

LA EFICIENCIA RELATIVA DE LAS COMPAÑÍAS DE TRANSPORTE

AEREO.

María Belén Rey Legidos.

Departamento de Economía Aplicada II.

Facultad de CC Económicas.

Universidad Complutense de Madrid.

1. Introducción.

El objetivo de estas páginas es proponer y estimar diversos modelos teóricos que tratan de comprender el comportamiento de las empresas que realizan actividades de servicios de transporte aéreo, partiendo de un marco de oligopolio, con producción homogénea. El objetivo último que se persigue es determinar los efectos de la liberalización sobre la eficiencia relativa de las empresas de transporte aéreo.

El análisis se divide en tres partes, en la primera se analizan las diferencias de eficiencia entre las empresas, medida a través de los costes por pasajero-kilómetro. En segundo lugar se estudia la relación existente entre el margen precio-coste de las compañías y su cuota de mercado. En tercer y último lugar se analizan los efectos conjuntos de los costes y la cuota sobre los precios medios de las compañías, medidos a través de los ingresos por pasajero-kilómetro.

2. Diferencias de eficiencia entre las compañías .

El objetivo de este apartado es explorar las diferencias de eficiencia entre las compañías, medidas a través de sus costes por pasajero-kilómetro.

Para comparar estos costes entre las compañías hay que tener en cuenta que su nivel está influido por la distancia media y el factor de carga, que son elementos de control. Por lo tanto, vamos a tratar de ver si existen diferencias importantes entre los costes no explicadas por estos dos factores.

Nuestra propuesta parte de la característica fundamental de la navegación aérea, explicitada por los técnicos y recogida por Doganis (1991), a saber, que el coste total por asiento kilómetro disponible disminuye conforme aumenta la distancia recorrida, tal y como refleja el Gráfico **¡Error!Argumento de modificador desconocido.** referido a un tipo de avión, el Airbus 320, para las rutas con origen en Londres y destinos en París, Luxemburgo, Ginebra, Munich, Atenas y el Cairo.

Doganis, señala la existencia de una serie de factores que determinan la relación entre distancia y costes unitarios (por asiento kilómetro en un vuelo). En primer lugar, el efecto de la distancia sobre la velocidad. Es de todos conocido, que la duración de las operaciones de aterrizaje y despegue de una nave es una proporción de tiempo relativamente pequeña en relación a la etapa total de vuelo, siempre y cuando la distancia recorrida sea larga. En segundo lugar la distancia de la etapa influye en la utilización de la flota y en el uso de la tripulación. La flota aérea que poseen las compañías es un equipo capital de gran valor, que por otro lado supone un importante desembolso inicial para las mismas, (la flota es considerada un “coste irrecuperable”¹), por lo que cuantas más horas vuelen los aviones de una determinada flota, disminuirá el coste por asiento kilómetro por hora. Lógicamente, las dotaciones anuales para depreciación, seguros y los impuestos que soporta el avión, pueden repartirse cuanto mayor sea el número de horas voladas. Por lo que respecta a la tripulación, una gran

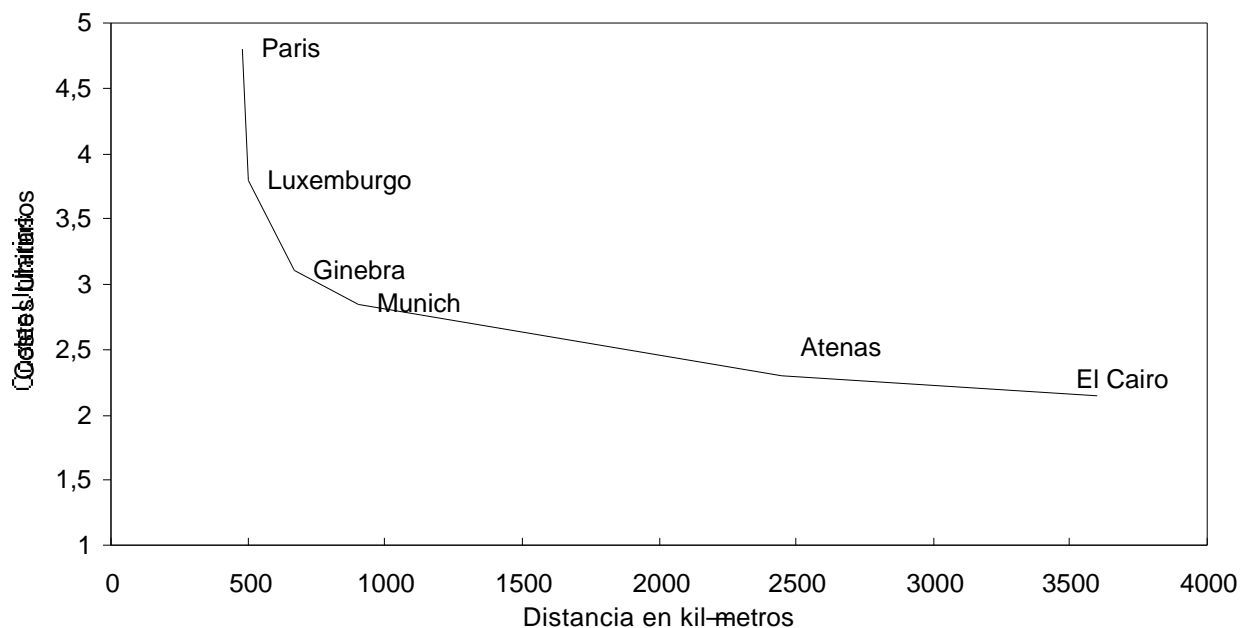
¹ Sunk Cost ó coste irrecuperable es un concepto diferente al de coste fijo. Su definición está ligada a la de activos específicos, que son aquellos cuyo uso alternativo, implica una pérdida de valor significativa.

proporción de estos costes son fijos en el corto plazo, por lo que cuanto mayor es la distancia de la etapa, menos tiempo pasa la tripulación en tierra, con lo que el coste por bloque horario disminuye.

Pero donde son más claras las implicaciones de una disminución de los costes por vuelo cuando aumenta la distancia, es en los impuestos que pagan las compañías aéreas en los aeropuertos por aterrizaje y despegue. Los datos que suministra ICAO, (1988) sobre compañías, algunas de pequeño tamaño, como por ejemplo la British Midland, que recorre unas distancias medias en sus rutas de aproximadamente 421 kilómetros, paga unos impuestos por sus operaciones en los aeropuertos que vienen a suponer aproximadamente un 16% de sus costes totales. Otra compañía como Finnair, con unas distancias medias recorridas en torno a los 800 kilómetros tiene unos costes por impuestos sobre operaciones de aproximadamente un 11,3%.

Por todas estas razones la curva de costes que resulta para un vuelo determinado y que aparece en el Gráfico **¡Error!Argumento de modificador desconocido.**, es una curva de costes decreciente conforme aumenta la distancia.

Gráfico **Relación entre la distancia y los costes unitarios por asiento kilómetro para un tipo de avión (airbus 320).**



Fuente: Doganis, R (1985): *Flying off course*. Harper Collins Academic. London.

Extrapolando esta relación a una ruta, vamos a expresar en primer lugar, los costes por asiento disponible. Hay que tener en cuenta que el coste por vuelo es una función creciente de la distancia, mientras que el coste por asiento kilómetro, como se ha comentado anteriormente es una función decreciente de la distancia. Por ello el coste por asiento puede expresarse formalmente de la siguiente manera:

$$CA = \frac{\text{CostesTotal}}{\text{asientos disponibles}} = Ad \quad \text{siendo } 0 < d < 1 \quad (\text{¡Error!Argumento de modificador desconocido..})$$

Donde:

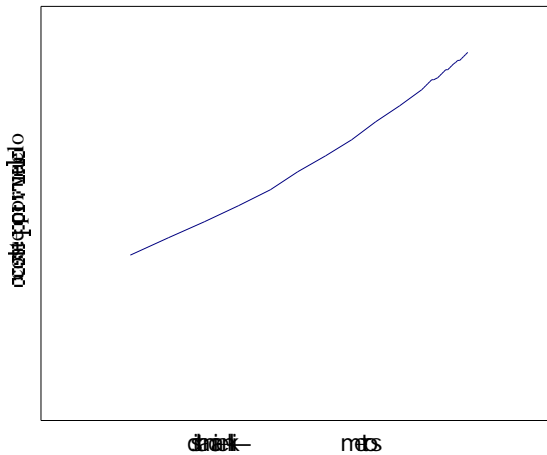
CA: Coste por asiento disponible

d : distancia en kilómetros

A : es una representación de los costes directos de operación, que incluyen los convencionales, trabajo, capital y consumos intermedios y que pueden considerarse dados a corto plazo.

Y su representación gráfica sería la reflejada en Gráfico **¡Error!Argumento de modificador desconocido..**

Gráfico ¡Error!Argumento de modificador desconocido. Coste por vuelo en función de la distancia.



Esta expresión puede transformarse en otra que refleja el coste por asiento-kilómetro disponible u ofertado (CAKO), dividiendo ambos miembros por la distancia en kilómetros, con lo que resulta:

$$CAKO = \frac{\text{Coste Total}}{AKO} = Ad^{-1} \quad (\text{¡Error!Argumento de modificador desconocido..})$$

Donde:

CAKO: coste por asiento-kilómetro.

AKO: asientos-kilómetro ofertados.

A: es una representación de los costes directos de operación, que incluyen los convencionales, trabajo, capital y consumos intermedios y que pueden considerarse dados a corto plazo.

d: distancia en kilómetros.

Pero realmente nuestro interés se centra en llegar a una expresión en función de los pasajeros-kilómetro (PK) y no de los asientos disponibles por kilómetro (AKO), para lo que se transforma la formulación **¡Error!Argumento de modificador desconocido..**

multiplicando ambos miembros de la misma por el cociente entre asientos-kilómetro disponibles y pasajeros-kilómetro ofrecido:

$$\frac{\text{Coste Total}}{\text{AKO}} \frac{\text{AKO}}{\text{PK}} = \text{Ad}^{-1} \frac{\text{AKO}}{\text{PK}} \quad (\text{Error!Argumento de modificador desconocido.})$$

Teniendo en cuenta que el cociente entre los asientos kilometro ofertados (AKO) y los pasajeros kilometro efectuados (PK) es la inversa del coeficiente de ocupación (Load Factor) se obtiene finalmente la expresión **Error!Argumento de modificador desconocido.** que relaciona los costes por pasajero kilometro directamente con la distancia e inversamente con el coeficiente de ocupación:

$$\frac{\text{Coste Total}}{\text{PK}} = \text{Ad}^{-1} \frac{1}{\text{LF}} \quad (\text{Error!Argumento de modificador desconocido.})$$

2.1. Resultados de la estimación

Vamos a tratar a continuación de estimar la ecuación **Error!Argumento de modificador desconocido.** con un panel de datos compuesto por 16 compañías de las que poseemos información desde 1989 hasta 1995².

Como sólo disponemos de datos sobre los costes medios por pasajero-kilómetro, de distancia media y de coeficiente de ocupación, nuestro interés se centra en conocer la importancia de las diferencias en A entre compañías, estas diferencias aparecerán recogidas en el término individual ϵ_i . El modelo concreto a estimar se puede especificar, la ecuación **Error!Argumento de modificador desconocido.**

² Los datos originales que se utilizan para realizar las estimaciones se encuentran recogidos en el capítulo 3 de la tesis doctoral titulada "Efectos de la liberalización del transporte aéreo sobre el mercado español de vuelos regulares (1989-1997)"

$$\ln C_{me_i} = \ln A_i + (\beta - 1) \ln d_i - \beta \ln LF_i + \alpha_i + u_i$$

(¡Error!Argumento de modificador desconocido.)

Donde:

C_{me_i} : coste medio de cada compañía.

A_i : costes fijos de cada compañía.

d_i : distancia media en kilómetros recorrida por cada compañía.

LF_i : coeficiente de ocupación de cada compañía.

α_i : efecto de empresa.

u_i : perturbación aleatoria mixta (con efectos individuales y temporales).

A la hora de interpretar los resultados habrá que tener en cuenta, que se está extrapolando una función que es expresiva de un vuelo, al conjunto de las operaciones de cada compañía, lo que necesariamente introducirá errores de magnitud difícil de valorar a priori.

La especificación de la ecuación ¡Error!Argumento de modificador desconocido. con datos de panel que se va a estimar se refiere al período comprendido entre 1989-1995 y a 16 compañías, y adopta la forma econométrica siguiente:

$$\ln C_{me_{it}} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln d_{it} - \beta \ln LF_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

(¡Error!Argumento de modificador desconocido.)

$$i = 1, \dots, 16$$

$$t = 1989-1995$$

Donde:

$\ln C_{me_{it}}$: es el coste medio por pasajero-kilómetro de cada compañía para cada año

$\ln d_{it}$: es la distancia media recorrida por sus vuelos

$\ln LF_{it}$: es el coeficiente de ocupación

α_i :son los efectos individuales inobservables

ϵ_{it} : es el término de error

Como no disponemos de información respecto a A_i como elemento distinto de la distancia, tenemos que omitir su introducción. Sus efectos se recogen en el término individual de las empresas. Si las diferencias de A entre compañías son muy importantes, los resultados de la estimación lo pondrán de relieve y en particular los efectos individuales de empresa, α_i , lo recogerán.

La estimación usando la metodología de los datos de panel pretende medir el impacto que las variables explicativas X_{it} (distancia y coeficiente de ocupación) tienen sobre los costes medios de las empresas en los t años (1989 – 1995).

Si introducimos en la estimación variables ficticias, que recogen los posibles efectos individuales, entre ellos las diferencias en los precios de los inputs y productividades de los mismos, de cada una de las empresas, obtenemos el modelo a estimar, representado en la ecuación **¡Error!Argumento de modificador desconocido..**

En este contexto, la estrategia habitual para obtener estimadores consistentes es la aplicación del estimador intragrupos o estimador de covarianza, es decir la aplicación de MCO una vez que los datos se han transformado, restándole sus medias individuales. En este caso los α_i son tratados como un conjunto de N coeficientes adicionales correspondientes a N variables ficticias que se pueden estimar junto al vector $\beta = (\beta_0, \beta_1, \beta_2)$. Este es el denominado modelo de efectos fijos, reflejándose las diferencias estructurales entre empresas únicamente en los términos independientes.

Alternativamente, se puede suponer que los efectos individuales son una variable aleatoria inobservable, independiente de las variables explicativas, y que pasa a formar parte del término de perturbación. La estimación en este caso de los parámetros se realiza mediante el estimador de MCG y el modelo se denomina de efectos aleatorios.

En el método de estimación utilizando datos de panel, hay que distinguir entre dos situaciones radicalmente diferentes, según que el efecto individual esté o no correlacionado con las variables explicativas X_{it} . Si los efectos de empresa están correlacionados con algunas variables X_{it} , entonces las estimaciones por MCO de los coeficientes del modelo son inconsistentes. Para obtener estimaciones consistentes habría que transformar el modelo de tal forma que se eliminen tales efectos. Una primera posibilidad es el estimador intragrupos, donde la transformación consiste en restar a cada variable su media individual desapareciendo de esta forma dichos efectos, por lo que si las variables X_{it} son estrictamente exógenas en relación al error mixto, el estimador MCO de β sería consistente incluso en presencia de correlación.

El *estimador intragrupos* utiliza la variación que se produce entre las observaciones procedentes de cada individuo, a través del tiempo, pero no entre los distintos individuos. Por no utilizar toda la información muestral, el estimador intragrupos no es eficiente en relación al de MCG, excepto en el caso en que no exista variación entre individuos.

Los resultados de la estimación se recogen en los cuadros Cuadro 2. Error! Argumento de modificador desconocido. y Cuadro 2. Error! Argumento de modificador desconocido.. El valor del test de Hausman permite asegurar que no existen efectos individuales correlacionados con los regresores. Los resultados de la regresión son muy satisfactorios. En la estimación intragrupos la distancia no aparece como significativa, por el hecho de su variación temporal es muy pequeña. En cambio, el coeficiente de ocupación se revela como muy significativo. En la estimación de MCG también la distancia aparece como un factor relevante. Los resultados parecen confirmar que las compañías no tienen importantes diferencias en su eficiencia, medida a través de los

costes. Este resultado apoya la hipótesis de un producto homogéneo en este sector. Los costes de las compañías son fundamentalmente dependientes de factores muy nítidos, distancia y coeficiente de ocupación. Este resultado daría paso, asimismo, a plantear de nuevo la hipótesis de que el mercado del transporte aéreo es contestable, puesto que los costes no parecen depender en una gran medida de variables empresariales, entre ellas de los costes convencionales, capital, trabajo, etc. No obstante, esto no quiere decir que no existan diferencias en los costes. En un reciente estudio realizado por Martín, J.C; Nombela, G; y Romero, M (1999) en el que se pretende evaluar la estructura de costes de las compañías aéreas con el objetivo de medir el impacto del proceso de liberalización en la eficiencia productiva de las mismas, se concluye que las diferencias en los costes citados, no muy grandes, dependen fundamentalmente de los precios de los inputs, capital y trabajo.

Para explorar aún más claramente las diferencias en costes entre las compañías hemos introducido variables ficticias para cada una de las empresas (Cuadro 2. ¡Error!Argumento de modificador desconocido.), con el fin de aproximar los valores de β_i . La distancia queda desplazada como variable significativa, lo que supone que los efectos individuales están correlacionados con ella. Tres son las empresas (British Airways, Iberia y Olympic), cuyos efectos resultan significativos, por lo que presentarían diferencias en costes no atribuibles a las variables de control (distancia y coeficiente de ocupación) aunque relacionadas con ellas. En el Cuadro 2. ¡Error!Argumento de modificador desconocido. donde se encuentran recogidas las distancias medias recorridas por cada una de estas compañías, podemos observar como British Airways es la que mayor distancias recorre estando en torno a los 3.000 kilómetros, seguida de Iberia, 1.500 kilómetros y Olympic 1.300 kilómetros. Las distancias recorridas por estas tres compañías son similares al resto de las grandes compañías, alejándose, como es de

esperar, de las distancias recorridas por las pequeñas compañías., en torno a los 500 kilómetros. Por tanto, a la hora de buscar una explicación sobre la los efectos individuales de estas tres compañías podríamos considerar factores propios de cada una de ellas. Por ejemplo en el caso de British Airways la explicación sería probablemente su privatización con anterioridad a que empezase el proceso de liberalización materializado en los distintos paquetes de medidas. La citada privatización implicó fuertes reducciones en los costes de la compañía procedentes fundamentalmente de las reducciones de plantilla y salarios de los pilotos.

Por otra parte la no significación de la distancia cuando se modelizan los efectos individuales indicaría que el de la función de costes, es decir, el exponente de la distancia es igual a 1, lo que mostraría que para el conjunto de las operaciones de cada compañía no es válida la transposición de la función de costes representativa de un vuelo (que es la formulada por Doganis). Pero los resultados obtenidos no permiten concluir claramente que todo esto sea así, como ya se ha señalado. Los factores individuales de costes detectados, que reducen la significación de la distancia, guardan alguna relación con ella, por eso la desplazan como variable significativa al ser introducidos.

Cuadro 2. ¡Error!Argumento de modificador desconocido. Distancia media en kilómetros recorrida por algunas compañías aéreas europeas (1989-1995)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
AF Air France	2.284	2.335	2.553	2.867	3.033	3.214	3.421
IT Air Inter	606	523	528	572	575	nd	nd
UK Air UK	420	437	469	478	487	503	532
AZ Alitalia	1.680	1.639	1.654	1.809	1.916	1.488	1.521
AO Aviaco	nd	nd	nd	445	474	480	500
BA British Airways	nd	2.651	2.747	2.873	2.994	3.050	3.187
BD British Midland	nd	426	441	469	464	479	492
IB Iberia	1.357	1.363	1.407	1.546	1.618	1.638	1.673
KL KLM	3.833	4.080	3.830	3.796	3.927	3.555	3.638
LH Lufthansa	1.926	1.946	1.780	1.808	1.830	1.887	1.893
IG Meridiana	nd	nd	nd	570	574	581	602
OA Olympic Airways	1.209	1.266	1.254	1.329	1.442	1.450	1.323

SK	SAS	1.093	1.112	1.107	939	976	1.056	1.058
TP	TAP- Air Portugal	2.109	2.099	2.117	nd	nd	2.079	2.021
FV	Viva Air	nd	nd	1.422	1.476	1.439	1.476	1.534

Fuente: Elaboración propia con datos de IATA.

Cuadro 2. Error!Argumento de modificador desconocido. Estimación de la función de costes en función de la distancia y el coeficiente de ocupación

$$\text{LnCme}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Ln}d_{it} - \alpha_3 \text{LnLF}_{it} + \alpha_i + \alpha_{it}$$

	E.Intragrupos	MCG
C		4,060
Standar Error		0,688
t- estadístico		(5,901)
Coef de Ocup (LF)	-1,321	-1,147
Standar Error	0,421	0,358
t- estadístico	(-3,134)	(-3,202)
Distancia	-0,363	-0,239
Standar Error	0,333	0,084
t- estadístico	(-1,090)	(-2,849)
R2 Ajustado	0,683	0,616
Standar Error de la regresión	0,213	0,234
Nº observaciones	83	83
Test de Hausman, CHISQ(2)		0,709

(1) Test de Hausman asintóticamente distribuido como una $\chi^2(1)$ bajo la hipótesis nula de no correlación entre los efectos individuales y las variables explicativas

Cuadro 2. Error!Argumento de modificador desconocido. **Estimación de los costes en función de la distancia y el coeficiente de ocupación incluyendo variables ficticias por empresas**

$$\text{LnCme}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Lnd}_i - \alpha_2 \text{LnLF}_{it} + \text{DE}_{it} + \gamma_i + \epsilon_{it}$$

	E.Intragrupos	MCG
C		5,168
Standard Error		2,362
t-statistic		(2,188)
Coef de Ocup	-1,321	-1,321
Standar Error	0,476	0,375
t- estadístico	(-2,776)	(-3,520)
Distancia	-0,363	-0,363
Standard Error	0,376	0,296
t- estadístico	(-0,965)	(-1,224)
DT2 (AIR INTER)		-0,279
Standard Error		0,488
t-statistic		(-0,573)
DT3 (AIR UK)		-0,524
Standard Error		0,541
t-statistic		(-0,969)
DT4 (ALITALIA)		-0,304
Standard Error		0,183
t-statistic		(-1,658)
DT5 (AVIACO)		-0,547
Standard Error		0,540
t-statistic		(-1,013)
DT6 (BRITISH AIRWAYS)		-0,330
Standard Error		0,107
t-statistic		(-3,098)
DT7 (BRITISH MIDDLELAND)		-0,325
Standard Error		0,545
t-statistic		(-0,597)
DT8 (IBERIA)		-0,406
Standard Error		0,208
t-statistic		(-1,953)
DT9 (KLM)		-0,176
Standard Error		0,163
t-statistic		(-1,081)
DT10 (LUFTHANSA)		-0,061
Standard Error		0,157
t-statistic		(-0,390)
DT11 (MERIDIANA)		-0,648
Standard Error		0,483
t-statistic		(-1,342)
DT12 (OLIMPIC)		-0,705
Standard Error		0,244
t-statistic		(-2,895)
DT13 (SAS)		0,052
Standard Error		0,309
t-statistic		(0,169)
DT14 (TAP)		-0,171
Standard Error		0,140
t-statistic		(-1,216)
DT15 (VIVA AIR)		-0,279
Standard Error		0,232
t-statistic		(-1,202)
R2 Ajustado	0,601	0,601
Standar Error de la regression	0,240	0,240
Nº de observaciones	82	82
Test de Hausman, CHISQ(2)		0,000

(1) Test de Hausman asintóticamente distribuido como una $\chi^2(2)$ bajo la hipótesis nula de no correlación entre los efectos individuales y las variables explicativas

3. Precios, márgenes y competencia.

3.1. Formulación del modelo de competencia por empresas.

En éste apartado se pretende formular de manera general un modelo de competencia oligopolista en el sector del transporte aéreo, suponiendo que las empresas se comportan tipo Cournot

Cada compañía se enfrenta a una maximización de beneficios en cantidades, de tal forma que:

$$\text{MAX } \pi_i = p_i(Q) q_i - C_i(q_i) \quad Q = q_1 + q_2 + \dots + q_n. \quad i=1 \dots N \text{ compañías}$$

q_i, Q_{-i} (¡Error!Argumento de modificador desconocido.)

Donde:

π_i = beneficios de la empresa i-ésima.

Q= producción total del mercado.

$p_i(Q)$ = función de demanda.

$C_i(q_i)$ = función de costes.

Maximizando dicha función respecto a la cantidad de producto, sin tener en cuenta la posibilidad de nuevas entradas en el mercado, se obtiene :

$$\frac{d\pi_i}{dq_i} = p_i(Q) + q_i \frac{dp_i(Q)}{dQ} \frac{dQ}{dq_i} - c_{m_i} = 0$$

(¡Error!Argumento de modificador desconocido.)

Donde:

$$\frac{dQ}{dq_i} = \frac{dq_1}{dq_i} + \dots + \frac{dq_i}{dq_i} + \dots + \frac{dq_n}{dq_i} = 1 +$$

(¡Error!Argumento de modificador desconocido.)

Siendo $\frac{dQ}{dq_i}$ la reacción de las restantes empresas del mercado ante un aumento de la producción de la empresa i-ésima.

Sustituyendo $\frac{fQ}{fq_i} = 1 + \dots$ en la expresión (¡Error!Argumento **de modificador desconocido.**), y operando, para obtener el margen precio coste, se obtiene la solución a la condición de primer orden de maximización de beneficios para cada una de las empresas, donde el citado margen es igual al cociente entre cuota de mercado y elasticidad. Suponiendo que \dots es igual a 0, que es el supuesto implícito del modelo de Cournot, se obtiene:

$$\frac{p_i - cm_i}{p_i} = s_i \frac{(1 + \dots)}{\dots} \quad (\text{¡Error!Argumento de modificador desconocido.})$$

Como $\dots = 0$ $\frac{p_i - cm_i}{p_i} = \frac{s_i}{\dots}$ (¡Error!Argumento de modificador desconocido.)

Donde:

$\frac{p_i - cm_i}{p_i}$ es el margen precio coste de cada compañía

s_i es la cuota de mercado de cada compañía, calculada como el cociente entre los ingresos totales de cada compañía y la suma de los ingresos de las compañías consideradas en la submuestra.

\dots es la elasticidad demanda precio

El primer modelo que se estima es por tanto el representado en la ecuación (¡Error!Argumento **de modificador desconocido.**), donde se relaciona margen y cuota para cada compañía. Con el fin de introducir las diferencias en los precios por pasajero y en los costes por pasajero, se procede a estimar este modelo después de someter a la expresión final (¡Error!Argumento **de modificador desconocido.**) a las siguientes transformaciones, buscando expresar los precios en función de los costes medios y de la cuota;

$$1 - \frac{cm_i}{p_i} = \frac{s_i}{p_i}$$

(¡Error!Argumento de modificador desconocido.)

$$\frac{cm_i}{p_i} = 1 - \frac{s_i}{p_i}$$

(¡Error!Argumento de modificador desconocido.)

$$p_i = \frac{cm_i}{1 - \frac{s_i}{p_i}} = \frac{cm_i}{1 - \frac{s_i}{p_i}}$$

(¡Error!Argumento de modificador desconocido.)

Tomando logaritmos en ¡Error!Argumento de modificador desconocido., se obtiene:

$$\ln p_i = \ln cm_i + \ln \frac{s_i}{p_i} - 1$$

(¡Error!Argumento de modificador desconocido.)

Teniendo en cuenta que cm_i es función de A (parámetro de costes fijos) de la distancia y del coeficiente de ocupación, tendremos:

$$\ln cm_i = \ln A_i + \ln d_i - \ln LF_i$$

(¡Error!Argumento de modificador desconocido.)

Considerando que $cm_i = A (\quad - 1) d^{-2}$, el resultado final al sustituir esta expresión y la (¡Error!Argumento de modificador desconocido.) en (¡Error!Argumento de modificador desconocido.) es:

$$\ln p_i = \ln A_i + \ln(\quad - 1) + (\quad - 2) \ln d_i - \ln LF_i + \ln \frac{s_i}{\quad} - 1$$

(¡Error!Argumento de modificador desconocido.)

Donde:

p_i se aproxima por el ingreso medio por pasajero kilómetro de cada compañía.

A_i se aproxima por el coste medio por pasajero kilómetro para cada compañía

LF_i es el coeficiente de ocupación de cada compañía.

s_i es la cuota de mercado de cada compañía, calculada como el cociente entre los ingresos totales de cada compañía y la suma de ingresos de todas las compañías incluidas en la submuestra.

es la elasticidad demanda precio.

La ecuación (¡Error!Argumento de modificador desconocido.), que vamos a estimar, pretende medir la sensibilidad de los precios fijados por las compañías en un mercado global, con respecto a la distancia media recorrida (que es un factor determinante de los costes, o variable de control, como ya se ha explicado en el apartado anterior al comparar la eficiencia entre empresas) y con la cuota de mercado que poseen en el mercado global..

3.2. Resultados de la estimación del modelo

Los resultados de la estimación del primer modelo, se recogen en el Cuadro 3. ¡Error!Argumento de modificador desconocido. y Cuadro 3. ¡Error!Argumento de modificador desconocido.. En el primero de ellos (Cuadro 3. ¡Error!Argumento de modificador desconocido.) se estima el modelo que relaciona el margen precio coste de cada compañía con la cuota de mercado, calculada como el ratio entre los ingresos operativos totales de la compañía y el total de ingresos mundiales. La transformación del modelo tomando logaritmos no ha sido posible dado que para alguna de las compañías en algún

año el margen es negativo. El resultado de la estimación por MCG, arroja un impacto del cociente cuota-elasticidad negativo sobre el margen y no significativo.

De estos resultados parece deducirse la existencia de efectos individuales específicos para cada empresa es decir, estaríamos considerando que todas las empresas actúan de la misma forma, cuando realmente esto no tiene porqué ser así. Por esta razón, se introducen variables ficticias temporales, que tratan de captar la presencia de estas diferencias de comportamiento. Los resultados aparecen en el Cuadro 3. ¡Error!Argumento de modificador desconocido., y en efecto se confirma que cuando se consideran los efectos individuales de las empresas, la cuota se transforma en una variable significativa. Por otro lado los resultados del test de Hausman muestran ausencia de correlación entre los efectos individuales y la variable explicativa.

Los resultados de la estimación del segundo modelo de competencia por empresas representado en la ecuación (¡Error!Argumento de modificador desconocido.), en el que se pretende medir la sensibilidad de los precios con respecto a los costes y a la cuota. En este caso los precios se han aproximado por los ingresos por pasajero-kilómetro, los resultados se recogen en el Cuadro 3. ¡Error!Argumento de modificador desconocido.. Observamos que el coste medio tiene un impacto positivo y muy significativo sobre los precios de las compañías, la cuota, sin embargo, no es significativa, y su impacto es negativo, pareciendo indicar que las compañías con mayores cuotas de mercado tienen capacidad para fijar precios menores. Sin embargo el test de Hausman, ofrece un valor superior al valor crítico obtenido en tablas, con lo que se rechaza la hipótesis nula. Es decir hay correlación entre efectos individuales y las variables explicativas.

El resultado de la cuota de mercado, en todo caso, contrasta abiertamente con lo que sucede en la realidad, en la que compañías recién introducidas en el mercado, con

cuotas muy inferiores a las de las compañías de bandera compiten con precios más bajos. La reacción que se observa por parte de las grandes es a la igualación de esos precios.

Cuadro 3. ¡Error!Argumento de modificador desconocido. **Efectos de la cuota de mercado de las compañías aéreas sobre su margen unitario.**

$$MPC_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{S_{it}}{it} + u_{it}$$

	E.Intragrupos	MCG
C		-0,547
Standar Error		0,351
t- estadístico		(-1,557)
Cuota/Elasticidad	1,928	4,532
Standar Error	8,150	3,203
t- estadístico	(0,237)	1,415
R2 Ajustado	0,484	0,400
Standar Error de la regresión	(0,688)	(0,742)
Nº observaciones	56	56
Test de Hausman, CHISQ(1)		0,121

(1) Test de Hausman asintóticamente distribuido como una $\chi^2(1)$ bajo la hipótesis nula de no correlación entre los efectos individuales y las variables explicativas

Donde:

s_i : Cuota de mercado de cada compañía europea incluida en el análisis calculada como ratio entre los ingresos operativos totales de la compañía y la suma de ingresos de todas las compañías incluidas en la submuestra.

$MPC = \frac{p_i - cm_i}{p_i}$: margen precio coste calculado como el ratio entre la proporción sobre

los ingresos medios de cada compañía de la diferencia entre ingreso medio y coste medio.

α_1 : Elasticidad demanda precio. Se supone constante para todas las compañías.

Cuadro 3. ~~¡Error!Argumento de modificador desconocido.~~ **efectos de la cuota de mercado de las compañías aéreas sobre su margen unitario (variables ficticias temporales).**

$$MPC_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{S_{it}}{it} + \alpha_2 D_t + u_{it}$$

	MCG
C	-1,848
Standar Error	0,294
t- estadístico	(-6,293)
Cuota/Elasticidad	10,215
Standar Error	3,027
t- estadístico	(3,375)
DT2 (año 1990)	1,182
Standar Error	0,318
t- estadístico	(3,714)
DT3 (año 1991)	1,025
Standar Error	0,436
t- estadístico	(2,350)
DT4 (año 1992)	1,996
Standar Error	0,375
t- estadístico	(5,325)
DT5 (año 1993)	1,081
Standar Error	0,321
t- estadístico	(3,366)
DT6 (año 1994)	-0,061
Standar Error	0,450
t- estadístico	(-0,136)
DT7 (año 1995)	1,399
Standar Error	0,364
t- estadístico	(3,847)
R2 Ajustado	0,393
Standar Error de la regresión	0,746
Nº observaciones	56
Test de Hausman, CHISQ(1)	1,025

(1) Test de Hausman asintóticamente distribuido como una $\chi^2(1)$ bajo la hipótesis nula de no correlación entre los efectos individuales y las variables explicativas

Donde:

s_i : Cuota de mercado de cada compañía europea incluida en el análisis calculada como ratio entre los ingresos operativos totales de la compañía y la suma de ingresos de todas las compañías incluidas en la submuestra.

$MPC = \frac{p_i - cm_i}{p_i}$: margen precio coste calculado como el ratio entre la proporción sobre

los ingresos medios de cada compañía de la diferencia entre ingreso medio y coste medio.

α_1 : Elasticidad demanda precio. Se supone constante para todas las compañías.

DT_t : variables ficticia temporal.

Cuadro 3. ¡Error!Argumento de modificador desconocido. **Efecto de los costes por pasajero y de la cuota de mercado de las compañías aéreas sobre sus ingresos por pasajero (modelo en logaritmos).**

$$\ln p_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln cm_{it} + \alpha_2 \ln \frac{s_{it}}{it} - 1 + u_{it}$$

	E.Intragrupos	MCG
C		0,177
Standar Error		0,057
t- estadístico		(3,130)
Ln Coste Medio	0,925	0,933
Standar Error	0,025	0,017
t- estadístico	(37,655)	(-1,209)
Ln (1-(Cuota/Elasticidad))	-0,673	-0,197
Standar Error	0,684	0,017
t- estadístico	(-0,984)	(55,129)
R2 Ajustado	0,994	0,992
Standar Error de la regresión	0,033	0,036
Nº observaciones	56	56
Test de Hausman, CHISQ(2)		6,958

(1) Test de Hausman asintóticamente distribuido como una $\chi^2(2)$ bajo la hipótesis nula de no correlación entre los efectos individuales y las variables explicativas.

Donde:

p_i se aproxima por el ingreso medio por pasajero kilómetro de cada compañía.

A_i se aproxima por el coste medio por pasajero kilómetro para cada compañía

LF_i es el coeficiente de ocupación de cada compañía.

s_i es la cuota de mercado de cada compañía, calculada como el cociente entre los ingresos totales de cada compañía y la suma de ingresos de todas las compañías incluidas en la submuestra.

α_2 es la elasticidad demanda precio.

Para mejorar los resultados, nuevamente procedemos a la introducción de variables ficticias temporales. Los resultados que aparecen en el Cuadro 3. ¡Error!Argumento de modificador desconocido. siguen siendo, que los costes medios son una variable muy significativa, mientras que la cuota continua sin serlo. Por otro lado, el test de Hausman conduce a la aceptación de la hipótesis nula de ausencia de correlación entre efectos individuales y regresores.

La introducción de las variables ficticias temporales, parece mostrar como significativo únicamente el año 1993, con respecto a los ingresos por pasajero, y además con impacto negativo. No debemos olvidar, que en esa fecha se pone en marcha el tercer paquete de medidas liberalizadoras, que supuso la libertad de fijación de precios por parte de las compañías. Por lo que el resultado sería coherente, una vez que hay libre competencia, los precios tienden a bajar, y con ello los ingresos de las compañías, por lo que la forma de mantener o aumentar los beneficios tiene que venir por las reducciones de costes.

Cuadro 3. Efecto de los coste unitarios y de la cuota de mercado de las compañías aéreas sobre sus ingresos por pasajero (modelo en logaritmos y con variables ficticias temporales).

$$\ln p_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln cm_{it} + \beta_2 \ln \frac{S_{it}}{it} - 1 + \beta_3 \ln D_t + u_{it}$$

	E.Intragrupos	MCG
C		0,218
Standar Error		0,054
t- estadístico		(4,042)
Cuota/Elasticidad	-0,309	-0,165
Standar Error	0,628	0,172
t- estadístico	(-0,492)	(-0,961)
Ln Coste Medio	0,908	0,921
Standar Error	0,024	0,016
t- estadístico	(37,906)	(57,027)
DT2 (año 1990)	-0,022	-0,025
Standar Error	0,015	0,014
t- estadístico	(-1,537)	(-1,732)
DT3 (año 1991)	0,002	-0,001
Standar Error	0,015	0,015
t- estadístico	(0,150)	(-0,073)
DT4 (año 1992)	-0,001	-0,004
Standar Error	0,015	0,014
t- estadístico	-0,047	(-0,262)
DT5 (año 1993)	-0,031	-0,032
Standar Error	0,014	0,014
t- estadístico	(-2,196)	(-2,273)
DT6 (año 1994)	0,006	0,004
Standar Error	0,014	0,014
t- estadístico	(0,386)	(0,278)
DT7 (año 1995)	0,029	0,027
Standar Error	0,015	0,014
t- estadístico	(1,971)	(1,880)
R2 Ajustado	0,996	0,994
Standar Error de la regresión	0,028	0,031
Nº observaciones	56	56
Test de Hausman, CHISQ(2)		7,055

(1) Test de Hausman asintóticamente distribuido como una χ^2 (2) bajo la hipótesis nula de no correlación entre los efectos individuales y las variables explicativas

4. Conclusiones

La principal conclusión que se obtiene de las páginas anteriores es la inexistencia de diferencias significativas en la eficiencia entre las empresas de transporte aéreo durante el periodo de liberalización, medidas a través de los costes, expresados estos como una relación funcional entre la distancia y el coeficiente de ocupación, que se han considerado variables de control para todas las compañías. De hecho los resultados de la estimación del modelo propuesto, sólo muestran a tres compañías en las cuales si se producirían diferencias en los costes no atribuibles a las variables de control, Iberia,

Olympic, y British Airways. La explicación en el caso de esta última compañía sería probablemente su privatización con anterioridad a que empezase el proceso de liberalización materializado en los distintos paquetes de medidas. La citada privatización implicó fuertes reducciones en los costes de la compañía procedentes fundamentalmente de las reducciones de plantilla y salarios de los pilotos.

Por lo que respecta a los resultados de la estimación del modelo que relaciona el margen precio coste de cada compañía con su cuota de mercado, éstos nos muestran a la variable explicativa como no significativa, lo que supone que todas las empresas actúan de la misma forma, la corrección del modelo incluyendo variables ficticias mejora los resultados dado que la cuota se transforma en variable significativa apareciendo dos efectos temporales significativos correspondientes a los años 1990 y 1993.

Por último, cuando se pretende medir la sensibilidad de los precios (representada a través de los ingresos por pasajero-kilómetro) con respecto a los costes y a la cuota, los costes como era de esperar son una variable muy significativa y con impacto positivo. Con respecto a los resultados tras introducir variables ficticias temporales, muestran que el único año con impacto significativo sería 1993.

Referencias

- Bethancor, O y Calderón, J (1994): “Efectos de la desregulación del transporte aéreo en España” *FEDEA. Documento de trabajo* núm 18. Diciembre.
- Doganis, R (1985): *Flying off course*. Harper Collins Academic. London.
- Doganis, R (1994): “The impact of liberalization on European airlines strategies and operations”. *Journal of Air Transport Management*. Vol 1.nº1.Pag 15-25.
- Martín, J.C, Nombela, G y romero, M (1999) : “European Airline Industry : A cost Analysis and Economic Performance Evaluation”. Pendiente de publicación.
- Rey, M.B: (1997): “Fundamental changes in the structure of the european domestic market after liberalization of air transpor: the particular case of Iberia”. Documento aceptado en la 8ª conferencia mundial sobre transporte. Amberes Bélgica .
- Myro, R y Rey, M.B (1998): “¿Hay competencia en el transporte aéreo español?”. *Revista Economistas. Extra, núm 77*. pag 89-97.
- Rey, M.B (1995): “Impacto de la Liberalización del Transporte Aéreo en España”. *Revista Economistas Extra*. nº 66-67, Pg 143-148.