

Programas de Viajero Frecuente Bajo Selección Adversa y Riesgo Moral

Leonardo J. Basso & Fernando Feres
 Departamento de Ingeniería Civil
 Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas - Universidad de Chile
 lbasso@ing.uchile.cl
 fferes@gmail.com

RESUMEN

Proponemos un modelo teórico que considera la existencia de dos tipos de viajeros, negocios y placer, quienes no son distinguibles ex-ante por una aerolínea monopólica, lo que es por lo tanto una fuente de problema de selección adversa. Consideramos también que el viajero de negocios no paga (completamente) su pasaje, lo que induce un problema de riesgo moral entre él y su empleador, quien de hecho paga. Por lo tanto, la aerolínea enfrenta un problema de discriminación de precios de segundo grado, en el que trata de separar viajeros de acuerdo a su tipo ofreciendo para ello diferentes pares de precios y millas, al mismo tiempo que intenta explotar el problema de riesgo moral con precios altos y “coimas” (i.e. millas) para los viajeros de negocios. Encontramos que el problema de riesgo moral induce una distorsión en las millas que reciben los viajeros de negocios, la que no está relacionada con el problema de selección adversa, pero que deprime el número de millas que reciben los viajeros de turismo. Si los empleadores, que pagan los pasajes, tienen un precio de reserva, obtenemos que la aerolínea distorsiona, con respecto al *benchmark* de información perfecta, tanto las millas de los viajeros de negocios como de los de turismo: habrá *distortion at the bottom* y *distortion at the top*.

Palabras claves: Programa de viajero frecuente, selección adversa, riesgo moral.

ABSTRACT

We propose a theoretical model that considers the existence of two types of travelers, business and leisure, who are not distinguishable by the (monopoly) airline ex-ante, and which is the source of an adverse selection problem. We also consider that business travelers do not pay fully their air tickets, inducing a moral hazard problem between them and their employers, who actually pays. The airline then faces a second-degree price discrimination problem, where it attempts to separate traveler types with the use of different menus of prices and rewards, while exploiting the moral hazard problem by ‘bribing’ business travelers. We find that the moral hazard problem induces a distortion in rewards for business travelers, and which is unrelated to the adverse selection problem, yet deepening the quality (reward distortion) of leisure travelers (low types). If employers, who pay for tickets have a reservation price, we obtain a setting where the airline distorts both the top and the bottom (high and low types).

Keywords: Frequent flyer program, adverse selection, moral hazard.

1. INTRODUCCIÓN

Desde su aparición a principio de la década de 1980, los programas de viajero frecuente en aerolíneas (PVF) se han convertido en uno de los programas de lealtad más grandes existentes en la economía. La industria aeronáutica maneja cifras superiores a los 700.000 millones de dólares anualmente por concepto de beneficios entregados a los usuarios. Sin embargo, a pesar de su tamaño e importancia, estos programas han sido relativamente poco explorados; algunos autores que han analizado sus efectos pro- o anticompetitivos son Caminal y Claici (2007), Hartman y Viard (2008) y Lederman (2007), quienes se enfocan en los potenciales *switching costs* que estos planes crearían, es decir las pérdidas de beneficios que sufre un usuario por cambiarse de aerolínea. El principal efecto de la existencia de *switching costs* es que permiten a las firmas subir sus precios, pues generan una demanda cautiva.

Un análisis alternativo de los PVF es el de Basso *et al* (2009), quienes observan que en una gran cantidad de casos el viajero no es quien cancela la tarifa, sino que existe un tercer pagador, como es el caso de los viajeros de negocios. Tal análisis considera que un usuario no siempre buscará el mínimo precio, sino aquel que le entregue una mayor utilidad individual y es ahí donde los PVF juegan un rol fundamental, pues la retribución económica de acumular millas puede ser entendida como un incentivo o premio que pagan las líneas aéreas de manera que el usuario final elija una tarifa mayor a la de menor precio, generándose así un problema de *Riesgo Moral*: los empleadores, quienes cancelan finalmente la tarifa no son capaces de observar los actos finales de sus empleados, sino sólo aceptar o rechazar su propuesta sin tener información de si esa decisión es la más conveniente para ellos. Basso *et al* (2009) asumen que las aerolíneas tienen la capacidad de discriminar perfectamente entre viajeros de negocios y de ocio –quienes sí pagan sus pasajes– por lo que pueden subir los precios y las millas a los primeros, cobrando menos a los segundos, sin perder demanda. Esto es conocido en la literatura económica como discriminación de precios de primer grado. Sin embargo, en los casos reales las firmas –aerolíneas en este caso– no son capaces de diferenciar entre un viajero de negocios y uno que no lo es, lo que genera que las aerolíneas enfrenten un problema de selección adversa. Y es precisamente aquí donde esta tesis realizará una contribución: se considerará el problema de riesgo moral entre el empleador y el empleado, tomando en consideración que las aerolíneas enfrentan además, un problema de selección adversa.

Las aerolíneas reconocen la existencia de al menos dos tipos de usuarios y generalmente tienen conocimiento de los porcentajes globales que cada uno representa en la demanda total; entonces una aerolínea tendrá dos opciones de reacción frente al problema de selección adversa: el primero es no intentar separar entre los dos tipos de usuarios; en este caso cobraría un único

precio y ofrecería un único premio (si es que le conviene ofrecerlo). La segunda opción es ofrecer menús con diferentes precios y diferentes cantidades de millas, tratando de que los viajeros se autoseleccionen, es decir, que escojan la opción que fue diseñada para ellos. Más aún, esta situación parece ser la que ocurre en la realidad: por ejemplo en el caso chileno, LAN tiene una tarifa "Base" que no permite cambios, devoluciones y acumula solo el 25% de las millas, en cambio la tarifa "Full Flexible" ofrece cambios, devoluciones y acumula el 125% de las millas.

Es evidente que el problema que enfrenta la aerolínea tiene un paralelo en discriminación de precios de segundo grado, donde a un consumidor se le ofrecen menús de opciones, los cuales consideran generalmente diferentes tarifa por diferentes cantidades del bien, donde la idea es discriminar de acuerdo a disposiciones a pagar. En el ámbito de la literatura de discriminación de precios de segundo grado existe una amplia gama de trabajos, destacándose por su importancia y trascendencia el trabajo de Mussa y Rossen (1978), al ser uno de los primeros trabajos que aborda el tema de la discriminación de precios por autoselección y los trabajos de Rochet y Stole (1997 y 2002) quienes abordan el tema desde las condiciones para la existencia de soluciones eficientes y las condiciones para que en casos duopólicos existan mercados no cubiertos completamente.

Este artículo modela de manera teórica el efecto que tienen en el equilibrio en precio y millas, las siguientes dos situaciones: la existencia de dos tipos de viajeros, un viajero de negocios y un viajero de negocios, quienes no son diferenciables *a priori*, además de la existencia de un problema de riesgo moral entre el viajero de negocios y quien realmente paga la tarifa, su empleador. El análisis se centra en los efectos que genera la existencia del tercer pagador desde el punto de vista de la eficiencia económica. Para conseguir lo anterior, se genera un modelo microeconómico que considera la existencia del riesgo moral y los procesos de discriminación de precios frente a la existencia de un tercer pagador. Se analiza cómo la existencia del tercer pagador genera una alteración en los precios y premios ofrecidos a cada tipo de usuario. Se estudia de qué forma la existencia del tercer pagador afecta en los equilibrios. Por razones de espacio, el modelo en este artículo se enfoca al caso más tradicional de selección adversa en que las demandas son inelásticas. Tenemos resultados para casos con demanda elástica y casos asimétricos en que sólo la demanda por viajes de turismo es elástica, los que pueden ser solicitados a los autores.

Nuestros principales resultados muestran que en el caso *benchmark* de información perfecta, la aerolínea encuentra óptimo dar millas a ambos tipos de viajeros pero, en el caso de los viajeros de negocios, el número de millas es demasiado grande en cuanto a que el beneficio marginal excede al costo marginal de proveerlas. Esto está causado por el efecto del tercer pagador, que hace que este tipo de viajeros sea más sensible a las millas que al precio. Cuando la información es imperfecta, encontramos que las millas que se entregan al viajero de negocios sigue siendo el mismo que antes, pero las millas que se entrega a los viajeros de ocio disminuye. Este fenómeno es conocido como *no distortion at the top*, y ocurre porque la aerolínea necesita diferenciar lo suficiente los dos pares millas-precio, de modo de evitar que un viajero de negocios se sienta atraído por el menor precio. En particular, si el porcentaje de la tarifa que es percibido por el viajero de negocios no es demasiado alto, la aerolínea puede encontrar óptimo ofrecer tarifas bajas sin millas asociadas, y otros pasajes mucho más caros, pero con un número importante de millas. Este resultado, sin embargo, puede requerir precios a los viajeros de negocios que no se condicen con lo que los empleadores quieren pagar.

Cuando se incorpora la existencia de un precio de reserva máximo que los empleadores están dispuestos a pagar, encontramos que las millas que reciben los viajeros de negocios se corrigen a la baja y la de los viajeros de ocio a la alza, acercándose ambas al punto eficiente.

El resto del *paper* está organizado de la siguiente forma: la Sección 2 contiene la formulación del modelo y la obtención del óptimo de la aerolínea bajo información perfecta, es decir, con perfecta discriminación. La sección 3 considera el problema de selección adversa y riesgo moral, pero sin incorporar explícitamente la restricción de precio de reserva del empleador. La sección 4 agrega esta restricción, mientras que la sección 5 concluye.

2. FORMULACIÓN DEL MODELO Y SOLUCIÓN CON INFORMACIÓN PERFECTA

La modelación de la demanda considera los siguientes aspectos: demanda inelástica, con dos tipos de viajeros, los cuales adquieren personalmente sus boletos, sin intervención de terceros. La aerolínea posee un programa de viajero frecuente tal que todos los posibles consumidores se encuentran inscritos en el programa y todos los beneficios de éste son para quién realiza el viaje. Se considera que uno de los tipos de consumidores es un viajero de negocios, el cuál cancela, o mejor dicho percibe, sólo una fracción de la tarifa y está obligado a viajar, ya que es su condición laboral. El otro consumidor es un viajero de ocio, quién cancela la tarifa de sus propios recursos y decide viajar de acuerdo a si la decisión le reporta utilidad positiva o no.

La modelación de la firma considera una aerolínea monopólica que conoce las proporciones globales de los dos tipos de viajeros existentes, y que tiene la capacidad de generar dos tipos de menús con pares millas-precio con el objetivo de discriminar entre los viajeros de negocios y los viajeros de ocio. Además, la firma posee un esquema de costos sin complementariedad entre los dos tipos de menús que provee.

La utilidad de los viajeros será representada a través de una forma separable y aditiva similar a la utilizada por Rochet y Stole (1997 y 2002), donde el precio afecta linealmente a la utilidad. Para considerar la existencia de viajeros de negocios utilizaremos el planteamiento utilizado por Cairns y Galbraith (1990) y por Basso *et al* (2009) donde consideran que este tipo de viajeros cancela una fracción α de la tarifa.¹ Luego las funciones de utilidad para cada viajero ubicado quedan descritas de la siguiente forma:

$$U_L(P_L, F_L) = \theta_L V(F_L) - P_L$$

$$U_H(P_H, F_H) = \theta_H V(F_H) - \alpha P_H$$

Donde L se refiere al viajero turista y H al viajero de negocios y se cumple que $\theta_L \leq \theta_H$, $0 \leq \alpha \leq 1$, $0 < V(0)$, $V'(F) \geq 0$ y $V''(F) < 0$. La demanda total en el mercado es igual a $\mathbf{1}$ y los viajeros de ocio se encuentran en una proporción λ y los viajeros de negocios en una proporción $\mathbf{1} - \lambda$.

La firma posee una tecnología tal que su función de costos es descrita de forma estrictamente separable, es decir

$$C(F_H, F_L) = C_L(F_L) + C_H(F_H)$$

Los costos marginales son crecientes, i.e. $C'_L(F) > 0$ y $C'_H(F) > 0$; además $C''_L(F) > 0$.

1 La idea detrás de este supuesto no es que, literalmente, el viajero cancele su negocio si no, más bien capturar el hecho de que esos dineros tienen un costo de oportunidad para él. Por ejemplo, puede significar menos posibilidad de viajar en el futuro, o menores viáticos; puede ser también interpretado como una medida de probabilidad de ser auditado.

La firma opera como un monopolista capaz de generar dos tipos de menús, destinados a cada uno de los tipos de consumidores existentes en el mercado. La firma debe, necesariamente, ofrecer menús tales que cumplan las siguientes restricciones, llamadas restricciones de compatibilidad de incentivos:

$$U_L(P_L, F_L) \geq U_L(P_H, F_H) \quad (1)$$

$$U_H(P_H, F_H) \geq U_H(P_L, F_L) \quad (2)$$

El monopolista además debe asegurar que los viajeros participen del mercado, por lo tanto junto con cumplir las restricciones de compatibilidad de incentivos, requiere que éstos quieran participar. Dado que el viajero de negocios está obligado a viajar, su participación en el mercado no estará sujeta a su utilidad individual, sino a la restricción impuesta por su empleador, la cual será modelada como un precio máximo, denominado precio de reserva R , que el empleador o tercero pagador estará dispuesto a desembolsar. Luego las restricciones de participación son:

$$U_L(P_L, F_L) \geq 0$$

$$P_H - R \geq 0$$

Para generar un análisis del comportamiento de las aerolíneas frente a la existencia de consumidores indistinguibles, obtendremos primero las condiciones óptimas para la aerolínea en los casos en que la aerolínea si puede discriminar perfectamente a los viajeros de negocio de los viajeros de ocio, es decir, cuando hay información perfecta. Y para ello se distinguirán dos casos: qué pasa si los viajeros de negocio pagan la tarifa de su bolsillo ($\alpha = 1$, no hay riesgo moral) y qué pasa cuando los viajeros de negocios no pagan la tarifa de su bolsillo ($0 \leq \alpha < 1$, si hay riesgo moral)

Bajo información perfecta, es trivial calcular que la aerolínea ofrecerá calidades y precios tales que la utilidad marginal de los viajeros por las millas se iguale a los ingresos marginales de entregar la calidad. Es decir:

$$\theta_L V'(F_L) = C'_L(F_L) \quad (3)$$

$$\theta_H V'(F_H) = C'_H(F_H) \quad (4)$$

Y el precio cobrado es tal que la firma puede obtener todo el excedente de los consumidores

$$P_L = \theta_L V(F_L) \quad (5)$$

$$P_H = \theta_H V(F_H) \quad (6)$$

Esta situación es eficiente, i.e. coincide con el primer mejor, ya que a pesar de que el monopolista se queda con todo el excedente de los consumidores esto es solo una transferencia de recursos que no genera ineficiencias. Al incluir la existencia de un tercer pagador ($0 \leq \alpha < 1$) el resultado es:

$$\theta_L V'(F_L) = C'_L(F_L) \quad (7)$$

$$\frac{\theta_H}{\alpha} V'(F_H) = C'_H(F_H) \quad (8)$$

$$P_L = \theta_L V(F_L) \quad (9)$$

$$P_H = \frac{\theta_H}{\alpha} V(F_H) \quad (10)$$

En este caso se observa la primera ineficiencia, ya que el viajero de negocio recibe una calidad distorsionada al alza con respecto a la calidad eficiente debido a que ($0 \leq \alpha < 1$) (ecuación 8). En otras palabras, el monopolista entrega más millas de lo que es socialmente óptimo al viajero de negocios, pues el beneficio marginal real $\theta_H V'(F_H)$ no se iguala con el costo

marginal $C'_H(F_H)$. Esto ocurre por el efecto del tercero pagador: como las millas van al viajero pero el gasto es del empleador, lo que ocurre es que para el viajero de negocios tienen mucha más importancia las millas que el precio. La aerolínea tiende, por lo tanto, a ofrecer alta calidad al viajero de negocios, recuperando luego los altos costos mediante un precio muy alto, como lo indica la ecuación (10).

Más aún, tanto las millas como el precio de los viajeros de negocio aumentan cuando α disminuye. Para visualizar que $\frac{dF_H}{d\alpha} < 0$ gráficamente, considere la función $M(\alpha, F) = \frac{\theta_H}{\alpha} V'(F)$ y diferentes valores para α tales que $\alpha_6 < \alpha_5 < \alpha_4 < \alpha_3 < \alpha_2 < \alpha_1$, en la Figura 1.

Es interesante notar que bajo información perfecta, todos los consumidores quedan con utilidad cero. Este resultado requiere la inelasticidad de las demandas.

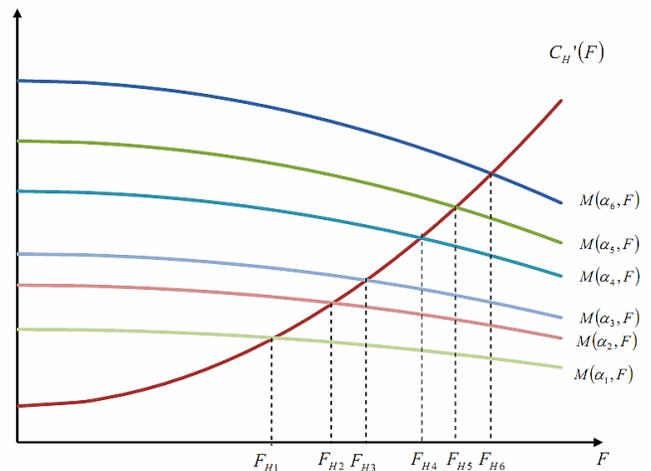


Figura 1: Variación de F_H con respecto a α

3. SELECCIÓN ADVERSA SIN PRECIO DE RESERVA

Incorporamos ahora información imperfecta, de modo de incluir el problema de selección adversa y, para exponer mejor los resultados, suponemos primero que el precio de reserva del empleador es infinitamente grande ($R = \infty$), con lo cual la restricción de participación del viajero de negocios no debe ser considerada en la maximización de utilidades de la aerolínea.

Al considerar las formas funcionales y las simplificaciones ya descritas, el problema de maximización de utilidades queda descrito de la siguiente forma:

$$\text{Max}_{(P_H, P_L, F_H, F_L)} \pi = \lambda(P_L - C_L(F_L)) + (1 - \lambda)(P_H - C_H(F_H))$$

s. a.

$$\theta_H V(F_H) - \alpha P_H \geq \theta_H V(F_L) - \alpha P_L$$

$$\theta_L V(F_L) - P_L \geq \theta_L V(F_H) - P_H$$

$$\theta_L V(F_L) - P_L \geq 0$$

$$F_H \geq 0$$

$$F_L \geq 0$$

Dada la estructura del problema, resulta conveniente realizar un cambio de variables similar a lo propuesto por Rochet y Stole (2002):

$$u_L = \theta_L V(F_L) - P_L, \quad u_H = \frac{\theta_H}{\alpha} V(F_H) - P_H$$

Este cambio de variable considera que la firma decide simultáneamente dos aspectos, en primer lugar el nivel de calidad que entregará a sus consumidores, dado por F_H y F_L , y en segundo lugar el nivel de utilidad que recibirán sus consumidores, dado por u_H y u_L . El precio resulta de las dos anteriores trivialmente.

Al realizar el cambio de variable propuesto, las restricciones de compatibilidad de incentivos (1) y (2) pueden ser descritas a través de las siguientes expresiones:

$$V(F_L) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right) \leq u_H - u_L \quad (11)$$

$$u_H - u_L \leq V(F_H) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right) \quad (12)$$

Finalmente el problema a resolver por el monopolista queda descrito de la siguiente forma:

$$\text{Max}_{(u_H, u_L, F_H, F_L)} \pi = \lambda(\theta_L V(F_L) - u_L - C_L(F_L)) +$$

$$(1 - \lambda) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} V(F_H) - u_H - C_H(F_H) \right)$$

s.a.

$$V(F_L) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right) \leq u_H - u_L$$

$$u_H - u_L \leq V(F_H) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right)$$

$$u_L \geq 0$$

$$F_L \geq 0$$

$$F_H \geq 0$$

Para que la resolución del problema sea más sencilla, se realizan una serie de simplificaciones que provienen del hecho de analizar el conjunto factible en una región cercana al óptimo. En primer lugar se tendrá que una solución óptima de este problema, tal que sea de la forma $(u_H^*, u_L^*, F_H^*, F_L^*)$ necesariamente debe cumplir que:

$$u_L^* = 0$$

$$u_H^* = V(F_L^*) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right)$$

$$F_H^* > 0$$

lo que se demuestra por reducción al absurdo. Usando estos resultados, el problema a resolver queda definido de la siguiente forma compacta:

$$\text{Max}_{(u_H, F_H, F_L)} \pi = \lambda(\theta_L V(F_L) - C_L(F_L)) +$$

$$(1 - \lambda) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} V(F_H) - u_H - C_H(F_H) \right)$$

s.a.

$$u_H - V(F_L) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right) = 0$$

$$F_L \geq 0$$

Formando el Lagrangeano y derivando, se obtiene trivialmente las siguientes condiciones de primer orden:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial u_H} = -(1 - \lambda) + A = 0 \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial F_H^*} = (1 - \lambda) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} V'(F_H^*) - C_H'(F_H^*) \right) = 0 \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial F_L^*} = \lambda(\theta_L V'(F_L^*) - C_L'(F_L^*)) - AV(F_L^*) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right) + B = 0 \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial A} = u_H^* - V(F_L^*) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right) = 0 \\ B \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial B} = B F_L^* = 0 \text{ con } B \geq 0 \text{ ó } B = 0 \end{array} \right.$$

donde A es el multiplicador de Lagrange asociado a la restricción de compatibilidad de incentivos y B es el multiplicador de Lagrange asociado a la restricción de no-negatividad de F_L . De las condiciones de primer orden se obtienen los siguientes resultados para las variables de decisión de la firma:

$$u_H^* = V(F_L^*) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right) \quad (13)$$

$$\frac{\theta_H}{\alpha} V'(F_H^*) = C_H'(F_H^*) \quad (14)$$

$$\theta_L V'(F_L^*) = \frac{C_L'(F_L^*) - B}{1 - \frac{(1 - \lambda) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right)}{\lambda \theta_L}} \quad (15)$$

El primer resultado que se puede observar es que los viajeros de negocios, a diferencia de los de ocio, quedan con utilidad positiva (ecuación 13), lo que no ocurre bajo información perfecta. Se trata, en este caso, de rentas informacionales, que la aerolínea debe entregar de modo de inducir autoselección del tipo más deseable para ella.

Analizando lo que ocurre con la entrega de millas, podemos ver que la distorsión al alza de las millas a los viajeros de ocio continua (ecuación 14); es sin embargo, idéntica a la que ocurre bajo información perfecta, resultado conocido como no *distortion at the top*. La ineficiencia, entonces, ocurre únicamente por el fenómeno del tercero pagador pero no existe un efecto adicional por la información imperfecta. Por otro lado, comparando la ecuación (15) con la (9) se ve que la asignación de millas a los viajeros de turismo sí cambia; las millas que se le entregan, en este caso, al viajero de ocio son menores que bajo información completa. La razón es sencilla: como la aerolínea tiene ahora que lograr que los usuarios se autoseleccionen, pues enfrenta un problema de selección adversa, disminuye las millas del viajero de ocio para hacer esta alternativa menos atractiva a los viajeros de negocio. En resumen, habrá dos distorsiones en las millas entregadas: al alza en el caso de viajeros de negocio, causado por el hecho de que de las millas van a ellos pero el pago lo hace el empleador; y a la baja en el caso de los viajeros de ocio, para inducir una mayor diferencia (en términos de calidad) entre los dos menús. Este último efecto, producido por la selección adversa es conocido; pero acá se agrega claramente el efecto de riesgo moral, pues F_L bajo información perfecta depende solo de costos y valoración de las millas, mientras que acá depende de α . Para visualizar el comportamiento de F_L^* con respecto a α , considere la función:

$$N(\alpha, F) = \frac{C_L'(F)}{1 - \frac{(1 - \lambda) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right)}{\lambda \theta_L}}$$

De la Figura 2, se puede observar gráficamente que al disminuir α el valor óptimo de F_L disminuirá: el fenómeno del tercero pagador acentúa las diferencias en millas. Ahora, cuando las curvas $C_L(F)$ y $N(\alpha)$ ya no se corten, necesariamente ocurrirá que $F_L = 0$, hecho rescatado por el multiplicador de Lagrange B . Fluye que existe un α^* crítico tal que, *ceteris paribus*, $F_L^* = 0$ si α es menor que ese valor; esto no causa problema en la solución del problema, sin embargo, pues $V(0)$ y $V'(0)$ son positivos.

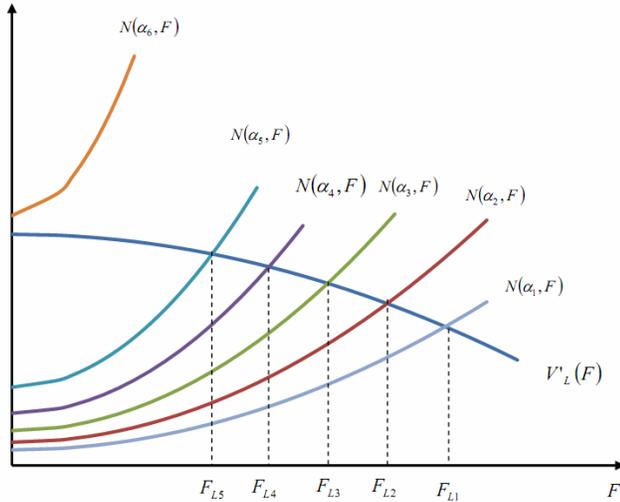


Figura 2. Variación de F_L^* con respecto a α

Podemos ahora analizar que ocurre con los precios. El análisis de P_H nos entrega como resultado fundamental que al disminuir α , P_H aumentará; es decir, como se esperaba, el riesgo moral induce precios más altos. Respecto del precio que terminan pagando los viajeros de ocio, el precio es tal que el monopolista es capaz de extraer todo su excedente. Es decir $P_L = \theta_L V(F_L)$. Así, a medida que α disminuye, P_L disminuirá también, junto con F_L .

Nótese que estos resultados entregan intuición para el fenómeno observado de asientos en clase económica que difieren en precio y en millas. Varias aerolíneas tienen precios muy baratos, pero que sólo permiten acumular 25% (o menos) de las millas, mientras que existe el *Full Economy*, que acumula 100% (o más) de las millas.

Ahora, los resultados antes descritos son válidos para cuando la aerolínea encuentra deseable servir a ambos tipos de consumidores. Esto, sin embargo, no es cierto para todo α . Cuando α tiende a cero, el precio que la aerolínea quiere, y puede, cobrar a los viajeros de negocio –en este modelo sin precio de reserva– es infinito. Bajo esta situación, la solución de óptima de la aerolínea variará. En primer lugar las millas ofrecidas al viajero de ocio serán las eficientes, es decir $[\theta_L V(F)]_L = C'_L(F_L)$ y el precio cobrado será $P_L = U_0 + \theta_L V(F_L)$; por el lado del viajero de negocios las millas serán infinitesimalmente mayores que las del viajero de ocio: $F_H = F_L + \epsilon$ y el precio cobrado tenderá a infinito: $\lim_{\alpha \rightarrow 0} P_H = \infty$.

Este último resultado es evidentemente poco razonable y, sin embargo, valores de α cercanos a cero son situaciones que perfectamente pueden ocurrir en la realidad. Por lo tanto, para refinar los resultados y la intuición es necesario ahora incorporar el hecho de que el empleador, aun cuando no pueda monitorear todos los precios en detalle, si tendrá un precio máximo que está dispuesto a pagar: el precio de reserva. Esto pondrá un techo al precio que la aerolínea pretende cobrar a los viajeros de negocios.

4. SELECCIÓN ADVERSA CON PRECIO DE RESERVA

Este análisis se realiza de forma análoga a la Sección 3, pero se incluye ahora además la restricción de precio de reserva del empleador:

$$\frac{\theta_H}{\alpha} V(F_H) - u_H - R \geq 0$$

Si esta restricción no es activa, el problema es idéntico al de la sección anterior. Ergo, suponemos ahora que la restricción es siempre activa, por lo que el problema de aerolínea ahora es:

$$\text{Max}_{(u_H, u_L, F_H, F_L)} \pi = \lambda(\theta_L V(F_L) - u_L - C_L(F_L)) + (1 - \lambda)(R - C_H(F_H))$$

s. a.

$$V(F_L) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right) + u_L \leq \frac{\theta_H}{\alpha} V(F_H) - R$$

$$\theta_L V(F_H) \leq R + u_L$$

$$u_L \geq 0, F_L \geq 0, F_H \geq 0$$

De manera similar a lo analizado en la Sección 3, se tiene que una solución óptima de este problema, considerando la existencia de dos menús y que toma la forma (u_L^*, F_H^*, F_L^*) , necesariamente debe cumplir que $u_L^* = 0$, $V(F_L^*) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right) = \frac{\theta_H}{\alpha} V(F_H^*) - R$ y $F_H^* > 0$; la demostración se hace fácilmente por reducción al absurdo. Dadas estas condiciones, el problema a resolver se simplifica a:

$$\text{Max}_{(u_H, F_H, F_L)} \pi = \lambda(\theta_L V(F_L) - C_L(F_L)) + (1 - \lambda) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} V(F_H) - u_H - C_H(F_H) \right)$$

s.a.

$$\frac{\theta_H}{\alpha} (V(F_H) - V(F_L)) + \theta_L V(F_L) - R = 0$$

$$F_L \geq 0$$

Luego, las condiciones de primer orden se pueden obtener fácilmente del Lagrangeano. A partir de ellas, y llamando A al multiplicador de Lagrange asociado a la restricción de compatibilidad de incentivos y B al multiplicador de Lagrange asociado a la restricción de no-negatividad de F_L , se obtiene:

$$u_H^* = \frac{\theta_H}{\alpha} V(F_H^*) - R = V(F_L^*) \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right) \tag{16}$$

$$\frac{\theta_H}{\alpha} \frac{1 - \lambda}{A} V'(F_H^*) = C'_H(F_H^*) \tag{17}$$

$$\theta_L V'(F_L^*) = \frac{C'_L(F_L^*) - B}{1 - \frac{A}{\lambda} \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right)} \tag{18}$$

Puesto que muchos de nuestros análisis dependen del valor del multiplicador de Lagrange asociado a la restricción de compatibilidad de incentivos, es útil describir su comportamiento. Primero, éste toma valores tales que $0 \leq A \leq 1 - \lambda$. Además se puede demostrar que $\frac{dA}{dR} > 0$; así, si R crece hasta hacer que A llegue a su cota superior $1 - \lambda$, se recupera el resultado obtenido para el caso en que la restricción de participación del viajero de negocios no es activa.

El Comportamiento de F_H es interesante. La ecuación (17) muestra que en este caso sí hay *distortion at the top* comparado con las situaciones de información perfecta e imperfecta pero sin precio de reserva, ya que $\alpha \frac{1 - \lambda}{A} < 1$.

Esta distorsión con respecto a los casos anteriores, sin embargo, avanza en la buena dirección desde el punto de vista de la eficiencia ya que se mueve en la dirección contraria de la distorsión provocada por el efecto del tercero pagador. Además, las millas del viajero de negocios disminuirán a medida que A aumente, es decir, $\frac{dF_H^*}{dA} > 0$. Y como se tiene que $\frac{dA}{dR} > 0$, entonces necesariamente se tendrá que:

$$\frac{dF_H^*}{dR} > 0$$

Por lo tanto, *ceteris paribus*, las millas obtenidas por el viajero de negocios se verán disminuidas al momento de incluirse el precio de reserva de su empleador, y más disminuirán mientras menor sea R . En la Figura 3 se puede observar dicha variación. En ella, el valor F_{H1} corresponde al óptimo de millas para el caso sin precio de reserva y F_{H2} al mismo valor, pero habiendo incluido el precio de reserva. Fluye también que el precio cobrado a los viajeros de negocios disminuirá al incluir el precio de reserva del empleador.

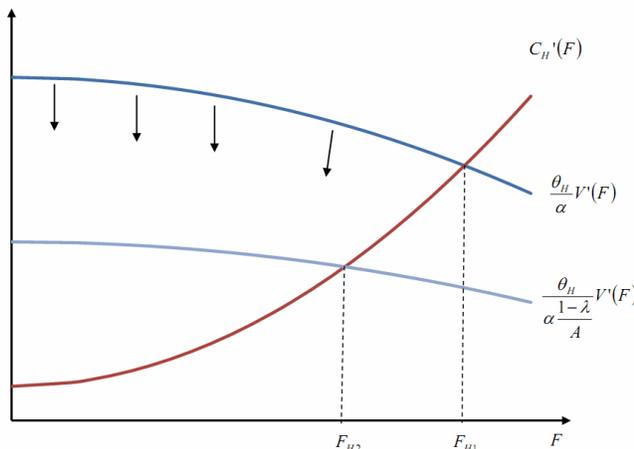


Figura 3: Comparación de F_H^* al Incluir o no Precio de Reserva

Respecto del comportamiento de F_L , lo primero que hay que notar es que:

$$1 - \frac{A}{\lambda} \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right) > 1 - \frac{1-\lambda}{\lambda} \left(\frac{\theta_H}{\alpha} - \theta_L \right)$$

Luego, una inspección directa de la las ecuaciones (18) y (15) muestran que las millas ofrecidas a los viajeros de ocio aumentan cuando se considera el precio de reserva del empleador. El aumento de las millas puede ser analizado a través de la Figura 4.

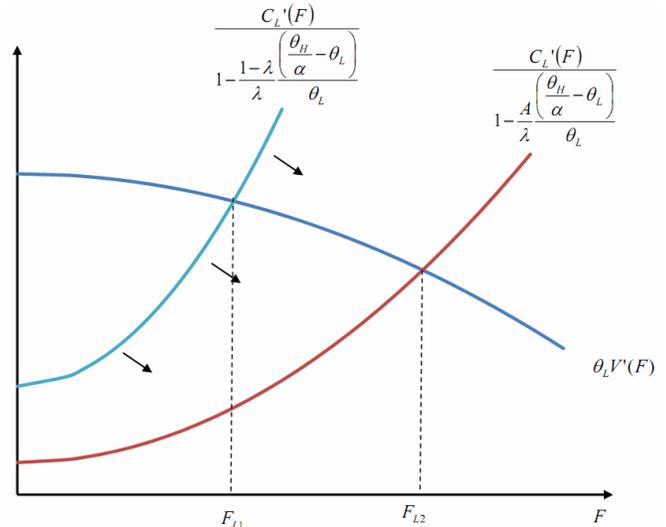


Figura 4: Comparación de F_L^* al Incluir o no Precio de Reserva

En ella, F_{L1} corresponde al óptimo de millas ofrecidas al viajero de ocio en el caso sin precio de reserva y F_{L2} corresponden al óptimo de millas ofrecidas en el caso con precio de reserva. Es claro también que mientras menor sea A , lo que quiere decir que R disminuye, mayor será F_L , es decir, $\frac{dF_L^*}{dR} < 0$.

Este análisis se ha hecho a todo lo demás constante. Note, sin embargo, que sigue siendo cierto que si α es suficientemente pequeño, la aerolínea no entregará millas para el viajero de ocio: En la Figura 4, ambas curvas de costo marginal se desplazarían hacia arriba. Del mismo modo, el precio cobrado a los viajeros de ocio, nuevamente, es tal que el monopolista es capaz de extraer todo su excedente. Es decir $P_L = \theta_L V(F_L)$.

La ecuación (16) muestra que la utilidad de los viajeros de negocio aumenta con la presencia del precio de reserva. Este fenómeno y el aumento de F_L van de la mano, y pueden ser explicados como sigue. Primero las rentas informacionales de los viajeros de negocios aumentan cuando existe un precio de reserva, ya que la aerolínea tiene un uso limitado de la variable precio para recuperar el costo de las millas entregadas, como sí lo hacía en el caso sin precio de reserva. Pero una vez que la utilidad de los viajeros de negocios aumenta, la restricción de compatibilidad de incentivos deja de ser activa; esto le permite a la aerolínea aumentar las millas del viajero de ocio, lo que es óptimo desde su punto de vista pues las había distorsionado a la baja, para luego recuperar esos costos vía precio. La aerolínea subirá las millas F_L hasta dejar la restricción de compatibilidad de incentivos activa nuevamente.

Nótese que si el precio de reserva fuese realmente bajo la aerolínea puede encontrar mas rentable no tratar de separar a los tipos de viajeros y ofrecer sólo el precio-millas que es óptimo para viajeros de turismo.

En resumen, con respecto al problema de selección adversa y riesgo moral pero sin precio de reserva, las distorsiones en las millas entregadas disminuyen, los viajeros de ocio siguen con utilidad cero, mientras que los viajeros de negocio aumentan su utilidad.

5. CONCLUSIONES

En este artículo se estudió y analizó el efecto de la existencia de un tercer pagador para viajeros de negocios, en un mercado en que la aerolínea, opera como un monopolista con capacidad limitada para discriminar entre viajeros de negocios y viajeros de ocio. La aerolínea enfrenta un problema de selección adversa, al mismo tiempo que desea usufructuar de una situación de riesgo moral existente entre los viajeros de negocios y sus empleadores. Lo que la aerolínea desea es que las millas incentiven al viajero de negocios a tomar la tarifa (mucho) más cara, aprovechando así el hecho de que es el viajero final quien decide que tipo de tarifa escoger, es quien se lleva las millas, pero no paga (o paga poco) de su pasaje.

El primero de nuestros resultados indica que la existencia del tercer pagador para los viajeros de negocios genera una ineficiencia económica, independiente de la discriminación de precio, ya que la aerolínea distorsionará al alza las millas entregadas a los viajeros de negocios con respecto a la situación eficiente económicamente. Si analizamos la situación en la cual el precio máximo a pagar por el viajero de negocios es irrestricto, se puede apreciar que la existencia de la discriminación de precios de segundo grado genera una distorsión para el viajero de ocio, que ha sido ampliamente analizada en la literatura sobre discriminación de precio de segundo grado. Sin embargo, la existencia del tercer pagador acentúa dicha diferencia. De hecho, es tan importante este efecto, que puede ocurrir que la aerolínea ofrezca pasajes baratos pero sin acumulación de millas para los viajeros de turismo, o que incluso decida no ofrecer servicios que les sean atractivos.

Al incluir el precio de reserva del empleador, la solución se acerca a la solución de primer mejor para ambos casos, en cuanto el número de millas ofrecidas se acerca al punto en beneficio y costo marginal son iguales. Para el caso de los viajeros de negocios, se les disminuyen las millas que reciben debido a que la aerolínea ya no es capaz de recuperar a través de tarifa, el costo de las millas entregadas, como era el caso cuando el precio de reserva era no acotado. Por su parte los viajeros de ocio, a pesar de seguir obteniendo utilidad cero, ven incrementadas las millas que reciben.

AGRADECIMIENTOS

Financial support from grants Conicyt FB0816 and Milenio P05-004-F is gratefully acknowledged.

REFERENCIAS

- Basso, L., M. Clements and T. Ross (2009) Moral Hazard and Customer Loyalty Programs, *American Economic Journal: Microeconomics*, Vol. 1(1): 101-123.
- Cairns R., Galbraith J., (1990) Artificial compatibility, barriers to entry, and frequent-flyer programs, *Canadian Journal of Economics*, Vol. 23 (4): 807 – 816.
- Caminal, R., A. Claiici (2007) Are Loyalty – Rewarding Pricing Schemes Anti – Competitive? *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 25(4): 657–74.
- Deane R., (1988) Ethical Considerations in Frequent Flier Programs, *Journal of Business Ethics*, Vol. 7: 755 - 762.
- Fong Y., Liu Q., (2011) Loyalty Rewards Facilitate Tacit Collusion. *Journal of Economics & Management Strategy*, Vol. 20(3): 739 – 775.
- Hartmann, W., Viard, B (2008) Do Frequency Reward Programs Create Switching Cost? A Dynamic Structural Analysis of Demand in a Reward Program. *Quantitative Marketing and Economics*, Vol. 6(2): 109 – 37.
- Hernández M., Wiggins S., (2008). Nonlinear Pricing and Market Concentration in the US Airline Industry, working paper, disponible en: https://econweb.tamu.edu/common/files/workshops/PERC%20Applied%20Microeconomics/2008_10_22_Manuel_Hernandez.pdf
- Klemperer P., (1987) Markets with Consumer Switching Costs, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 102 (2): 375 – 394
- Kim B., Shi M., Srinivasan K., (2001) Reward programs and tacit collusion, *Marketing Science*, Vol. 20 (2): 99 – 120.
- Lederman, M. (2007) Do Enhancements to Loyalty Programs Affect Demand? The Impact of International Frequent-Flyer Partnerships on Domestic Airline Demand. *RAND Journal of Economics*, Vol. 38(4): 1134–58.
- Liu Q., Serfes K., (2006) Second-degree price discrimination and price dispersion: the case of the US airline industry, working paper, disponible en: http://jxyxpeixun.shufe.edu.cn/ces/paper/ces_pdf/17/17-3.pdf
- Maskin E., Riley J., (1984) Monopoly with incomplete information, *RAND Journal of Economics*, Vol. 15 (2): 171 – 196.
- Mussa, M., Rosen, M. (1978) Monopoly and Product Quality, *Journal of Economic Theory*, Vol. 18: 301- 317.
- Rochet, J., L. Stole. (2002) Competitive Nonlinear Pricing. Working Paper. Disponible en: <http://faculty.chicagobooth.edu/lars.stole/papers/cnp.pdf>
- Rochet, J., L. Stole. (2002). Nonlinear pricing and random participation, *Review of Economic Studies*, Vol. 69(1): 277 – 311
- Rossi F., (2008) \$1 Discount or \$1 Reward? The Effect of Consumers' Preferences on Reward Programs. Working Paper.
- Tirole J., (1994) *The theory of industrial organization*. The MIT Press: 134 – 162.
- Villas-Boas J., Schmidt-Mohr U., (1999) Oligopoly with asymmetric information: differentiation in credit markets, *RAND Journal of Economics*, Vol. 30 (3): 375 – 396.