

CAPÍTULO VIII

Diseño óptimo de subsidios en contextos de mercado: el caso de la bonificación a residentes en el transporte aéreo

Miguel Blanco Cocho

La intervención gubernamental mediante subsidios a consumidores ocurre en numerosos sectores, y su objetivo suele ser facilitar el acceso de los ciudadanos a un bien esencial proveído por un agente privado, normalmente una empresa. Una pregunta fundamental relacionada con estas intervenciones gubernamentales es cómo diseñar el subsidio de tal manera que se consiga obtener el resultado esperado, con el mínimo coste en términos de gasto público y minimizando las distorsiones generadas por tal intervención. En este capítulo se analiza este asunto estudiando el caso concreto de las bonificaciones en el transporte aéreo para residentes en las Islas Canarias y las Illes Balears, estudiando los efectos de dos tipos de diseño, el diseño *ad valorem* actual frente a una bonificación fija o específica. El empleo de una bonificación fija provocaría una reducción en las tarifas aéreas, importante ahorro en el gasto público que conlleva este programa, y también provocaría un cambio en la composición del consumo de billetes caros hacia billetes más económicos. Los consumidores de menor nivel de renta serían el grupo más beneficiado por este cambio de diseño.

Palabras clave: subsidios, bonificaciones, transporte aéreo, diseño.

JEL classification: H23, H43, L43, L92.

1. INTRODUCCIÓN

El descuento para residentes en territorios periféricos (de ahora en adelante residentes en Canarias e Illes Balears, o en los archipiélagos), se aumentó de un 50 a un 75 por 100 entre 2017 y 2018. De acuerdo con los informes de la CNMC (2020) y AIREF (2020), este aumento fue seguido de un incremento en los precios, principalmente en aquellas rutas que unen la Península con los archipiélagos. Esta relación de sucesión inmediata entre ambos eventos no tiene por qué ser evidencia de causalidad de la subida del descuento sobre la subida de los precios, pero en el informe de la AIREF se encontró cierta evidencia que apunta a tal relación de causalidad, la cual trata del hecho de que la subida del precio fue más importante en aquellos vuelos con mayor porcentaje de residentes. Los pasajeros residentes, al tener derecho a la bonificación del 75 por 100, solo deben pagar un cuarto del precio cobrado por la aerolínea, por lo que su sensibilidad a aumentos de precio es significativamente menor que la de pasajeros no residentes sin derecho a la bonificación.

Este análisis de los efectos observados, presentado en los informes citados en el párrafo anterior, hacen que la siguiente pregunta sea obvia, si creemos que el objetivo de la política es deseable y que es necesaria la intervención estatal para obtenerlo, ¿existe algún diseño alternativo que pueda conseguir tal objetivo mediante un menor gasto público y provocando menos distorsiones en este mercado? En este capítulo analizamos cuál sería el efecto de un cambio en el diseño de la bonificación, en particular a un diseño de bonificación *específica*, de acuerdo con el cual los consumidores recibirían una cantidad fija cada vez que comprasen un billete de avión, independientemente del precio de tal billete.

Este tipo de intervención gubernamental mediante subsidios ocurre en numerosos sectores. Sin embargo, como predice la teoría económica clásica, toda intervención genera distorsiones, principalmente a través de la reducción de la elasticidad-precio de la demanda, lo que genera un precio de equilibrio superior al que resultaría sin intervención alguna. Además, es importante tomar en consideración el coste de oportunidad de los fondos públicos cuando se diseñan este tipo de políticas. Por tanto, es una cuestión natural el preguntarse cómo diseñar un subsidio que obtenga el objetivo deseado, mediante la mínima distorsión de mercado y gasto público posibles. Esta pregunta es aún de mayor relevancia en el momento actual, tras la pandemia del COVID-19. Las restricciones han forzado el parón o la bajada de actividad de muchos sectores, y para recuperar los niveles de actividad prepandemia uno de los instrumentos son las ayudas públicas, como se ha visto con, por ejemplo, los bonos turísticos. Entender las consecuencias de cada diseño y saber identificar aquel que obtenga resultados a menor coste ha cobrado por tanto una importancia mayor que en años previos.

Como se ha mencionado anteriormente, y como se ha explicado en los informes de la CNMC (2020) y de la AIREF (2020), el diseño actual de la bonificación es la de una subvención *ad valorem*, es decir, un porcentaje que se descuenta sobre la tarifa cobrada por la aerolínea. De acuerdo con el marco legal actual¹, los residentes en las Islas Canarias,

¹ Real Decreto 1316/2001, de 30 de noviembre, por el que se regula la bonificación en las tarifas de los servicios regulares de transporte aéreo y marítimo para los residentes en las Comunidades Autónomas de Canarias y las Illes Balears y en las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla.

las Illes Balears, Ceuta y Melilla tienen derecho a este descuento en rutas entre su lugar de residencia y cualquier destino dentro del territorio nacional español. Desde julio de 2018, este descuento es del 75 por 100 para rutas entre los archipiélagos y la Península, mientras que para las rutas entre islas de un mismo archipiélago el descuento es del 75 por 100 desde julio de 2017. Este subsidio fue introducido por vez primera en 1960, inicialmente solo para residentes en las Islas canarias. A lo largo de toda su existencia, la subvención ha tenido un diseño *ad valorem*. Sin embargo, lo que sí ha variado ha sido el porcentaje de descuento, que ha incrementado varias veces entre 1960 y hoy en día. Originalmente se fijó en un 12 por 100, pero se incrementó a un 33 por 100 únicamente un año después de la implementación de este programa. Tras la llegada de la democracia, las Illes Balears, Ceuta y Melilla fueron incluidas en este programa de bonificaciones. El porcentaje de descuento se incrementó primero a un 50 por 100, y recientemente hasta el ya mencionado 75 por 100 durante 2017 y 2018. Este tipo de políticas son comunes en Estados miembros de la Unión Europea (UE). Países como Portugal, Italia, Francia y Reino Unido tienen programas de subvención similares, con el objetivo común de asegurar el acceso de ciudadanos residentes en territorios considerados como remotos a un bien esencial (Ramos-Pérez, 2018). La justificación para el empleo de este tipo de intervención pública es que sin ella las aerolíneas ofrecerían un servicio con menor frecuencia y más caro, o incluso no ofrecerían servicio alguno, debido a la combinación de baja demanda y altos costes en estas rutas.

Este capítulo tiene la siguiente estructura. La segunda sección contiene una breve reseña de la literatura relevante en este tema. En la tercera sección exponemos una explicación teórica de los efectos esperados de cada tipo de diseño. Tras esto, realizamos una evaluación empírica *a priori* de los efectos de tal cambio, basándonos en el trabajo de Blanco Cocho (2020), utilizando la técnica conocida como contrafactual. La cuarta sección expone el modelo de decisión de los consumidores y la estimación de los parámetros de la función de demanda generada por este modelo, empleando los datos de compras de billetes de avión por parte de pasajeros residentes. En la quinta sección exponemos el modelo de decisión de precios de las aerolíneas, mientras que en la sección sexta se realiza el ejercicio contrafactual de evaluación *ex ante* de un cambio de diseño del descuento a residentes a una bonificación fija, empleando los parámetros obtenidos en la cuarta sección y el modelo desarrollado en la quinta sección. Mediante este ejercicio se demuestra que tal cambio en el subsidio provocaría una bajada de precios por parte de las aerolíneas y permitiría obtener el mismo resultado en términos de número de pasajeros residentes con un ahorro significativo de fondos públicos y con menores distorsiones en este mercado.

2. LITERATURA RELACIONADA

Este capítulo está relacionado con la sección de la literatura económica que analiza los efectos de subsidios al transporte. Existen numerosos trabajos que han analizado el impacto del programa de descuento a residentes en las tarifas aéreas. Calzada y Fageda (2012) encuentran evidencia que los precios son más altos en aquellas rutas en las cuales se puede disfrutar de este subsidio, es decir, rutas con inicio y/o final en uno de los territorios ultraperiféricos. Fageda, Jiménez y Valido (2017) realizan un análisis similar, extendiéndolo a rutas en otros

países de la UE, y también hallan evidencia de que los precios son más elevados en aquellas rutas en las que únicamente los residentes en territorios ultraperiféricos tienen derecho al descuento. Estos autores también concluyen que los precios no son más altos en aquellas rutas en las que el subsidio no discrimina entre residentes y no residentes. Fageda, Jiménez y Valido (2016) emplean los cambios en el porcentaje del descuento en España entre 2003 y 2013, y hallan que no existe una diferencia significativa en el precio entre rutas en las que se puede disfrutar de la bonificación y rutas en las que no. Además, no encuentran evidencia de que las aerolíneas incrementen los precios en respuesta a aumentos en el porcentaje del descuento.

Este capítulo también está relacionado con el artículo de Valido *et al.* (2014), en el cual se analiza desde el punto de vista teórico el efecto del diseño del subsidio. Al igual que en este capítulo, los autores comparan los resultados bajo el diseño *ad valorem* actual y un diseño alternativo de bonificación fija, con una aerolínea monopolista y dos tipos de heterogeneidad entre los consumidores, en primer lugar, en cuanto a su disposición a pagar por volar, y en segundo lugar, según tengan derecho o no al subsidio. La conclusión de este trabajo es que si la proporción de pasajeros con una alta disposición a pagar es lo suficientemente pequeña, entonces la bonificación fija aumenta el bienestar de los consumidores. Además, existen tres informes que estudian este tema y con los que este capítulo está estrechamente relacionado. Estos son, en primer lugar, los informes de la CNMC (2020) y la AIREF (2020), ya mencionados en la sección introductoria. El informe de la CNMC (2020) halla indicios de una posible traslación de la subida del subsidio del 50 al 75 por 100 a precios, y en sus conclusiones recomienda realizar cambios en el diseño de la bonificación que aumenten la sensibilidad al precio de los residentes, siendo uno de estos el cambio de diseño a una bonificación fija.

El informe de la AIREF (2020), por su parte, también concluye que tras el cambio en el importe de la subvención, se produjo un importante aumento en las tarifas de los billetes entre los archipiélagos y la Península. Este mismo informe concluye también que los precios de los vuelos interinsulares se mantuvieron estables, citando como posible causa las restricciones en los precios impuestas por el régimen de Obligación de Servicio Público presente en estas rutas. Este informe va un paso más allá que el de la CNMC (2020), y además de documentar la subida de precios tras el aumento de la bonificación, trata también de determinar si el incremento en las subvenciones ha sido o no determinante en la subida del precio de los billetes. Empleando la técnica econométrica de regresión en discontinuidad, este informe concluye que el incremento en los precios está explicado por el cambio en la política en casi un 70 por 100 en las rutas entre la Península y las Illes Balears y en más de un 80 por 100 en las rutas entre la Península y las Canarias. Además, realizando una descomposición del análisis según el porcentaje de residentes en los vuelos, este informe concluye también que a medida que aumenta el porcentaje de residentes de un vuelo, mayor es el efecto que el aumento en la bonificación ha tenido sobre el incremento de precios.

Por último, y como conexión con la siguiente sección, existen dos informes que analizan desde un punto de vista teórico los efectos de los diferentes tipos de diseño de esta bonificación. Estos son los informes de Rus *et al.* (2020), publicado por Fedea y como anexo en el informe de la AIREF (2020) referenciado en el párrafo precedente, y el informe de Ganuza, Peñarrubia y

Santaló (2020), realizado a instancias del hoy Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, entonces Ministerio de Fomento.

3. PREDICCIONES TEÓRICAS DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO DE DISEÑO

Antes de entrar en la evaluación empírica que acabamos de mencionar, consideramos útil para el lector exponer una breve explicación teórica sobre los diferentes efectos que tendría el diseño alternativo del subsidio. Como ya se ha mencionado antes, tal diseño consistiría en una cantidad fija que se descontaría del precio cobrado por la aerolínea, independientemente del importe. Desde hace varias décadas, se ha establecido en la literatura económica el resultado de que en un escenario de competencia perfecta entre empresas el diseño del subsidio (o del impuesto) no tiene efecto alguno sobre el equilibrio del mercado, es decir, no afecta ni a los precios de equilibrio ni a las cantidades consumidas. Estos resultados fueron ya establecidos en el trabajo de Suits y Musgrave (1953), el cual es considerado una referencia (*seminal paper*) en el campo de Economía Pública e imposición óptima del consumo.

Sin embargo, es extraño encontrar un mercado con competencia perfecta en el mundo real, y está bastante aceptado entre instituciones y académicos que el mercado de transporte aéreo de pasajeros en España no entra dentro de tal categoría. Por tanto, la explicación relevante en este caso es aquella que predice el efecto de un subsidio en una situación diferente a la competencia perfecta, tal como un oligopolio o un monopolio. En el caso del monopolio, el precio óptimo para la aerolínea es una función inversa de la elasticidad-precio de la demanda, es decir, de la sensibilidad de los consumidores al precio. Una bonificación *ad valorem* reduce la sensibilidad a subidas de precio en un porcentaje igual al de la bonificación, lo cual permite al monopolista cobrar un precio superior al que cobraría sin bonificación. Esto se ilustra en los trabajos de Ganuza, Peñarrubia y Santaló (2020) y de Rus *et al.* (2020), quienes realizan un desarrollo teórico de las cantidades y precios de equilibrio que resultarían para cada uno de los dos tipos de diseño de la bonificación, el precio de equilibrio escogido por un monopolista es creciente en la subvención *ad valorem* debido a que el precio depende negativamente de la elasticidad de la demanda.

En cuanto a la bonificación fija o específica, la gran diferencia es que la elasticidad-precio de la demanda no se ve afectada por cambios en la cuantía de la bonificación. Debido a esto, tanto Ganuza, Peñarrubia y Santaló (2020) como de Rus *et al.* (2020) hallan que el precio de equilibrio bajo un monopolio y con una subvención específica sería inferior al que resulta con una subvención *ad valorem*. En este último trabajo, se concluye que con una bonificación específica los residentes no sufrirían cambios en su bienestar, mientras que los pasajeros no residentes se beneficiarían de la bajada de precios de equilibrio. Debido a esta misma razón, se reducirían los beneficios de las compañías aéreas y se reduciría el gasto público que requiere este programa.

Debemos también mencionar los resultados bajo un oligopolio, que es la forma de competencia existente en el sector del transporte aéreo de pasajeros en nuestro país, ya que las rutas entre los archipiélagos y la Península están operadas por entre tres y cinco aerolíneas.

Las rutas interinsulares en el archipiélago canario sí que pueden considerarse un monopolio, a pesar de la entrada de una segunda aerolínea en las rutas con mayor volumen de pasajeros durante 2016, pero están sujetas a bastante regulación en términos de precios máximos como consecuencia del régimen de Obligación de Servicio Público. Por tanto, para responder a la cuestión del diseño óptimo es fundamental entender los efectos del diseño de la subvención bajo un régimen de oligopolio. Para ello, como se ha comentado en la sección introductoria, pasamos a exponer un estudio que analiza los efectos de este cambio de diseño asumiendo que las aerolíneas compiten entre sí fijando precios de acuerdo al modelo oligopolístico de competencia de Nash-Bertrand, el trabajo de Blanco Cocho (2020), un trabajo empírico que proporciona evidencia *a priori* de como el cambio de diseño a una bonificación específica generaría precios inferiores en equilibrio, y supondría un ahorro para las arcas públicas.

En este trabajo, en primer lugar se emplean técnicas de estimación estructural para obtener los parámetros relevantes de la función de demanda de los residentes en los archipiélagos. El principal dato de interés aquí es la elasticidad-precio de la demanda, ya que como hemos expuesto antes, este es el principal determinante del precio escogido por las aerolíneas y de cuánto porcentaje del descuento se apropian las aerolíneas a través de subidas en el precio. Gracias a la presencia de información acerca del nivel de renta de los consumidores, se estiman los parámetros de la función de demanda y la elasticidad-precio de tres grupos de consumidores, definidos de acuerdo con el nivel de renta. De esta manera, se calcula el diferente impacto sobre cada uno de estos grupos del cambio de diseño de la bonificación.

Tras esto se modela el lado de la oferta, como acabamos de mencionar de acuerdo con el modelo Nash-Bertrand, en el cual las empresas escogen sus precios teniendo en cuenta el precio escogido por sus competidores y los patrones de sustitución de los consumidores. Dado este modelo de competencia y la elasticidad-precio estimada, existe un único valor de coste marginal que genera los precios observados, y gracias a esto se obtiene una estimación del coste marginal que supone para cada aerolínea transportar a un pasajero adicional en una determinada ruta. Con los parámetros de la función de demanda y los costes a los que se enfrentan las empresas, podemos calcular medidas de bienestar de los consumidores y el beneficio de las aerolíneas bajo el diseño actual de la bonificación.

Además, con esta información, realizamos el estudio contrafactual del cambio de diseño a una bonificación específica, es decir, calculamos los precios de equilibrio y la bonificación fija por trayecto que sería necesaria para mantener el número de pasajeros en los niveles actuales si se realizase tal cambio de diseño. Al imponer la restricción de que el número de pasajeros se mantenga constante tras el cambio se intenta imponer la restricción de que se consiga el objetivo de la política, el cual es asegurar la conectividad de los territorios insulares. Sin embargo, se permite que haya cambios en la composición de los vuelos, es decir, que las aerolíneas y los tipos de vuelos en los que los pasajeros vuelan no sean necesariamente los mismos que los observados (por ejemplo, sí en la actualidad vuelan un 70 por 100 con Iberia y un 30 por 100 con Ryanair, se permite que estos porcentajes varíen en el nuevo equilibrio tras el cambio de subsidio). Una vez obtenido el nuevo equilibrio, recalculamos las medidas de bienestar de los consumidores y de beneficio de las empresas, así como el gasto público,

para identificar ganadores y perdedores del cambio de diseño, así como el ahorro neto para la Administración de tal cambio.

Los resultados son los siguientes. La conclusión principal es que el cambio en el diseño provocaría una disminución en el precio medio de los billetes, debido principalmente al incremento en la elasticidad-precio de los consumidores. Por tanto, la bonificación específica equivalente que mantendría los niveles de pasajeros constantes sería inferior a la bonificación media que se paga con el diseño *ad valorem* actual, con el que se paga una bonificación diferente a cada consumidor dependiendo del precio. Por tanto, el cambio de diseño conllevaría un importante ahorro en fondos públicos. Además, las aerolíneas consideradas como de bajo coste aumentarían su cuota de mercado a costa de las aerolíneas consideradas como de mayor calidad. En cuanto a los consumidores, aquellos de nivel de renta bajo serían los que más se beneficiarían del cambio, debido a que son los más sensibles a los precios altos y los que están más dispuestos a consumir un producto de peor calidad (por ejemplo, volar con una aerolínea de bajo coste a horas intempestivas) a cambio de pagar precios más bajos. Sin embargo, aquí debemos mencionar como contrapunto que estos consumidores de rentas bajas perderían el seguro contra precios altos que supone una bonificación *ad valorem*. En las siguientes secciones explicamos estos resultados y como se llega a ellos en mayor detalle.

4. MODELO DE DECISIÓN DE LOS CONSUMIDORES

En primer lugar, desarrollamos un modelo de decisión de los consumidores con derecho a la bonificación, es decir, de aquellos pasajeros residentes en uno de los territorios ultraperiféricos. Para modelizar esta decisión, definimos como mercado el par ruta (es decir, origen y destino) y trimestre. Asumimos que en cada mercado, un potencial pasajero debe decidir si viajar o no, y en caso de decidir viajar, qué tipo de producto consumir, es decir, qué vuelo escoger. Cada producto está definido por la aerolínea que opera el vuelo y la franja horaria en la que el vuelo despega². También asumimos que en cada mercado, es decir, en cada ruta y trimestre, cada pasajero realiza solo una elección, es decir, se trata de un problema de elección discreta. Este proceso de decisión secuencial en el cual primero se decide si viajar o no, y después se decide qué tipo de vuelo consumir en caso de haber decidido viajar consigue capturar patrones de sustitución realistas, en el sentido de que es más probable que, en respuesta a un aumento de precio, un consumidor que ha decidido volar sustituya el vuelo más caro en vez de sustituirlo con la opción de no volar.

En cuanto a los consumidores, los separamos en tres grupos, según su nivel de renta. Todos los consumidores cuya decisión modelizamos tienen derecho a la subvención, para adaptar el modelo a los datos que poseemos y que exponemos en la siguiente sección. Cada uno de los tres grupos de consumidores tiene diferentes parámetros en su función de utilidad. Por ejemplo, los diferentes grupos pueden tener diferente sensibilidad al precio, y valorar de manera diferente volar durante la franja horaria más agradable, o volar con una compañía de bandera en vez de con una compañía de bajo coste. Gracias a la información sobre el nivel

² Dividimos el día en dos franjas horarias, una entre las 9:00 y las 21:00 horas (definida como “agradable”) y otra entre las 21:00 y las 9:00 horas (definida como “incómoda”).

de renta de los consumidores en los datos, podemos estimar si tales diferencias entre grupos existen en este mercado. Lo esperado es que aquellos consumidores de mayor renta tengan mayor disposición a pagar por consumir productos de mayor calidad, es decir, por volar con compañías que no sean de bajo coste y durante horas más placenteras.

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, empleamos un modelo de elección discreta, siguiendo el modelo desarrollado por McFadden (1978). El conjunto de opciones disponibles para consumidor incluye un bien externo (*outside good*), que representa la opción de no volar. Cada pasajero escoge el producto que le otorga una mayor utilidad, pudiendo esto ser el no comprar ningún billete. La utilidad de consumir un producto tiene una forma lineal, que depende del precio y de las características del vuelo tales como la aerolínea, la distancia que se recorre o la franja horaria en la que tiene lugar el vuelo, menos el precio que tiene que pagar por tal billete. Esta utilidad también tiene un componente inobservable, que dividimos en dos partes, un componente inherente al producto³, y un segundo componente idiosincrático al pasajero y al vuelo. La intuición detrás de esto es que un consumidor que decide comprar un billete observa ciertos aspectos que afectan a su utilidad de volar y que el investigador no puede observar. Dado un vuelo, estos aspectos se pueden dividir entre aquellos que afectan a todos los potenciales pasajeros de igual manera (por ejemplo, si el lugar de destino es un destino turístico muy popular todos los pasajeros lo valorarán más), y otros que afectan a cada pasajero de manera diferente (por ejemplo, el hecho de que la pareja de un pasajero resida en el lugar de destino).

Como esta porción de utilidad es inobservable, como investigadores debemos asumir que está distribuida entre los potenciales pasajeros de acuerdo con una distribución de probabilidad determinada. Siguiendo el estándar habitual en la literatura de la Organización Industrial Empírica, escogemos que estos inobservables idiosincráticos a cada pasajero en cada potencial vuelo que puede elegir estén distribuidos siguiendo la distribución de Gumbel (conocida en inglés como *Extreme Value Type I*). Gracias a esta asunción, dado un valor común para todos los pasajeros de comprar un determinado billete, la probabilidad de que un pasajero compre tal billete está determinada por la distribución de probabilidad logística, es decir, por la probabilidad de que la porción inobservable de utilidad asociada con este vuelo sea suficientemente alta como para que ese vuelo sea la opción preferida para el consumidor. Esta probabilidad es equivalente a la cuota de mercado de cada producto.

La demanda de cada producto es igual a su cuota de mercado multiplicada por el número total de consumidores potenciales en el mercado. Siguiendo la práctica habitual de la literatura en Organización Industrial Empírica del sector aéreo (Berry y Jia, 2010), empleamos como medida de tamaño de mercado el número de habitantes en el territorio donde comienza o finaliza la ruta. Es decir, para la ruta entre Gran Canaria y Madrid el tamaño de mercado es igual a la población de Gran Canaria. Esta es una medida de todos los potenciales pasajeros en esta ruta con derecho a la bonificación. Para rutas entre dos territorios remotos, por ejemplo

³ Recordemos que un producto está definido por la ruta, el trimestre, la aerolínea y la franja horaria. Es decir, a efectos de este trabajo comprar un billete entre Madrid y Tenerife con Iberia, durante los meses de verano, y con salida entre las 9:00 y las 21:00 horas es el mismo producto, independientemente del día concreto del vuelo, y de demás características.

entre Gran Canaria y Tenerife, empleamos como medida de tamaño de mercado la media geométrica de población de ambos territorios. Con esto, obtenemos las funciones de demanda de cada uno de los tres grupos de renta, cuyos parámetros estimamos en la siguiente sección.

5. DATOS Y ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA FUNCIÓN DE DEMANDA

El siguiente paso para poder realizar la evaluación *a priori* del cambio de diseño de la bonificación mediante la técnica del contrafactual es la estimación consistente de los parámetros de la función de demanda de los pasajeros, principalmente de su elasticidad-precio, para predecir como reaccionarían las empresas en términos de precios al cambio de diseño. Este paso es esencial para poder realizar el experimento contrafactual y obtener predicciones fiables de los efectos que tendría el cambio de diseño.

Los datos empleados para obtener tales parámetros son los siguientes:

- Datos de billetes de avión subvencionados, obtenidos de la Dirección General de Aviación Civil del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agencia Urbana (MITMA). Estos datos contienen todos los billetes vendidos con derecho a bonificación entre julio de 2015 y julio de 2019. La información contenida para cada billete es la siguiente:
 - Aeropuerto de origen y destino
 - Compañía aérea
 - Fecha y hora del vuelo
 - Tarifa cobrada
 - Fecha de emisión del billete

Además, empleamos datos de población por cada nivel de renta en las islas como medida del número potencial de pasajeros interesados en comprar un billete en algún momento, como se ha explicado en la sección precedente. Esta base de datos tiene un tamaño enorme, con casi 42 millones de billetes observados. De estos 42 millones de compras, más de 30 millones contienen información sobre el nivel de renta del pasajero. En total, se trata de 1,5 millones de pasajeros para los cuales existe información sobre el nivel de renta. Debido a la inmensa cantidad de datos, escogemos solo las rutas con mayor demanda para realizar la estimación de los parámetros de la demanda, debido a que son las rutas más representativas⁴. En cuanto al precio y la cuota de mercado de cada producto en cada ruta y trimestre, agregamos los datos de la siguiente manera. En primer lugar, tomamos como precio

⁴ El autor emplea datos de rutas:

- i. Entre las Islas Canarias y la Península, entre Lanzarote, Gran Canaria, y ambos aeropuertos de Tenerife, y Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Bilbao, Málaga y Santiago de Compostela.
- ii. Entre las Illes Balears y la Península, entre Mallorca, Menorca, Ibiza, y los mismos destinos del punto anterior, más Alicante.
- iii. Todas las rutas interinsulares en ambos archipiélagos.

de cada producto en una ruta y trimestre el precio medio de todos los billetes vendidos de ese producto en una ruta y trimestre. En segundo lugar, para la cuota de mercado, agregamos las ventas de cada producto en una ruta y trimestre y dividimos por el tamaño de mercado, es decir, por el número de habitantes. Además, calculamos la cuota de mercado condicional de cada producto, que es el número de ventas de un producto dividido entre el número de ventas de todos los productos en una ruta y trimestre. Esto es, la cuota calculada sin tener en cuenta la opción de no volar, que es la opción más elegida, ya que durante un trimestre la mayoría de residentes no compra ningún vuelo.

Con estos datos de compra de billetes procedemos a estimar los parámetros de la demanda de la siguiente manera. El modelo teórico desarrollado en la sección anterior nos proporciona una función de cuota de mercado para cada producto, que depende de su precio y características. La estimación de los parámetros verdaderos de la función de utilidad es aquella combinación de parámetros que genera una predicción de cuota de mercado lo más parecida posible a las observadas en los datos. Como ejemplo ilustrativo, si se observa que ante un aumento de precios de un cierto producto su cuota de mercado se reduce en gran cantidad, hallaremos una elasticidad-precio de la demanda alta, mientras que si ante tal aumento de precios el cambio en la cuota de mercado es pequeño, entonces la elasticidad-precio será menor. Gracias a la información sobre el nivel de renta de los consumidores, podemos estimar los parámetros de tres funciones de demanda diferentes, una por nivel de renta. Para hallar las diferentes elasticidades, utilizamos las diferentes respuestas en cuota de mercado en cada grupo de renta frente a los mismos aumentos de precio.

El mayor problema al que nos enfrentamos a la hora de estimar estos parámetros de la función de demanda es a la endogeneidad de las cuotas de mercado y los precios, ya que ambas variables son determinadas simultáneamente en equilibrio. Para ilustrar tal endogeneidad, es útil recordar el componente inobservable de la utilidad. Cuando un vuelo es muy atractivo para todos los consumidores, por ejemplo debido a la existencia de un evento en un lugar concreto, las aerolíneas son conscientes de esto e incrementan el precio. Debido al atractivo de tal evento, los consumidores están dispuestos a pagar más por los billetes de ese vuelo. Como consecuencia, si no tenemos en cuenta esta endogeneidad, obtendríamos una estimación de la elasticidad-precio más baja (en valor absoluto) de la real, ya que en los datos observamos que la demanda no reacciona mucho a subidas de precio.

Por tanto, para obtener una estimación consistente de los parámetros de la demanda debemos solucionar este problema de endogeneidad mediante variables instrumentales. Tales variables deben tener dos características: ser relevantes para explicar los precios escogidos por las aerolíneas (*relevancia*), y afectar a las cuotas de mercado únicamente por la vía de los precios (*exclusión* o *exogeneidad*). Empleamos dos tipos de instrumentos que son comunes en la literatura de Organización Industrial Empírica (Berry y Jia, 2010; Berry, Levinson, Pakes, 1995; Berry, 1994), y que consideramos cumplen estos dos requisitos. En primer lugar, las características de los productos rivales, es decir, de los vuelos ofrecidos por otras aerolíneas (franja horaria en que suceden, si las aerolíneas rivales son de bajo coste). Esto es relevante porque entra en las condiciones de primer orden del problema de la aerolínea en el que se fijan los precios, y cumple el requisito de exclusión porque solo afecta a la cuota de mercado de

una aerolínea a través del precio. En segundo lugar, la media de precios de vuelos de la misma aerolínea en otras rutas. La relevancia de este instrumento viene dada porque los precios de diferentes rutas se ven afectadas por variables incluidas en el coste, como por ejemplo el precio del petróleo, y por tanto el precio en otras rutas es relevante para explicar el precio en una ruta. La exclusión viene dada por el hecho de que, asumiendo que cada ruta es un mercado separado, los consumidores no sustituyen entre diferentes rutas y por tanto la cuota de mercado no se ve afectada por los precios de otras rutas. Esta asunción parece bastante razonable en este contexto, debido a que es casi imposible sustituir un vuelo con inicio en una isla por otro vuelo con inicio en otra isla diferente.

Usando estas variables instrumentales, obtenemos los siguientes resultados que presentamos en la Tabla 1. En primer lugar, la elasticidad-precio es negativa para todos los grupos de renta, dado el signo negativo del coeficiente de la sensibilidad precio, lo cual es consistente con la teoría económica básica. En segundo lugar, la elasticidad-precio de cualquier producto es decreciente (*ceteris paribus*, es decir para un mismo precio y misma cuota de mercado) en el nivel de renta, algo que también es consistente con lo que cabría esperar. Esto viene determinado por el hecho de que el coeficiente de la sensibilidad precio es creciente en valor absoluto a medida que aumenta la renta. La manera más ilustrativa de presentar el resto de resultados de esta estimación es mediante la disposición a pagar por diversas características de un vuelo, según cada nivel de renta. Esto se obtiene dividiendo el coeficiente de cada característica en la función de utilidad, entre el coeficiente de la sensibilidad precio. Por ejemplo, para viajar en la franja horaria entre las 9:00 y las 21:00 horas, que es más atractiva, un pasajero del nivel más bajo de renta estaría dispuesto a pagar 7,90 euros más. Un pasajero en el nivel intermedio de renta estaría dispuesto a pagar 8,75 euros más, mientras que si nos vamos al nivel de renta más alto esta disposición a pagar ascendería a 12,43 euros. Siguiendo la misma lógica, un pasajero del nivel inferior de renta estaría dispuesto a pagar 9,17 euros para viajar con Iberia en vez de con Ryanair. Esta disposición a pagar también aumenta con el nivel de renta, y es de 10,13 euros para pasajeros del nivel más alto de renta.

Tabla 1.

Parámetros de la función de utilidad

Parámetro	Grupo de renta	Valor
Sensibilidad precio	1	- 0,062
	2	- 0,057
	3	- 0,057
Utilidad vuelo entre 9:00 y 21:00	1	0,49
	2	0,498
	3	0,68
Utilidad vuelo Iberia frente a Ryanair	1	0,57
	2	0,506
	3	0,554

6. MODELO DE DECISIÓN DE LAS AEROLÍNEAS

Tras obtener los parámetros de la función de utilidad de los consumidores, y por tanto los parámetros de la función de demanda de cada grupo de renta, el siguiente paso es modelizar la decisión de precios de las aerolíneas, para poder calcular los precios y las cantidades de equilibrio que resultarían de cambiar el diseño de una bonificación *ad valorem* a una bonificación específica. Siguiendo la práctica habitual en la literatura (Berry y Jia, 2010), asumimos que el modelo de competencia entre empresas es el modelo de Nash-Bertrand de competencia en precios con productos diferenciados. Se trata de una estructura de competencia adecuada para este sector, ya que, como hemos explicado anteriormente, los productos son valorados de manera diversa por los consumidores (no es lo mismo viajar con Iberia a las 12:00 horas del mediodía que viajar con Ryanair a las 6:00 horas de la mañana). Además, dada una flota de aeronaves y una serie de slots en los aeropuertos, la cantidad que una aerolínea puede ofrecer es bastante costosa de alterar, por lo que es bastante realista asumir que la variable de elección para las aerolíneas es el precio. En este trabajo nos abstenemos de modelizar expresamente elecciones de capacidad (es decir, de la posibilidad de comprar más aeronaves o de ofertar más vuelos), pero esto se trata de una decisión costosa y que toma tiempo en ser implementada, por lo que en el corto y medio plazo se trata de una asunción aceptable.

Con esta estructura de competencia, pasamos a obtener una estimación de los costes marginales de cada producto. Dados los parámetros de la demanda y los precios observados, cada producto tiene un único coste marginal que es consistente con la elección óptima de precios, la cual se deriva del modelo de competencia escogido, es decir, del modelo de competencia Nash-Bertrand. Con esta técnica, derivamos los siguientes costes marginales medios por cada tipo de ruta:

Tabla 2.

Costes marginales y margen por tipo de ruta (En euros)

	<i>Media</i>	<i>Canarias–Península</i>	<i>Illes Balears–Península</i>	<i>Interislas</i>
Coste marginal	59,31	85,09	44,03	38,58
Margen	21,55	21,36	20,99	22,91

Como se puede ver en la Tabla, el coste marginal medio de las rutas y periodos escogidos es casi de 60 euros. Si se realiza este análisis de manera desagregada por cada tipo de ruta, el coste marginal más elevado es el de las rutas entre Canarias y la Península, lo cual tiene sentido dada la mayor distancia en estas rutas comparada con rutas entre islas, o entre Illes Balears y la Península. Con respecto a los márgenes que las aerolíneas aplican a estos productos (es decir, a la diferencia entre precio y coste marginal), son muy similares en todos los tipos de ruta. El hecho de que el margen más elevado sea el de los vuelos interinsulares se explica por

el hecho de que estos mercados sean los más concentrados, en gran medida debido al régimen de Obligación de Servicio Público en el que deben ser operadas.

Con los parámetros de la demanda y los costes marginales estimados, tenemos todos los ingredientes necesarios para calcular el bienestar de los agentes en este mercado, es decir, el excedente del consumidor de cada tipo de pasajeros, y el beneficio de las aerolíneas.

7. CONTRAFACTUAL: PREDICCIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO DE DISEÑO

Con todos los elementos necesarios para realizar el ejercicio contrafactual, derivamos el equilibrio que resultaría del cambio de diseño de la bonificación a una cantidad fija e independiente del precio. Como hemos dicho antes, esto se calcula empleando los parámetros estimados en la sección cuarta, y los costes marginales de la sección quinta. Además, empleamos la misma asunción de competencia Nash-Bertrand entre las aerolíneas que nos sirvió para obtener los costes marginales. Nuestro objetivo es obtener los nuevos precios de equilibrio y el subsidio fijo que mantendrían el volumen de pasajeros por ruta en el nivel observado actualmente bajo la bonificación *ad valorem*. Como hemos explicado en la sección teórica, el cambio de diseño provocaría un aumento en la sensibilidad al precio de los pasajeros residentes, ya que las subidas de precio les afectarían de igual manera que a un pasajero no residente. Esto debería provocar que los precios elegidos por las aerolíneas fuesen inferiores a los observados. Gracias a esto, se debería poder alcanzar el mismo volumen de pasajeros residentes con una bonificación fija inferior a la bonificación *ad valorem* que se paga de media bajo el diseño actual. Esto provocaría un ahorro considerable para el sector público.

Con el objetivo de simplificar el problema, calculamos una bonificación fija específica para cada ruta incluida en el análisis. Aunque esto sería difícil de aplicar en términos prácticos, debido al trato diferencial a cada territorio que supondría, es suficiente para ilustrar la reducción de precios y el ahorro en fondos públicos que conllevaría el cambio de diseño. Los resultados son los siguientes:

Tabla 3.

Bonificación fija y ahorro por ruta (En euros)

<i>Ruta</i>	<i>Bonificación fija</i>	<i>Bonificación ad valorem</i>	<i>Gasto</i>	<i>Ahorro</i>
LPAMAD	51,74	56,53	2,062.000	174.944
LPABCN	38,57	54,20	638.295	184.296
TFNMAD	60,26	64,16	2,023.000	123.054
TFNBCN	57,84	62,45	665.925	49.231
PMIMAD	19,52	33,92	1,11.000	471.277
PMIBCN	16,02	23,54	870.839	278.252

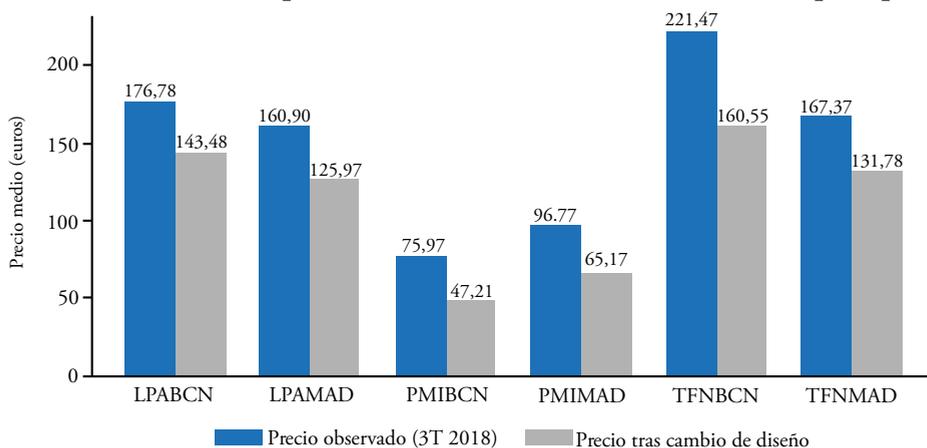
Como puede observarse en la Tabla, la bonificación fija equivalente sería inferior en las seis rutas a la bonificación *ad valorem* pagada de media en la actualidad (durante el verano 2017). Como resultado, el ahorro generado solo *en estas rutas, durante los dos meses de verano* ascendería en total a casi 1,3 millones de euros, lo cual es una cifra considerable para tratarse únicamente de seis rutas y durante solo dos meses del año. Haciendo un ejercicio similar para los meses de verano de 2018, durante el cual la bonificación ascendió al 75 por 100, el ahorro sería aún mayor, de más de 8 millones de euros, ya que el gasto hubiera sido de 3,3 millones de euros en lugar de los 11,8 millones de euros que se gastaron durante esos dos meses.

En cuanto a los precios que las aerolíneas fijarían bajo este diseño alternativo, nuestro análisis concluye que los precios de todos los productos serían inferiores (es decir, los precios medios de los vuelos por ruta, trimestre y aerolínea). Esta predicción en el cambio de precios puede observarse en la Figura 1. En ella representamos el precio medio durante los meses de verano para el vuelo de Iberia, en la franja horaria entre las 9:00 y las 21:00 horas, para las seis rutas principales enumeradas más arriba. Las barras azules representan los precios medios observados durante el verano 2018, es decir, justo posteriormente al aumento del subsidio, mientras que las barras rojas representan el precio que predice nuestro modelo al realizar el contrafactual del cambio de diseño del subsidio, imponiendo que se mantenga constante el volumen de pasajeros. Como puede observarse, el precio medio que resultaría en el nuevo equilibrio tras el cambio de diseño sería en las seis rutas inferior al precio medio observado durante el verano de 2018.

La causa principal detrás de esta reducción de precios sería el aumento de la sensibilidad al precio de los consumidores debido al cambio de diseño. Recordemos que las aerolíneas eligen precios de tal manera que el ingreso marginal que generaría una subida de precio (es decir, el ingreso adicional por cada unidad vendida) compensa exactamente el coste

Figura 1.

Predicción de cambio de precios tras el cambio de diseño en las seis rutas principales



Fuente: Elaboración propia.

marginal de tal subida de precio (es decir, las unidades que se dejarían de vender como consecuencia de la subida de precio). Este coste marginal aumenta con el cambio de diseño, ya que los consumidores son más sensibles a las subidas de precio y por tanto la misma subida de precio generaría una mayor disminución de unidades vendidas. Por tanto, las aerolíneas deben fijar un precio más bajo para aumentar las unidades vendidas de tal manera que el primero de los efectos (el ingreso marginal) se vuelva a igualar con el coste marginal de subir el precio.

Tras esto, procedemos después a extender el análisis al resto de rutas, para las cuales computamos una predicción del ahorro que el cambio de diseño hubiera supuesto tanto durante el año inmediatamente precedente al aumento en la bonificación (julio 2017-junio 2018) como durante el año inmediatamente posterior (julio 2018-junio 2019). Los resultados están representados en la siguiente Tabla. Agrupamos las rutas en dos grupos, dependiendo del archipiélago. Como en el análisis inicial de las seis rutas más representativas, la bonificación fija equivalente (aquella que hubiera mantenido el volumen de pasajeros igual al observado), es inferior de media a la bonificación *ad valorem* que se pagó de media por pasajero. Esto se traduce en que el cambio de diseño en la bonificación hubiera generado un ahorro total de algo más de 60 millones de euros durante el año (julio 2017-junio 2018). Para el periodo de julio 2018 y junio 2019, con la bonificación ya en 75 por 100 del precio, esta cifra hubiera aumentado a cerca de 275 millones de euros. En las Figuras 2 y 3 se puede observar como este ahorro se distribuye a lo largo de los cuatro trimestres del año. En tales ilustraciones se puede observar como el ahorro es de mucho mayor tamaño tras el aumento del subsidio al 75 por 100.

Tabla 4.

Predicción de ahorro por tipo de ruta gracias al cambio de diseño

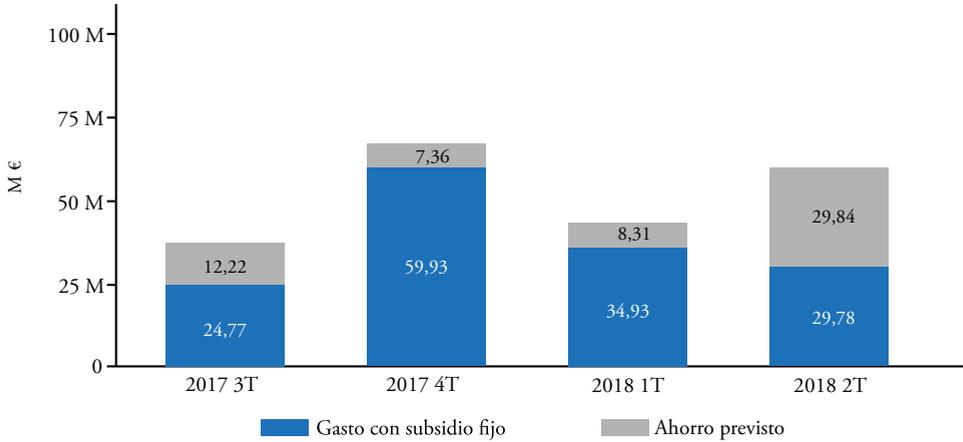
<i>Ruta</i>	<i>Periodo</i>	<i>Bonificación fija (Euros)</i>	<i>Bonificación ad valorem (Euros)</i>	<i>Gasto (Millones de euros)</i>	<i>Ahorro (Millones de euros)</i>
Canarias-Península	Julio 17-Junio 18	44,81	49,20	126,736	43,913
	Julio 18-Junio 19	41,82	86,83	244,725	169,152
Illes Balears-Península	Julio 17-Junio 18	29,51	27,81	82,157	15,568
	Julio 18-Junio 19	27,11	54,43	160,184	103,211

Además de cuantificar el ahorro que provocaría este cambio de diseño, realizamos también un análisis distributivo, es decir, un análisis del impacto diferencial que el cambio de diseño tendría entre (i) diferentes grupos de consumidores, de acuerdo con su nivel de renta, y (ii) diferentes aerolíneas, de acuerdo con los productos que ofrecen.

En la parte de los consumidores, computamos el cambio en nivel de pasajeros tras el cambio de diseño para cada uno de los tres grupos de renta. Recordemos que para llevar a cabo el contrafactual hemos impuesto que el volumen de pasajeros por ruta se mantenga constante tras el cambio de diseño, pero se permite que cambie tanto la composición de

Figura 2.

Contrafactual de gasto en el programa durante el periodo julio 2017-junio 2018 con una bonificación fija

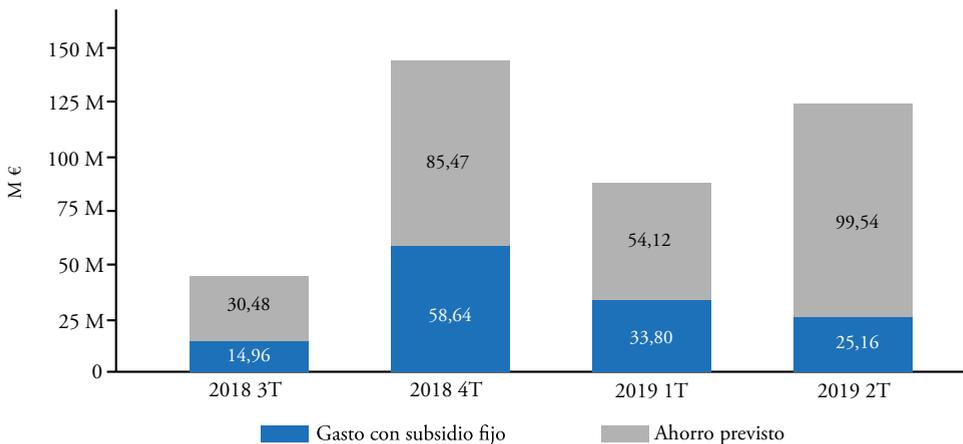


Fuente: Elaboración propia.

los pasajeros en términos de renta, como la composición de productos que estos pasajeros consumen. Calculamos también el excedente del consumidor para cada grupo de renta que resultaría tras el cambio de diseño. Los resultados se muestran agregados por isla, para las islas más grandes (Tenerife, Gran Canaria y Mallorca), pero los resultados son similares

Figura 3.

Contrafactual de gasto en el programa durante el periodo julio 2018-junio 2019 con una bonificación fija



Fuente: Elaboración propia.

en las islas menores. Las cifras se deben interpretar de la siguiente manera, tomando como ejemplo la primera línea, el excedente del consumidor medio de un residente en Gran Canaria con nivel de renta bajo se incrementaría en 34,17 euros gracias al cambio de diseño, comparando con el verano de 2017.

Tabla 5.

Cambios en cantidad consumida y excedente del consumidor por grupo de renta

<i>Origen</i>	<i>Nivel de renta</i>	Q^{obs}	Q^{red}	ΔEC (euros)
LPA	1	13.653	15.783	34,17
	2	17.911	18.734	32,86
	3	16.689	13.753	15,20
TFN	1	12.248	14.654	41,50
	2	15.184	148	39,81
	3	14.758	11.386	19,36
PMI	1	18.721	19.525	9,47
	2	26.796	25.883	9,16
	3	24.191	24.300	-0,95 €

Como puede observarse en la Tabla, los consumidores del nivel de renta más bajo incrementarían sus niveles de consumo en las seis rutas analizadas⁵, mientras que los consumidores de nivel de renta intermedio mantendrían su consumo aproximadamente igual al observado. Este aumento se compensaría con el hecho de que los consumidores de nivel de renta alto reducirían su consumo en las rutas que comienzan en Gran Canaria y Tenerife. En cuanto al excedente del consumidor medio, es decir, por consumidor, en general los tres grupos de consumidores se beneficiarían del cambio de diseño en la mayoría de rutas. La única excepción son los consumidores de nivel de renta alto en la isla de Mallorca. El resultado más reseñable es que el impacto del cambio de diseño es siempre más beneficioso para consumidores de nivel de renta bajo e intermedio que para aquellos de renta alta. Antes de entrar a analizar en detalle esto, se debe reseñar también que en estas seis rutas el cambio de diseño generaría un aumento en el excedente del consumidor total de más de 26 millones de euros. Desagregando por grupo de renta, los consumidores de renta baja disfrutarían de un aumento en su excedente del consumidor de 12 millones de euros, una cifra similar al incremento del que se beneficiarían los consumidores de nivel de renta intermedio. Por su parte, los consumidores de nivel de renta alto tendrían un aumento de algo más de 2 millones de euros.

Volviendo a la predicción de que los consumidores de los niveles de renta inferiores serían los que más se beneficiarían del cambio de diseño, esto se puede justificar mediante el cambio

⁵ El análisis se realiza en las mismas rutas que en la Tabla 5, es decir, rutas entre Madrid y Barcelona y Gran Canaria, Tenerife y Mallorca, durante el verano de 2017.

de composición de los productos consumidos tras dicho cambio. En el equilibrio tras el cambio de diseño la cuota de mercado de producto menos valorados por los consumidores aumenta considerablemente. Es decir, más pasajeros volarían en vuelos de peores características, como por ejemplo vuelos a horas intempestivas operados por compañías de bajo coste. Los tres grupos de consumidores prefieren volar en vuelos de mejores características y pagar menores precios, pero recordemos que nuestro análisis econométrico de la sección cuarta estima una disposición a pagar superior para los consumidores de renta alta por disfrutar de mejores características. Es decir, los consumidores de renta alta no disfrutaban tanto de la bajada de precios y sufren más por viajar en vuelos de peores características. Los consumidores de renta más baja, por el contrario, están más dispuestos a volar en vuelos de peores características a cambio de pagar un precio más bajo, y por tanto se benefician más del cambio de diseño.

Si extendemos este análisis al resto de rutas, los resultados son consistentes con aquellos recientemente explicados. Para esto, empleamos también el año inmediatamente anterior al aumento en la bonificación y el inmediatamente posterior. Los residentes de renta baja incrementarían su consumo en los dos tipos de ruta, mientras que los de renta alta lo reducirían. En cuanto al excedente del consumidor, los resultados son iguales que en las seis rutas seleccionadas inicialmente. Además de esto, se debe tener en cuenta el efecto positivo que el cambio de diseño tendría sobre todo tipo de pasajeros no residentes, quienes se beneficiarían de la bajada generalizada de precios. Este análisis no se encuentra incluido en este trabajo debido a la falta de datos sobre consumo y precios pagados por parte de consumidores no residentes, lo que nos hace imposible estimar la función de demanda de los pasajeros no residentes, y por tanto no le es posible cuantificar medidas de bienestar para esta porción de la demanda. A pesar de que no se puede cuantificar la ganancia exacta, sí que es posible afirmar que estos pasajeros se beneficiarían del cambio de diseño.

En cuanto a las aerolíneas, el impacto del cambio de diseño sería también consistente con el cambio en la composición de productos consumidos explicado en los párrafos previos. Las aerolíneas tradicionales y de bandera sufrirían reducciones en sus beneficios como resultado del cambio de diseño, como consecuencia del cambio en los patrones de consumo y la consiguiente reducción en sus cuotas de mercado. Por el contrario, las aerolíneas consideradas de bajo coste aumentarían su cuota de mercado y sus beneficios gracias al cambio de diseño.

8. CONCLUSIÓN

En este capítulo analizamos los efectos de cambiar el diseño del descuento a residentes en el transporte aéreo entre Canarias, las Illes Balears y la Península. Hemos realizado una breve reseña de la literatura relevante en este tema, así como una sucinta exposición de las predicciones teóricas sobre los efectos de este cambio. Además, resumimos la evaluación *ex ante* mediante la técnica del contrafactual realizada en el trabajo de Blanco Cocho (2020). La principal conclusión de este estudio es que el cambio de diseño del subsidio a residentes, de la actual bonificación *ad valorem* a una bonificación fija, conllevaría numerosos beneficios. Los más relevantes serían una reducción significativa del importante gasto que este programa supone, una mejora del bienestar de todos los consumidores residentes, y el hecho de que los consumidores más beneficiados por el cambio de diseño serían aquellos de menor renta, lo cual

ayudaría a hacer más progresiva esta política. Todo esto a pesar de que desafortunadamente el estudio carece de datos suficientes para estimar el efecto presumiblemente beneficioso que el cambio de diseño tendría sobre los pasajeros no residentes, lo cual haría los resultados más robustos e informativos.

Estos resultados son consistentes con el hecho de que una bonificación específica tiene un efecto mucho menor sobre la elasticidad-precio de los pasajeros residentes, comparada con la bonificación *ad valorem* actual. Debido a esto, los precios de equilibrio que las empresas escogerían serían, salvo algunas excepciones, considerablemente inferiores a los actuales. Por lo tanto, con la misma cantidad de pasajeros y precios inferiores, el diseño alternativo de la bonificación generaría un importante ahorro de fondos públicos.

Sin embargo, es cierto que la imposibilidad de estimar los parámetros de la demanda de pasajeros no residentes hace que en el experimento contrafactual que acabamos de exponer falte un ingrediente fundamental en el proceso de elección de precios por parte de las aerolíneas. Esto cobra especial relevancia en las rutas que conectan las islas más grandes con las ciudades más pobladas de la Península, especialmente durante periodos vacacionales, ya que durante estos periodos la demanda de pasajeros no residentes tiene mucho peso y por tanto mucha influencia en la elección de precios por parte de las aerolíneas. Además de esto, el experimento contrafactual se realiza permitiendo que exista una bonificación específica por cada ruta, algo que quizás no sería implementable en la práctica, a pesar de que los límites de precio en las OSP también se fijan para cada ruta por separado.

Otro factor para tener en cuenta es que permitimos que las aerolíneas ajusten únicamente sus precios tras el cambio de diseño, pero no permitimos cambiar el tipo y número de productos ofrecidos, ni tomar decisiones como dejar de servir una determinada ruta. Es posible que ante la reducción en ventas, las aerolíneas que ofrecen productos de mayor calidad y mayor precio decidiesen dejar de operar en rutas en las que el volumen de pasajeros no es lo suficientemente grande como para compensar los costes, dado que tras el cambio de subsidio los pasajeros residentes son más sensibles a los precios altos. Por último, y quizás más importante, una bonificación específica no cumpliría la función de seguro contra precios excesivamente altos que sí cumple la subvención *ad valorem*. Esta situación de precios excesivamente altos sería perjudicial especialmente para los consumidores de rentas bajas.

Referencias

- AUTORIDAD INDEPENDIENTE DE RESPONSABILIDAD FISCAL (AIREF). (2020). *Evaluación del Gasto Público 2019: Estudio Infraestructuras de Transporte*.
- BERRY, S. (1994). Estimating Discrete-Choice Models of Product Differentiation. *The RAND Journal of Economics*, 25, pp. 242-262.
- BERRY, S. y JIA, P. (2010). Tracing the Woes: An Empirical Analysis. *American Economic Journal: Microeconomics*, 2, pp. 1-43.
- BERRY, S., LEVINSOHN, J. y PAKES, A. (1995). Automobile Prices in Market Equilibrium. *Econometrica*, 63(4), pp. 841-890.

- BLANCO COCHO, M. (2020). *Designing Subsidies in Market Settings: A Structural Approach using Air Transportation in Spain*. Mimeo.
- CALZADA, J. y FAGEDA, X. (2012). Discounts and public service obligations in the airline market: lessons from Spain. *Review of Industrial Organization*, 40, pp. 291-312.
- COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA, CNMC (2020). Estudio sobre el impacto de las bonificaciones en los precios de los billetes aéreos en los territorios no peninsulares, (E/CNMC/005/18).
- FAGEDA, X., JIMÉNEZ, J. L. y VALIDO, J. (2016). Does an increase in subsidies lead to changes in air fares? Empirical evidence from Spain. *Transportation Research Part A*, 94, pp. 235-242.
- FAGEDA, X., JIMÉNEZ, J. L. y VALIDO, J. (2017). An empirical evaluation of the effects of European public policies on island airfares. *Transportation Research Part A*, 106, pp. 288-299.
- GANUZA, J., PEÑARRUBIA, D. y SANTALÓ, J. (2020). Análisis del impacto de las bonificaciones al transporte aéreo de residentes en regiones no peninsulares y posibles alternativas. Informe para la Dirección General de Aviación Civil, Ministerio de Fomento.
- McFADDEN, D. (1978). Modelling the Choice of Residential Location. *Spatial Interaction Theory and Planning Models*, pp. 75-96.
- RAMOS-PÉREZ, D. (2018). La bonificación de las tarifas aéreas a los residentes en los archipiélagos ibéricos. *Conferencia Paper, XVI Coloquio Ibérico: Geografía*.
- RUS, G. DE, CAMPOS, J., GRAHAM, D. y SOCORRO, M. P. (2019). Análisis coste-beneficio de las subvenciones a residentes en el transporte aéreo, Anexo 4 Evaluación del Gasto Público 2019, Estudio Infraestructuras de Transporte. AIReF.
- SUITS, D. B. y MUSGRAVE, R. (1953). Ad valorem and unit taxes compared. *The Quarterly Journal of Economics*, 67(4), pp. 598-604.
- VALIDO, J., SOCORRO, M. P., HERNANDEZ, A. y BETANCOR, O. (2014). Air transport subsidies for resident passengers when carriers have market power. *Transportation Research Part E*, 70, pp. 388-399.