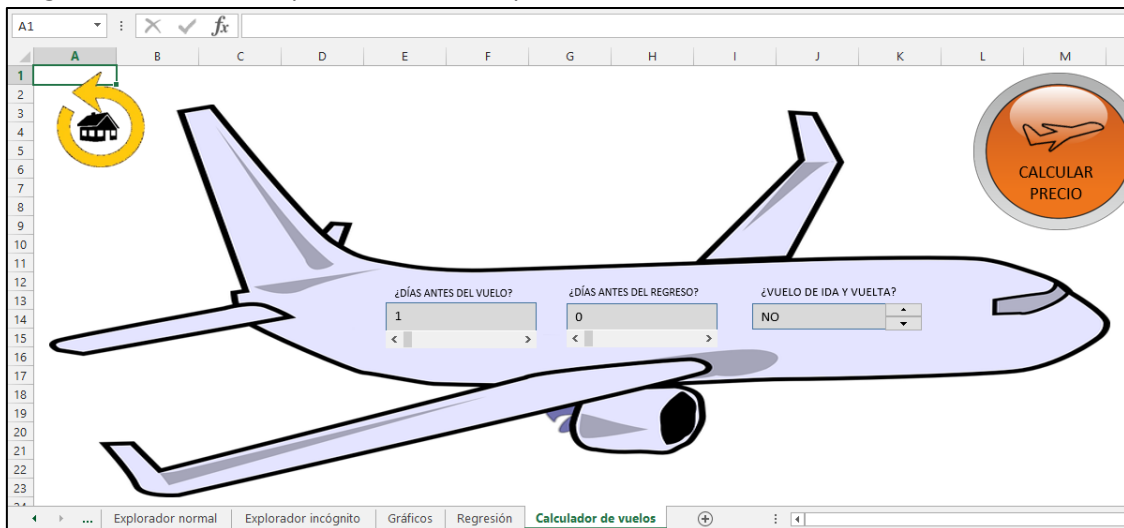
$$\begin{aligned}\beta_1 &= 103,13 \\ \beta_2 &= -0,56 \\ \beta_3 &= -0,87 \\ \beta_4 &= 105,81\end{aligned}$$

Sustituyendo las betas en la ecuación (6), obtenemos:

$$P = 103,13 - 0,56 \cdot DAS - 0,87 \cdot DAV + 105,81 \cdot VV$$

Con esta ecuación hemos creado en Excel una herramienta que estima el precio de un billete de avión dadas las variables que lo condicionan. Con ella, un usuario puede introducir con las barras de desplazamiento el número de días que quedan hasta que despegue su vuelo y, en el caso de que el billete que se quiere consultar sea de ida y vuelta, el número de días que quedan hasta que despegue el vuelo de regreso. Cabe destacar que esta herramienta queda sujeta a las limitaciones que exponemos en el apartado 5 de este TFG.

Figura 8. Herramienta para el cálculo del precio de un vuelo



Fuente: Elaboración Propia

Además, hemos incorporado una macro a la herramienta que indique al usuario cuál es el precio estimado de su billete con una ventana emergente cuando, una vez indicados los días que quedan hasta la salida del vuelo y si es o no un billete de ida y vuelta, se pulse el botón “calcular precio”. Si el usuario desea efectuar otra consulta, puede pulsar el botón “calcular nuevo vuelo” y desaparecerá el cuadro emergente.

Figura 9. Ventana emergente con el precio estimado del vuelo



Fuente: Elaboración Propia

4. CONCLUSIONES

Con este Trabajo Fin de Grado se ha tratado de conocer y exponer la magnitud que alcanza el negocio que hay detrás de los viajes en avión. No solo se trata de fijar un precio y esperar a que los clientes acudan a la llamada de la empresa. Hemos comprobado cómo las compañías aéreas tienen la vista puesta en sus precios las 24 horas del día con el fin de que el suyo se adecúe al mismo tiempo a las necesidades de la empresa y a las condiciones del mercado. Para mecanizar estos procesos se han desarrollado algoritmos que generan automáticamente un precio según el comportamiento de las variables que le influyen. Aunque tales variables se encuentran bajo secreto, hemos encontrado que algunas de ellas sí se han externalizado y están en posesión de los distintos analistas. Entre ellas se pueden enumerar las siguientes: antelación del momento de compra con respecto a la salida del vuelo, vuelo de ida y vuelta o no, viaje largo (de ocio) o corto (de negocios), empleo de aeropuertos principales o secundarios, distancia del vuelo, disponibilidad de asientos libres, precio del combustible, precios de la competencia o que el vuelo recorra una ruta muy concurrida o no.

Las aerolíneas de bajo coste han tenido mucho éxito en los últimos años a raíz de sus políticas de reducción de todos aquellos costes que no sean imprescindibles. De esta manera pueden situar su oscilación de precios más baja que la de las compañías tradicionales y cobran por cualquier servicio extra prestado.

Se ha realizado la recogida de datos para poder apreciar la evolución temporal de los precios de compañías tradicionales y compañías de bajo coste. De esto se extrae que la diferencia de precio entre una compañía tradicional y una compañía *low cost* no es tanta como se pudiera pensar a priori. Es cierto que el precio es algo más bajo, pero puede que la relación calidad-precio haga que en algunos casos sea más interesante contratar con compañías tradicionales.

También nos planteábamos antes de realizar este TFG si es cierto que las aerolíneas y/o los buscadores de billetes de avión rastrean la huella que dejan los ordenadores para incrementar el precio a aquellos clientes que consultan varias veces el mismo billete con el fin de forzar su decisión de compra. Pese a que no se ha podido sacar ninguna conclusión al consultar la literatura existente, en nuestro estudio hemos podido comprobar que el precio resultado de la búsqueda ha sido siempre el mismo, aunque se realizaran consultas desde ordenadores que no habían realizado búsquedas de ese vuelo anteriormente.

Por último, se ha desarrollado una herramienta en Excel que predice el precio de un billete de avión cuando un sujeto le introduce las variables indicadas, y lo muestra de manera visible. Se ha conseguido crear un calculador de precios de vuelo cuyo uso es sencillo e intuitivo, de manera que no presente dificultades a un usuario sin conocimientos previos de Excel.

Así pues, consideramos que todos los objetivos, tanto teóricos como prácticos, que se planteaban antes de comenzar este TFG han sido alcanzados con éxito.

5. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El principal problema que hemos encontrado para el desarrollo de este Trabajo Fin de Grado ha sido la opacidad de las aerolíneas con respecto a las variables que utilizan para la fijación de precios. La investigación en este aspecto no se ha podido realizar sobre fuentes oficiales de las aerolíneas, sino sobre las investigaciones que otros autores han ido realizando y las filtraciones de información que existen.

Otra limitación importante en este TFG ha sido la ausencia de bases de datos públicas sobre precios históricos de billetes de vuelos sobre las cuales hacer el análisis. No obstante, hemos recogido información diaria directamente de las propias páginas web de las aerolíneas sobre el precio de un determinado vuelo. Cabe destacar que la muestra con la que hemos trabajado es muy pequeña y se han tenido que excluir variables que podrían resultar relevantes para el modelo, como el tamaño o la concentración del aeropuerto desde el que opere la aerolínea, la distancia total a recorrer o el precio del combustible a utilizar.

Con esto se pretende advertir de que solo se deben interpretar los resultados para vuelos de características similares al que se ha observado en este trabajo. Por esta razón se ha limitado la herramienta a calcular el precio de un billete de avión con un máximo de 125 días de antelación, cosa que se podría haber evitado de contar con una base de datos más grande. No obstante, la muestra ha sido muy útil para comprobar si se cumplen las premisas teóricas en la práctica.

Puede ser interesante realizar otro estudio en el que un equipo de trabajo pueda consultar de manera diaria los precios de varios vuelos, donde intervengan varios aeropuertos, con distintas distancias en cada trayecto y en distintas épocas del año, para comprobar si hay diferencias significativas entre temporadas de alta ocupación y temporadas de baja ocupación. Lo ideal sería comenzar la toma de datos desde el momento en el que es publicado el precio de un vuelo, aunque podría ser suficiente un estudio que recoja datos con noventa días de antelación a la salida del vuelo aproximadamente. Con esto se obtendría una gran base de datos con la que se podría comprobar qué variables son relevantes y cuáles perjudican al modelo, además de darle mucha más fiabilidad y universalidad al estudio.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Alderighi, M., Cento, A. y Piga, C. A. (2011). Pricing strategies in European Airline Markets: a case study on the route London-Amsterdam.
2. Ackermann, J. A. (2006). Price discrimination and the Internet: a look at the changing face of the college textbook industry.
3. Alderighi, M., Nicolini, M. y Piga, C. A. (2012). Combined effects of load factors and booking time on fares: insights from yield management of a low cost airline.
4. Angwin, J. y Wingfield, N. (2000). Priceline offshoot ate millions in costs to subsidize customers
5. Ariely, D., Loewenstein, G. y Prelec, D. (2003). Coherent arbitrariness: stable demand curves without stable preferences. *The Quarterly Journal of Economics*, 118 (81), 73-105
6. Badillo, R. y Tena, S. Econometría. Apuntes del tema 1. *Universidad Politécnica de Cartagena*.
7. Bernal, J. J., Martínez, S. M. y Sánchez, J. F. (2009). Fijación de precios dinámicos en Internet mediante simulación con hoja de cálculo.
8. Brynjolfsson, E. y Smith, M. D. (2000). Frictionless commerce? A comparison of Internet and conventional retailers. *Management Science*, 46, 4, p. 563-585.
9. Clemente, P. (2012). Análisis del impacto de las líneas aéreas de bajo coste en la comercialización y la calidad del producto aéreo. *Universidad Politécnica de Valencia*
10. Diario Córdoba (2016). Comparadores de precios por internet: una tendencia en alza. *Consultado el 27 de agosto de 2016*.
http://www.diariocordoba.com/noticias/publirreportajes/comparadores-precios-internet-tendencia-alza_1069152.html
11. El Mundo (2013). ¿Cómo se fija el precio de los billetes de avión? *Consultado el 4 de septiembre de 2016*.
<http://www.elmundo.es/elmundo/2013/08/14/economia/1376474638.html>
12. El País (2013). Iberia anuncia un recorte de 4.500 empleos, el 22% de la plantilla. *Consultado el 10 de julio de 2016*.
http://economia.elpais.com/economia/2012/11/09/actualidad/1352445198_007757.html

13. El País (2013). Boeing firma la venta de 175 aviones a Ryanair por 12.000 millones de euros. *Consultado el 10 de julio de 2016.*
http://economia.elpais.com/economia/2013/03/19/actualidad/1363687816_075969.html
14. El País (2014). Ingeniería de precios. *Consultado el 5 de septiembre de 2016.*
http://elpais.com/elpais/2014/06/12/eps/1402587719_788802.html
15. Expansión (2015). Las aerolíneas ganarán en 2015 poco más de 7 euros por pasajero. *Consultado el 5 de septiembre de 2016.*
<http://www.expansion.com/empresas/transporte/2015/06/18/55816bc846163f054f8b4583.html>
16. Expansión (2016a). Cinco 'trucos' que hacen posible tu vuelo low cost. *Consultado el 22 de julio de 2016*
<http://www.expansion.com/empresas/transporte/2016/01/17/569b682e22601dd81b8b4595.html>
17. Expansión (2016b). Las compañías de bajo coste transportan un 13,9% más de viajeros en el primer semestre. *Consultado el 21 de julio de 2016.*
<http://www.expansion.com/empresas/transporte/2016/07/18/578ca0f6268e3e6b298b45eb.html>
18. Kannan, P. K. y Biehal, G. (2000). The impact of dynamic e-coupons on consumers' reference prices and purchase behaviour. *University of Maryland*
19. Kannan, P. K. y Kopalle, P. K. (2001). Dynamic Pricing on the Internet: Importance and implications for consumer behavior.
20. La Razón (2011). El 80% de la compra de vuelos en España se realiza por Internet. *Consultado el 20 de julio de 2016.*
http://www.larazon.es/historico/8630-el-80-de-la-compra-de-vuelos-en-espana-se-realiza-por-internet-GLla_razon_375395
21. La Vanguardia (2012). Ryanair dice que si la autoridad aeronáutica declara seguro volar de pie, "tardará una semana" en aplicarlo. *Consultado el 21 de julio de 2016*
<http://www.lavanguardia.com/vida/20120131/54247169348/ryanair-dice-si-autoridad-declara-seguro-volar-de-pie-tardara-una-semana-aplicarlo.html>
22. La Vanguardia (2016). Los beneficios de las aerolíneas crecen un 25%. *Consultado el 5 de septiembre de 2016.*
<http://www.lavanguardia.com/economia/20160712/403129193746/beneficios-aerolinias-crecen-25.html>

23. Libertad Digital (2009). La idea de cobrar por ir al baño en los aviones de Ryanair fue una broma del dueño. *Consultado el 21 de julio de 2016.*
<http://www.libertaddigital.com/sociedad/la-idea-de-pagar-en-los-banos-de-ryanair-fue-una-broma-del-dueno-1276353392/>
24. Martínez, J. A. (2014). Dirección Comercial II. *Universidad Politécnica de Cartagena.*
25. McAfee, R. y te Velde, L. (2006). Dynamic pricing in the airline industry. *Handbook on Economics and Information Systems.*
26. Moreno, L. (2013). Estrategias de precios de las aerolíneas de bajo coste: una aproximación al modelo de la rivalidad ampliada. *Universidad de Alicante*, 35-76
27. Parrondo, N. (2012). ¿Utilizan las compañías aéreas las cookies para encarecer sus billetes? *Web: Blog de Yahoo de finanzas. Consultado el 5 de septiembre de 2016.*
<https://es.finance.yahoo.com/blogs/fintechologiayredeses/utilizan-compa-as-reas-cookies-encarecer-billetes-153751720.html>
28. Parra, S. (2014). Los precios de un vuelo pueden cambiar siete mil millones de veces en una hora. *Web: Yorokobu. Consultado el 4 de septiembre de 2016.*
<http://www.yorokobu.es/precios-de-vuelos/>
29. Pérez, D. y Pérez, I. (2006). El precio. Tipos y estrategias de fijación. *Escuela de Organización Industrial*, 4-5
30. Pingstone, A. (2014). 5 de los mejores comparadores de vuelos (análisis). *Web: Los apuntes del viajero. Consultado el 4 de septiembre de 2016.*
<http://www.losapuntesdelviajero.com/2014/02/5-de-los-mejores-buscadores-de-vuelos-analisis.html>
31. Porter, E. (2011). Todo tiene un precio.
32. Puller, S.L., Sengupta, A. y Wiggins, N. (2008) Testing theories of scarcity pricing and price dispersion in the airline industry. *Industry Studies Association: 2009 Annual Conference*, 282-292.
33. Rangel, C. (2015). La nueva era de la polarización de los hábitos de consumo: lujo vs. low cost. *Questiones publicitarias*, vol. I, nº 20, 31-44
34. Rao, V. R. y Kartono, B. (2009). Pricing objectives and strategies: a cross-country survey. In Vithala R. Rado (eds.). *Handbook of pricing research in marketing*, 9-36. Massachusetts: Edward Elgar Publishing
35. Rhoades, S. A. (1993). The Herfindahl-Hirschman index, 188-189.

36. Ruano, S. (2006). Internet: nuevo medio de difusión para los contenidos televisivos. *Universidad de Extremadura*
37. Santasmases, M. (2007). Marketing. Concepto y estrategias.
38. Shoemaker, S. y Mattila, A. S. (2009). Pricing in services. In Vithala R. Rado (eds.) *Handbook of pricing research in marketing*, 535-556. Massachusetts: Edward Elgar Publishing.
39. Vals, J. F. (2008). Factores del éxito de las compañías de bajo precio.
40. Windle, R. J. y Dresner, M. E. (1999). Competitive responses to low cost carrier entry, 59-75

ANEXO 1: Precios de los vuelos consultados

EasyJet						
Billete ida		Billete vuelta		Ida y vuelta (7 días)		
Fecha	Precio	Fecha	Precio	Fecha	Precio	Diferencia
1 de junio de 2016	48,49 €	01/06/2016	74,18 €	01/06/2016	107,14 €	15,53 €
2 de junio de 2016	48,49 €	02/06/2016	74,18 €	02/06/2016	107,14 €	15,53 €
3 de junio de 2016	48,49 €	03/06/2016	74,18 €	03/06/2016	107,14 €	15,53 €
4 de junio de 2016	48,49 €	04/06/2016	74,18 €	04/06/2016	107,14 €	15,53 €
5 de junio de 2016	48,49 €	05/06/2016	74,18 €	05/06/2016	107,14 €	15,53 €
6 de junio de 2016	55,49 €	06/06/2016	77,15 €	06/06/2016	114,14 €	18,50 €
7 de junio de 2016	55,49 €	07/06/2016	77,01 €	07/06/2016	114,00 €	18,50 €
8 de junio de 2016	55,49 €	08/06/2016	77,01 €	08/06/2016	114,00 €	18,50 €
9 de junio de 2016	55,49 €	09/06/2016	77,01 €	09/06/2016	114,00 €	18,50 €
10 de junio de 2016	55,49 €	10/06/2016	77,01 €	10/06/2016	114,00 €	18,50 €
11 de junio de 2016	55,49 €	11/06/2016	77,01 €	11/06/2016	114,00 €	18,50 €
12 de junio de 2016	61,99 €	12/06/2016	79,52 €	12/06/2016	122,51 €	19,00 €
13 de junio de 2016	50,99 €	13/06/2016	96,35 €	13/06/2016	128,34 €	19,00 €
14 de junio de 2016	50,99 €	14/06/2016	95,71 €	14/06/2016	128,36 €	18,34 €
15 de junio de 2016	50,99 €	15/06/2016	95,71 €	15/06/2016	128,36 €	18,34 €
16 de junio de 2016	57,49 €	16/06/2016	96,37 €	16/06/2016	134,86 €	19,00 €
17 de junio de 2016	57,49 €	17/06/2016	96,37 €	17/06/2016	134,86 €	19,00 €
18 de junio de 2016	57,49 €	18/06/2016	96,50 €	18/06/2016	134,99 €	19,00 €
19 de junio de 2016	57,49 €	19/06/2016	96,50 €	19/06/2016	134,99 €	19,00 €
20 de junio de 2016	57,49 €	20/06/2016	96,50 €	20/06/2016	134,99 €	19,00 €
21 de junio de 2016	57,49 €	21/06/2016	96,50 €	21/06/2016	135,23 €	18,76 €
22 de junio de 2016	57,49 €	22/06/2016	96,50 €	22/06/2016	135,23 €	18,76 €
23 de junio de 2016	57,49 €	23/06/2016	96,50 €	23/06/2016	135,23 €	18,76 €
24 de junio de 2016	57,49 €	24/06/2016	97,37 €	24/06/2016	136,99 €	17,87 €
25 de junio de 2016	57,49 €	25/06/2016	97,37 €	25/06/2016	136,99 €	17,87 €
26 de junio de 2016	57,49 €	26/06/2016	97,37 €	26/06/2016	136,99 €	17,87 €
27 de junio de 2016	57,49 €	27/06/2016	97,37 €	27/06/2016	136,99 €	17,87 €
28 de junio de 2016	57,49 €	28/06/2016	95,68 €	28/06/2016	137,17 €	16,00 €
29 de junio de 2016	57,49 €	29/06/2016	95,68 €	29/06/2016	137,17 €	16,00 €
30 de junio de 2016	57,49 €	30/06/2016	97,37 €	30/06/2016	138,86 €	16,00 €
1 de julio de 2016	62,49 €	01/07/2016	97,37 €	01/07/2016	143,49 €	16,37 €
2 de julio de 2016	62,49 €	02/07/2016	97,37 €	02/07/2016	143,49 €	16,37 €
3 de julio de 2016	62,49 €	03/07/2016	97,37 €	03/07/2016	143,49 €	16,37 €
4 de julio de 2016	62,49 €	04/07/2016	98,78 €	04/07/2016	144,90 €	16,37 €
5 de julio de 2016	62,49 €	05/07/2016	98,78 €	05/07/2016	144,90 €	16,37 €
6 de julio de 2016	62,49 €	06/07/2016	99,37 €	06/07/2016	145,49 €	16,37 €
7 de julio de 2016	62,49 €	07/07/2016	101,37 €	07/07/2016	145,86 €	18,00 €
8 de julio de 2016	62,49 €	08/07/2016	101,37 €	08/07/2016	145,86 €	18,00 €
9 de julio de 2016	62,49 €	09/07/2016	101,37 €	09/07/2016	145,86 €	18,00 €
10 de julio de 2016	62,49 €	10/07/2016	103,50 €	10/07/2016	147,99 €	18,00 €
11 de julio de 2016	62,49 €	11/07/2016	103,50 €	11/07/2016	148,12 €	17,87 €
12 de julio de 2016	68,99 €	12/07/2016	99,37 €	12/07/2016	150,49 €	17,87 €
13 de julio de 2016	68,99 €	13/07/2016	100,50 €	13/07/2016	151,62 €	17,87 €
14 de julio de 2016	68,99 €	14/07/2016	100,50 €	14/07/2016	151,62 €	17,87 €
15 de julio de 2016	68,99 €	15/07/2016	100,50 €	15/07/2016	151,62 €	17,87 €
16 de julio de 2016	68,99 €	16/07/2016	100,50 €	16/07/2016	153,96 €	15,53 €

17 de julio de 2016	68,99 €	17/07/2016	100,50 €	17/07/2016	153,96 €	15,53 €
18 de julio de 2016	73,29 €	18/07/2016	105,77 €	18/07/2016	163,53 €	15,53 €
19 de julio de 2016	73,29 €	19/07/2016	105,77 €	19/07/2016	163,53 €	15,53 €
20 de julio de 2016	73,29 €	20/07/2016	105,77 €	20/07/2016	163,53 €	15,53 €
21 de julio de 2016	73,29 €	21/07/2016	105,77 €	21/07/2016	163,53 €	15,53 €
22 de julio de 2016	79,99 €	22/07/2016	106,31 €	22/07/2016	167,96 €	18,34 €
23 de julio de 2016	72,49 €	23/07/2016	106,31 €	23/07/2016	160,46 €	18,34 €
24 de julio de 2016	72,49 €	24/07/2016	105,77 €	24/07/2016	159,92 €	18,34 €
25 de julio de 2016	72,49 €	25/07/2016	107,88 €	25/07/2016	161,76 €	18,61 €
26 de julio de 2016	72,49 €	26/07/2016	107,88 €	26/07/2016	163,87 €	16,50 €
27 de julio de 2016	72,49 €	27/07/2016	107,88 €	27/07/2016	162,72 €	17,65 €
28 de julio de 2016	78,49 €	28/07/2016	107,88 €	28/07/2016	168,72 €	17,65 €
29 de julio de 2016	78,49 €	29/07/2016	109,72 €	29/07/2016	170,56 €	17,65 €
30 de julio de 2016	78,49 €	30/07/2016	109,72 €	30/07/2016	170,56 €	17,65 €
31 de julio de 2016	78,49 €	31/07/2016	109,72 €	31/07/2016	170,56 €	17,65 €
1 de agosto de 2016	84,79 €	01/08/2016	109,72 €	01/08/2016	175,91 €	18,60 €
2 de agosto de 2016	84,79 €	02/08/2016	109,72 €	02/08/2016	175,91 €	18,60 €
3 de agosto de 2016	89,99 €	03/08/2016	112,38 €	03/08/2016	183,77 €	18,60 €
4 de agosto de 2016	89,99 €	04/08/2016	112,38 €	04/08/2016	183,47 €	18,90 €
5 de agosto de 2016	89,99 €	05/08/2016	115,45 €	05/08/2016	186,54 €	18,90 €
6 de agosto de 2016	89,99 €	06/08/2016	115,48 €	06/08/2016	186,57 €	18,90 €
7 de agosto de 2016	95,99 €	07/08/2016	112,66 €	07/08/2016	189,75 €	18,90 €
8 de agosto de 2016	95,99 €	08/08/2016	112,66 €	08/08/2016	189,65 €	19,00 €
9 de agosto de 2016	95,99 €	09/08/2016	119,78 €	09/08/2016	196,77 €	19,00 €
10 de agosto de 2016	112,49 €	10/08/2016	116,38 €	10/08/2016	226,70 €	2,17 €
11 de agosto de 2016	119,99 €	11/08/2016	119,78 €	11/08/2016	236,77 €	3,00 €
12 de agosto de 2016		12/08/2016		12/08/2016		0,00 €

British Airways						
Billete Ida		Billete vuelta		Ida y vuelta (7 días)		
Fecha	Precio	Fecha	Precio	Fecha	Precio	Diferencia
01/06/2016	48,03 €	01/06/2016	74,48 €	01/06/2016	115,23 €	7,28 €
02/06/2016	48,03 €	02/06/2016	74,48 €	02/06/2016	115,23 €	7,28 €
03/06/2016	48,03 €	03/06/2016	74,48 €	03/06/2016	115,23 €	7,28 €
04/06/2016	48,03 €	04/06/2016	74,48 €	04/06/2016	115,23 €	7,28 €
05/06/2016	48,03 €	05/06/2016	74,48 €	05/06/2016	115,23 €	7,28 €
06/06/2016	48,03 €	06/06/2016	74,48 €	06/06/2016	115,23 €	7,28 €
07/06/2016	48,03 €	07/06/2016	73,76 €	07/06/2016	114,91 €	6,88 €
08/06/2016	48,03 €	08/06/2016	73,76 €	08/06/2016	114,91 €	6,88 €
09/06/2016	48,03 €	09/06/2016	73,76 €	09/06/2016	114,91 €	6,88 €
10/06/2016	48,03 €	10/06/2016	73,58 €	10/06/2016	114,83 €	6,78 €
11/06/2016	48,03 €	11/06/2016	73,58 €	11/06/2016	114,83 €	6,78 €
12/06/2016	48,03 €	12/06/2016	73,58 €	12/06/2016	114,83 €	6,78 €
13/06/2016	48,03 €	13/06/2016	73,18 €	13/06/2016	114,65 €	6,56 €
14/06/2016	48,03 €	14/06/2016	72,79 €	14/06/2016	114,48 €	6,34 €
15/06/2016	48,03 €	15/06/2016	72,79 €	15/06/2016	114,48 €	6,34 €
16/06/2016	48,03 €	16/06/2016	72,67 €	16/06/2016	114,42 €	6,28 €
17/06/2016	48,03 €	17/06/2016	72,67 €	17/06/2016	114,42 €	6,28 €
18/06/2016	48,03 €	18/06/2016	86,66 €	18/06/2016	128,47 €	6,22 €

19/06/2016	48,03 €	19/06/2016	86,66 €	19/06/2016	128,47 €	6,22 €
20/06/2016	48,03 €	20/06/2016	86,66 €	20/06/2016	128,65 €	6,04 €
21/06/2016	48,03 €	21/06/2016	86,66 €	21/06/2016	128,65 €	6,04 €
22/06/2016	48,03 €	22/06/2016	87,12 €	22/06/2016	127,80 €	7,35 €
23/06/2016	48,03 €	23/06/2016	87,12 €	23/06/2016	127,80 €	7,35 €
24/06/2016	48,03 €	24/06/2016	82,40 €	24/06/2016	127,80 €	2,63 €
25/06/2016	48,03 €	25/06/2016	82,40 €	25/06/2016	127,11 €	3,32 €
26/06/2016	48,03 €	26/06/2016	82,62 €	26/06/2016	127,11 €	3,54 €
27/06/2016	48,03 €	27/06/2016	82,62 €	27/06/2016	127,11 €	3,54 €
28/06/2016	48,03 €	28/06/2016	83,00 €	28/06/2016	127,11 €	3,92 €
29/06/2016	48,03 €	29/06/2016	83,00 €	29/06/2016	127,11 €	3,92 €
30/06/2016	48,03 €	30/06/2016	83,00 €	30/06/2016	127,11 €	3,92 €
01/07/2016	48,03 €	01/07/2016	83,59 €	01/07/2016	127,70 €	3,92 €
02/07/2016	48,03 €	02/07/2016	83,59 €	02/07/2016	127,70 €	3,92 €
03/07/2016	48,03 €	03/07/2016	84,15 €	03/07/2016	127,62 €	4,56 €
04/07/2016	48,03 €	04/07/2016	84,27 €	04/07/2016	128,00 €	4,30 €
05/07/2016	48,03 €	05/07/2016	84,27 €	05/07/2016	128,00 €	4,30 €
06/07/2016	48,03 €	06/07/2016	84,27 €	06/07/2016	128,00 €	4,30 €
07/07/2016	48,03 €	07/07/2016	82,48 €	07/07/2016	125,51 €	5,00 €
08/07/2016	48,03 €	08/07/2016	82,48 €	08/07/2016	125,51 €	5,00 €
09/07/2016	48,03 €	09/07/2016	82,00 €	09/07/2016	125,03 €	5,00 €
10/07/2016	48,03 €	10/07/2016	82,00 €	10/07/2016	125,03 €	5,00 €
11/07/2016	48,03 €	11/07/2016	82,34 €	11/07/2016	125,89 €	4,48 €
12/07/2016	98,03 €	12/07/2016	82,34 €	12/07/2016	175,89 €	4,48 €
13/07/2016	98,03 €	13/07/2016	82,48 €	13/07/2016	175,87 €	4,64 €
14/07/2016	98,03 €	14/07/2016	82,48 €	14/07/2016	175,87 €	4,64 €
15/07/2016	98,03 €	15/07/2016	82,48 €	15/07/2016	175,87 €	4,64 €
16/07/2016	98,03 €	16/07/2016	83,07 €	16/07/2016	175,94 €	5,16 €
17/07/2016	98,03 €	17/07/2016	83,29 €	17/07/2016	178,17 €	3,15 €
18/07/2016	98,03 €	18/07/2016	83,29 €	18/07/2016	178,17 €	3,15 €
19/07/2016	98,03 €	19/07/2016	83,29 €	19/07/2016	178,17 €	3,15 €
20/07/2016	98,03 €	20/07/2016	83,67 €	20/07/2016	178,78 €	2,92 €
21/07/2016	98,03 €	21/07/2016	83,67 €	21/07/2016	178,78 €	2,92 €
22/07/2016	98,03 €	22/07/2016	83,67 €	22/07/2016	178,78 €	2,92 €
23/07/2016	98,03 €	23/07/2016	87,24 €	23/07/2016	182,59 €	2,68 €
24/07/2016	98,03 €	24/07/2016	87,32 €	24/07/2016	182,59 €	2,76 €
25/07/2016	98,03 €	25/07/2016	87,36 €	25/07/2016	182,59 €	2,80 €
26/07/2016	98,03 €	26/07/2016	89,76 €	26/07/2016	184,99 €	2,80 €
27/07/2016	98,03 €	27/07/2016	89,76 €	27/07/2016	184,99 €	2,80 €
28/07/2016	98,03 €	28/07/2016	92,14 €	28/07/2016	187,99 €	2,18 €
29/07/2016	98,03 €	29/07/2016	92,19 €	29/07/2016	187,79 €	2,43 €
30/07/2016	98,03 €	30/07/2016	93,52 €	30/07/2016	189,12 €	2,43 €
31/07/2016	98,03 €	31/07/2016	93,88 €	31/07/2016	189,48 €	2,43 €
01/08/2016	98,03 €	01/08/2016	95,75 €	01/08/2016	192,10 €	1,68 €
02/08/2016	98,03 €	02/08/2016	95,75 €	02/08/2016	192,10 €	1,68 €
03/08/2016	98,03 €	03/08/2016	101,38 €	03/08/2016	198,10 €	1,31 €
04/08/2016	98,03 €	04/08/2016	101,64 €	04/08/2016	198,10 €	1,57 €
05/08/2016	98,03 €	05/08/2016	107,33 €	05/08/2016	207,29 €	-1,93 €
06/08/2016	98,03 €	06/08/2016	108,02 €	06/08/2016	208,49 €	-2,44 €
07/08/2016	98,03 €	07/08/2016	108,65 €	07/08/2016	210,49 €	-3,81 €
08/08/2016	98,03 €	08/08/2016	130,12 €	08/08/2016	231,99 €	-3,84 €
09/08/2016	98,03 €	09/08/2016	129,41 €	09/08/2016	232,38 €	-4,94 €
10/08/2016	98,03 €	10/08/2016	129,41 €	10/08/2016	232,38 €	-4,94 €
11/08/2016	98,03 €	11/08/2016	131,38 €	11/08/2016	232,38 €	-2,97 €
12/08/2016		12/08/2016		12/08/2016		0,00 €

ANEXO 2: Estimación del modelo por el método de mínimos cuadrados

Se puede estimar las constantes del modelo por el método de mínimos cuadrados ordinarios. Sabemos que un modelo lineal de regresión muestral se puede escribir según esta ecuación:

$$Y = \beta_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_k \cdot X_k + u$$

Si sustituimos con las variables de nuestro modelo:

$$P = \beta_1 + \beta_2 \cdot DAS + \beta_3 \cdot DAV + \beta_4 \cdot VV + u$$

Si lo expresamos de forma matricial, queda de la siguiente manera:

$$\begin{pmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & DAS_1 & DAV_1 & VV_1 \\ 1 & DAS_2 & DAV_2 & VV_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & DAS_n & DAV_n & VV_n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \beta_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{pmatrix}$$

Abreviadamente se puede representar según la ecuación:

$$P = X\beta + u$$

Donde P es un vector nx1, X es una matriz nx4, β es un vector de dimensión 4x1 y u es un vector de residuos nx1.

Se puede estimar los valores de β mediante la siguiente ecuación:

$$\beta = [X'X]^{-1}X'P$$

Para resolver este sistema matricial, se debe calcular la matriz inversa del resultado de multiplicar la matriz X traspuesta por la matriz X, y multiplicarla por el producto de la matriz X traspuesta por el vector P.

El resultado será un vector con una columna y tantas filas como betas tenga el modelo. En nuestro caso, un vector 4x1.

$$\beta = \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \beta_4 \end{pmatrix}$$

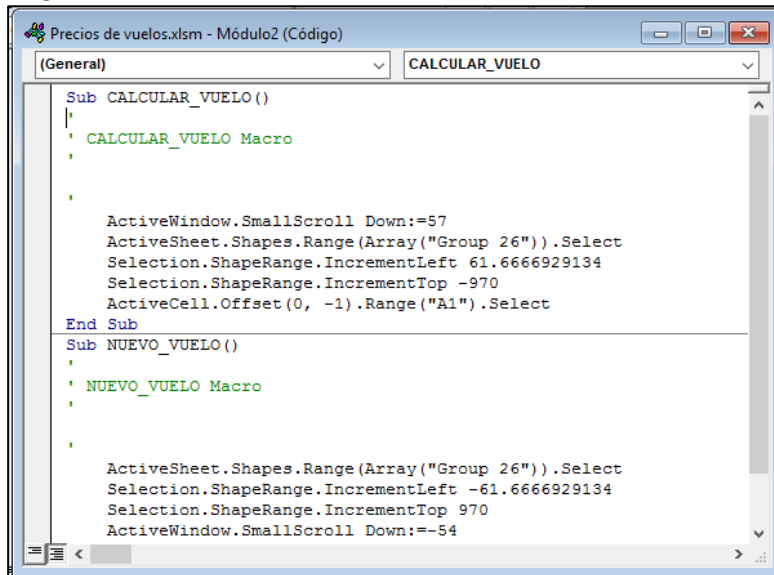
ANEXO 3: Macro “Calcular vuelo”

Las Macros en Excel son conjuntos de instrucciones que se ejecutan de manera secuencial por medio de una orden de ejecución.

En este TFG hemos desarrollado una Macro que complementa la herramienta que hemos creado en Excel, “Calculador de vuelos”. La Macro está programada para que aparezca una ventana emergente con el texto “EL PRECIO ESTIMADO DE SU VUELO ES DE:” y un cuadro asociado a una celda en la que aparece el precio estimado del billete.

En realidad se han creado dos macros, una que hace aparecer el cuadro emergente asociada al botón “Calcular precio” y otra que lo hace desaparecer cuando el usuario pulsa el botón “Calcular nuevo vuelo” para realizar otra consulta.

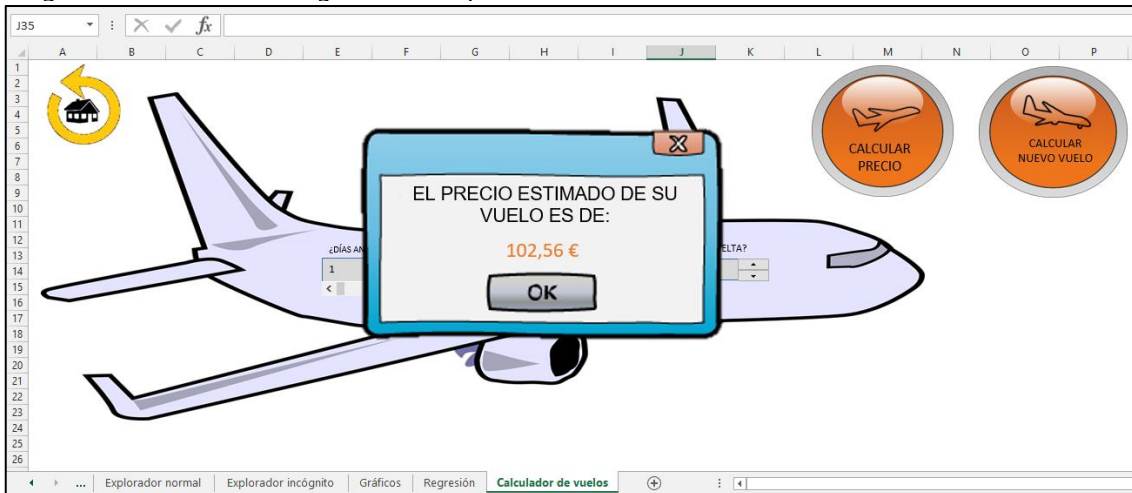
Figura 10. Macros creadas



```
Sub CALCULAR_VUELO ()  
    ' CALCULAR_VUELO Macro  
    '  
    ' ActiveWindow.SmallScroll Down:=57  
    ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Group 26")).Select  
    Selection.ShapeRange.IncrementLeft 61.6666929134  
    Selection.ShapeRange.IncrementTop -970  
    ActiveCell.Offset(0, -1).Range("A1").Select  
End Sub  
Sub NUEVO_VUELO ()  
    ' NUEVO_VUELO Macro  
    '  
    ' ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Group 26")).Select  
    Selection.ShapeRange.IncrementLeft -61.6666929134  
    Selection.ShapeRange.IncrementTop 970  
    ActiveWindow.SmallScroll Down:=-54
```

Fuente: Elaboración Propia

Figura 11. Ventana emergente con el precio estimado



Fuente: Elaboración Propia