

LA INDUSTRIA DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO EN LA ISLA DE GRAN CANARIA: UNA APROXIMACIÓN DE FRONTERA ESTOCÁSTICA

JORGE V. PÉREZ RODRÍGUEZ
EDUARDO ACOSTA GONZÁLEZ

(jvperez@dmc.ulpgc.es)
(eacosta@dmc.ulpgc.es)

Departamento de Métodos Cuantitativos en Economía y Gestión
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN:

En este trabajo se analiza la ineficiencia en costes así como las economías de escala de la industria de alojamiento turístico en la isla de Gran Canaria durante el periodo 1991-2002. Para llevar a cabo este propósito, se estima una función de costes *translog* usando un panel no balanceado. Los resultados indican que las ineficiencias medias en costes para la industria se encuentran alrededor del 33% con una evolución temporal decreciente. Además, se constata la existencia de economías de escala principalmente en el caso de empresas pequeñas, que se centran principalmente en el 30% de las empresas con menos ingresos. Por el contrario las empresas con mayores ingresos tienden a operar en deseconomías de escala.

Palabras clave: Frontera estocástica de costes *translog*, panel de datos no balanceado.

Códigos JEL: C10, D20, L80

1.— INTRODUCCIÓN

La isla de Gran Canaria es uno de los destinos turísticos de sol y playa más importante para los europeos. Además, esta industria es una de las bases de la economía de las Islas Canarias. Entre el año 1993 y 2004 el número de turistas se ha incrementado en un 68% en las Islas Canarias y un 78% en Gran Canaria. Alemania y Gran Bretaña son los principales países de origen de los turistas que visitan la isla de Gran Canaria, representando el 59% y 54% entre 1993 y 2004, respectivamente. La evolución del turismo en las últimas cuatro décadas ha contribuido a la especialización de la economía de las islas. De esta manera, el sector servicios ha pasado de tener un porcentaje de participación en la economía del 61.3% en 1973 a un 78.4% en 1993. Este incremento ha sido especialmente liderado por el sector turístico. Como consecuencia de esta situación, la dinámica de Gran Canaria, así como la del resto de las Islas Canarias, depende en mayor medida de la economía europea que de la española en particular.

A pesar de la importancia de la industria turística en la isla de Gran Canaria existen muy pocos estudios desde una perspectiva de la oferta y éstos normalmente se centran en un análisis descriptivo del sector. La aproximación econométrica que se presenta en este trabajo, principalmente relacionada con el tratamiento de datos de panel, tiene muy pocas referencias en la aplicación al sector turístico en las Islas Canarias. Cabría resaltar en este sentido, aunque desde una perspectiva de la demanda, el trabajo de Ledesma *et al.* (2001) donde se estima las elasticidades de los turistas que visitan la isla de Tenerife usando para ello un panel de datos y una perspectiva macroeconómica.

La eficiencia es uno de los elementos clave en la gestión de los negocios. Los modelos de frontera permiten la estimación de las ineficiencias que éstos soportan. La estimación de la frontera de costes se emplea, de esta manera, como una referencia en la que compararse y así determinar la situación de cada empresa. Dos métodos se suelen utilizar a la hora de analizar cuantitativamente la eficiencia de las empresas. Uno es mediante la estimación econométrica de la frontera (tanto de costes como de producción) y, el otro, es mediante el análisis de datos envolventes [*Data Envelope Analysis* (DEA)]. Éste último método es un procedimiento no paramétrico basado en la programación lineal¹. Sin embar-

¹ Este método permite evaluar la eficiencia de varias unidades productivas usando técnicas de programación lineal. Se trata de una metodología no paramétrica y determinista. Asume que la frontera de producción o de costes es convexa y cada unidad productiva puede ser comparada con otra o con una combinación lineal de variables. En el caso de eliminar el supuesto de convexidad de la frontera de producción o coste, la aproximación no paramétrica recibe el nombre de *Free Disposal Hull* (FDH).

go, el modelo de regresión de frontera estocástica es un modelo clásico de regresión lineal con una distribución no normal y asimétrica en los residuos. Los modelos de frontera estocástica han sido desarrollados desde los trabajos de Aigner, Lovell y Schmidt (1977) y Meeusen y Van Den Broeck (1977). Estos autores miden la eficiencia, las economías de escala y los cambios tecnológicos y de productividad de las empresas. La idea esencial de estos modelos es descomponer el término de error en dos partes. Una componente simétrica captura los efectos del error de medida, de la falta de especificación o ausencia de variables y los factores exógenos fuera del control de los gestores. La otra componente, de tipo asimétrico, captura las ineficiencias de las unidades u organizaciones respecto a la frontera eficiente. Sin embargo, las principales limitaciones de este enfoque vienen dadas por la necesidad de especificar una forma funcional, la caracterización de la distribución del término de ineficiencia, y la mayor complejidad que presentan las estimaciones de ineficiencias en organizaciones múltiples (como, por ejemplo, los hospitales). Existen pocos trabajos que estudien la ineficiencia de las empresas de alojamiento turístico que empleen una aproximación econométrica de frontera estocástica. Como algunos ejemplos podemos citar a Anderson *et al.* (1999a), quien analiza la eficiencia del sector hotelero en Estados Unidos mediante una función de costes *translog* y, más recientemente, a Pestana (2004) quien estudia la eficiencia de una cadena de hoteles portugueses mediante la estimación de la frontera de costes, utilizando en este caso una función de costes *Cobb-Douglas*. Otros trabajos con el mismo objetivo utilizan la aproximación DEA, destacando entre éstos los de Bell y Morey (1995), Morey y Dittman (1995) o Anderson *et al.* (1999b), entre otros.

Esta investigación se diferencia de otras previas en la literatura sobre este sector en la medida que estima una función de frontera de costes *translog* para la industria de alojamiento turístico de Gran Canaria usando un panel de datos no balanceado. El panel de datos permite el uso de una mayor información a la hora de explicar la influencia de determinadas variables en el coste de las empresas de alojamiento. El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera. En la sección 2 se describe el modelo que se usa para el análisis de la estimación de la frontera de costes *translog*. En la sección 3 se presenta un análisis descriptivo de las variables de la muestra y los resultados de la estimación de la función *translog*, las ineficiencias en costes y las economías de escala. Por último, en la sección 4 se encuentran las conclusiones.

2.— MEDICIÓN DE LA INEFICIENCIA MEDIANTE UNA FUNCIÓN DE COSTES *TRANSLOG* CON UN ÚNICO *OUTPUT*

La metodología desarrollada en la estimación de las ineficiencias en costes de una función frontera de costes *Cobb-Douglas* se puede extender a una forma funcional más flexible, utilizando una función frontera de costes *translog*. En este trabajo utilizamos una única ecuación para el modelo de frontera estocástica de costes, cuya versión no lineal puede ser expresada como $c = f(x; \beta) \exp(v+u)$, donde representa los costes, es un vector de variables explicativas que contiene un único *output*, el precio de tres *inputs* diferentes y todos los productos cruzados entre el precio de los *inputs* y de éstos con el *output*, β es un vector de parámetros desconocidos, y el término $\exp(v+u)$ incorpora la ineficiencia en costes. Se trata de un modelo con dos componentes en el error. El primero es $v \sim N(0, \sigma_v^2)$, que captura el ruido, mientras que el segundo componente del error es $u \geq 0$, y recoge el efecto de la ineficiencia en costes. Battese y Corra (1977) suponen una distribución half-normal para u .

En muchos trabajos se ha estudiado la frontera de costes usando datos de corte transversal. Sin embargo, la utilización de datos de panel proporciona una evidencia más realista de la *performance* de las empresas debido a que añade información sobre la evolución temporal de cada una de ellas para el periodo muestral analizado. Inicialmente, los modelos de datos de panel consideraban que la ineficiencia se mantenía constante a lo largo del tiempo. Sin embargo, esta hipótesis es difícil de mantener sobre todo cuando se trabaja con periodos temporales grandes. En Battese y Coelli (1992) se elimina esta restricción y se permite que no solo la ineficiencia pueda variar entre las empresas sino que también a lo largo del tiempo para cualquiera de ellas. Además, en Battese y Coelli (1995) se propone la posibilidad de introducir variables explicativas que expliquen el componente del error que mide la ineficiencia².

² En los últimos años, una de las líneas de investigación más activas que ha producido un gran número de artículos, ha sido el análisis de los factores determinantes del crecimiento económico y de la productividad. No obstante, aunque la mayoría de los trabajos no incorporan el concepto de eficiencia técnica (también causa del crecimiento de la productividad), existen otros trabajos que sí lo han incorporado, tanto a escala territorial léase países o regiones, tal y como hace Puig-Junoy (2001) entre otros, como de los sectores y subsectores productivos de una economía; véase Beeson y Husted, (1989), Fecher y Perelman, (1992) o para el caso de España los estudios de Gumbau y Maudos (1996) y Gumbau (1998) entre otros.

En un contexto de datos de panel se asume que se cuenta con observaciones para N empresas a lo largo de T periodos de tiempo. La especificación de la función de costes *translog* se puede escribir como:

$$\begin{aligned} \log(c_{it}) = & \beta_0 + \beta_1 \log(y_{it}) + \sum_{j=1}^3 \alpha_j \log(w_{j,it}) + \frac{1}{2} \delta_{00} (\log(y_{it}))^2 \\ & + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \delta_{jk} \log(w_{j,it}) \log(w_{k,it}) + \sum_{j=1}^3 \phi_j \log(y_{it}) \log(w_{j,it}) + (v_{it} + u_{it}) \end{aligned} \quad (1)$$

donde $i=1, \dots, N$ empresas y $t=1, \dots, T$ periodos, \log es el logaritmo natural, c_{it} representa el coste de la empresa i -ésima en el periodo t -ésimo, representa el *output* de la empresa i -ésima en el periodo t -ésimo, $w_{j,it}$ representa el precio del *input* j -ésimo de la empresa i -ésima en el periodo t -ésimo (i.e. precio del trabajo, precio del capital y coste financiero), v_{it} es una variable aleatoria que se distribuye iid $N(0, \sigma_v^2)$ para cada empresa i a lo largo de t e independiente de $u_{it} = u_i \exp(-\eta(t-T))$, siendo u_i una variable aleatoria no negativa que recoge la ineficiencia en costes que se distribuye como $N(\mu, \sigma_u^2)$ truncada en cero. El elemento $\exp(-\eta(t-T))$ de u_{it} recoge la posibilidad de que la ineficiencia varíe en el tiempo, siendo η un parámetro a estimar, de tal manera que si $\eta=0$, la ineficiencia se mantiene constante en el tiempo. Finalmente, utilizamos la parametrización de Battese y Corra (1977) tal que $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$ donde $\sigma^2 = (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$ y $0 \leq \gamma \leq 1$. De esta manera, a través del parámetro γ se puede contrastar la importancia relativa de los efectos de la ineficiencia en costes respecto del error de especificación de la frontera. Un valor de $\gamma=0$ indica que las desviaciones de la frontera se deben exclusivamente a los efectos del error de especificación, no teniendo sentido la inclusión en la estimación de los factores explicativos de la ineficiencia en costes, con lo que u_{it} se podría eliminar del modelo, pudiéndose estimar por mínimos cuadrados ordinarios.

Utilizamos como medida de eficiencia en costes (*EC*) la referenciada en Kumbhakar y Lovell (2000), tal que:

$$EC_{it} = \frac{E[c_{it} / u_{it} = 0, x]}{E[c_{it} / u_{it}, x]} \quad (2)$$

o lo que es lo mismo $EC_{it} = e^{-u_{it}}$ donde $0 \leq EC_{it} \leq 1$. De la expresión (2) se observa que la medida de la eficiencia de la empresa i en el momento t se obtiene como el ratio entre

el valor mínimo de costes a los que la empresa podría trabajar y los costes estimados teniendo en cuenta las ineficiencias recogidas en el término u_{ii} para dicha empresa. Como medida de ineficiencia se ha considerado

$$IC_{ii} = 1 - EC_{ii} \quad (3)$$

Si las hipótesis de distribución e independencia entre los errores del modelo (1) (v_{ii} y u_{ii}), se cumplen, la estimación de este modelo por máxima verosimilitud proporciona estimaciones eficientes de los parámetros, mejorando en este sentido una estimación LSDV (*Least Squared Dummy Variables*) o GLS (*Generalized Least Squared*).

Finalmente, cabe resaltar que la ineficiencia en costes puede ser explicada por las variables explicativas que se consideren oportunas como, por ejemplo, los cambios en productividad. En estos casos se puede expresar mediante la expresión:

$$u_{ii} = z_{ii}\delta + \varepsilon_{ii} \quad (4)$$

donde z_{ii} es un vector de variables que explican las eficiencias de la empresa, δ es un vector de parámetros desconocidos y ε_{ii} es una variable aleatoria truncada de media cero y varianza constante σ_w^2 .

3.— ANÁLISIS EMPÍRICO

3.1— DATOS

Para estimar la función de costes *translog* se utiliza un panel de datos no balanceado. Las variables se han obtenido de la base de datos del Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI). De esta base de datos se seleccionan inicialmente 237 empresas que operan en Gran Canaria en la actividad del alojamiento turístico. La selección de estas empresas obedece a que están ubicadas en las poblaciones de Las Palmas de Gran Canaria, San Bartolomé de Tirajana y Mogán (que son los mayores núcleos turísticos de la isla), así como que la actividad desempeñada es, entre las otras posibles del sector referenciado en el código 55 de la Clasificación Nacional de Empresas (CNAE-93), la ex-

plotación y gestión de hoteles y apartamentos. Sin embargo, muchas de estas empresas son eliminadas debido a las siguientes consideraciones: (a) Muchas sociedades realizan una actividad que no es exclusiva de la administración y explotación de negocios de alojamientos turísticos. (b) Falta de coincidencia entre la gestión/administración de la propiedad. Teniendo presente que la base de datos de establecimientos hoteleros y extrahoteleros es bastante amplia, según los datos que obran en poder del Patronato de Turismo del Cabildo Insular de Gran Canaria. Estos datos muestran un total de 127 establecimientos hoteleros y 564 establecimientos extrahoteleros en la isla de Gran Canaria en el año 2003, así como una variada representación en muchos municipios de la isla (Aguate, Agüimes, Gáldar, Las Palmas de Gran Canaria, Mogán, San Bartolomé de Tirajana, Santa Brígida, Santa Lucía, Tejeda, Telde). (c) En ocasiones el objeto del negocio se realiza en un lugar distinto a donde está radicada la empresa. Así, por ejemplo, existen empresas radicadas en la isla de Gran Canaria pero con objeto del negocio en otro lugar (por ejemplo, Fuerteventura, Tenerife o todo el ámbito de las Islas Canarias). Después de aplicar este filtro el número de empresas que mantenemos en la muestra es de 44.

Las variables que se utilizan para las 44 sociedades son las siguientes. Como medida del coste, el gasto de explotación; como medida del *output*, los ingresos de explotación; y como medida del precio de *inputs* los siguientes ratios: (a) coste total de personal (incluida la seguridad social) entre el número total de empleados (equivalentes a tiempo completo), (b) dotaciones de las amortizaciones del inmovilizado material entre el inmovilizado material y (c) el coste financiero entre la deuda de la empresa. Todas las variables están expresadas en euros constantes para lo que se ha utilizado el índice de precios al consumo de España con base 100 en el año 2001. Igualmente, las variables se han transformado mediante logaritmos naturales.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables que intervienen en el modelo (1).

Variable	Descripción	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
log c	logaritmo del gasto de explotación	10.07	17.21	15.04	1.19
log y	Logaritmo del los ingresos de explotación	11.20	17.46	15.15	1.49
log w ₁	Logaritmo del ratio entre coste de personal y total de empleados	7.50	12.98	9.91	0.44
log w ₂	Logaritmo entre la dotación para amortizaciones e inmovilizado material	-6.78	0.65	-2.69	0.95
log w ₃	Logaritmo entre coste financiero y deuda con proveedores	-11.74	0.17	-3.67	1.83

En la tabla 1, se muestra la estadística descriptiva de las variables que se utilizan en la estimación del modelo de frontera estocástica de costes. Mientras que, en la tabla 2, se presenta la estimación máximo verosímil, que a partir del panel de datos, se ha realizado de la frontera de costes *translog*, tal y como se especifica en la ecuación (1). De los resultados se destaca el alto grado de significación estadística de gran parte de las variables, aún cuando el grado de multicolinealidad entre las mismas es realmente elevado como consecuencia de que muchas de ellas no son más que transformaciones no lineales de otras.

Tabla 2. Estimación por máxima verosimilitud del modelo (1).

Variables	Coefficientes	t-Student
Constante	15.444	6.54
log y	-0.511	-2.36
log (w ₁)	-0.990	-3.45
log (w ₂)	-0.353	-1.32
log (w ₃)	0.300	2.56
(log (y)) ²	0.051	21.97
(log (w ₁)) ²	0.053	3.45
(log (w ₂)) ²	0.005	0.85
(log (w ₃)) ²	-0.003	-1.68
log (y) log (w ₁)	-0.001	-0.06
log (y) log (w ₂)	-0.009	-0.87
log (y) log (w ₃)	-0.008	-1.74
log (w ₁) log (w ₂)	0.053	2.44
log (w ₁) log (w ₃)	-0.021	-1.98
log (w ₂) log (w ₃)	-0.001	-0.12
σ ²	0.037	4.23
γ	0.686	16.75
μ	0.317	6.77
η	0.031	2.60
Log likelihood	160.79963	
Contraste de razón de verosimilitud de una cola (H ₀ : γ=0, μ=0, η=0)*	160.1874	
Número de observaciones	263	
<p>La convergencia de la estimación se alcanza en la iteración 23. *Al tratarse de un contraste de razón de verosimilitud requiere que el modelo sea también estimado bajo la restricción que impone la hipótesis nula. El estadístico de contraste se distribuye como una chi-cuadrada mixta.</p>		

Los parámetros σ , γ , μ y η son todos positivos y significativos para un nivel de significación del 5%. Rechazar la hipótesis $\gamma=0$ implica que las desviaciones del coste de las empresas hasta llegar a la frontera no sólo vienen explicadas por errores de especificación, sino igualmente por la presencia de ineficiencia en costes de las empresas. Además, se confirma la variabilidad en el tiempo de la ineficiencia en la medida que se rechaza que $\eta=0$.

Finalmente, cabe decir que se ha intentado la estimación de (1) bajo la consideración de que las ineficiencias en costes pudieran venir explicadas por los cambios en productividad, tal y como recoge de forma general la ecuación (4). Sin embargo, los resultados de este intento han sido negativos, puesto que el coeficiente de los cambios en productividad no supera el correspondiente contraste de significación individual.

3.2— INEFICIENCIA MEDIA Y ECONOMÍAS DE ESCALA

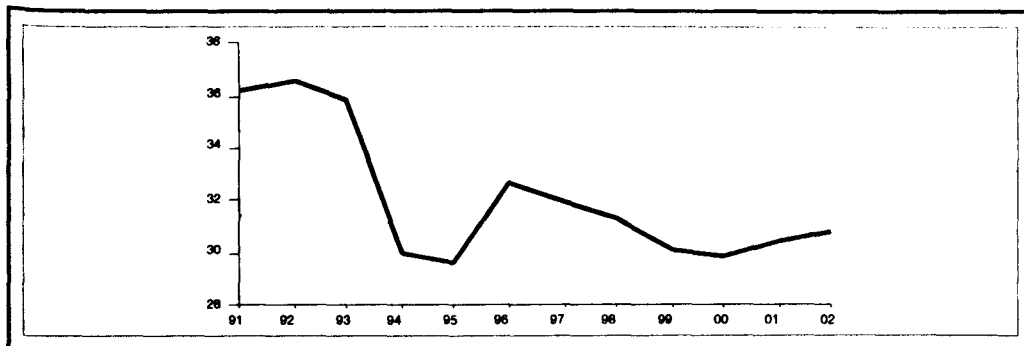
En este apartado se presentan los resultados de las estimaciones de las eficiencias y las economías de escala para la industria de alojamiento de Gran Canaria. La estimación de la ecuación (1) permite obtener las ineficiencias en costes para cada una de las empresas a lo largo del periodo muestral, teniendo en cuenta que, tal y como hemos comprobado en las estimaciones, éstas son variables en el tiempo. Los resultados se presentan en la tabla 3 y han sido obtenidos a partir de la ecuación (3)³. El rango de variación de las ineficiencias en costes está comprendido entre un 5.66% –para la empresa 42, en los años 2001 y 2002–, hasta un 55.36% –para la empresa 37, en el año 2000–. En la figura 1 se muestra la evolución temporal de la media anual de las ineficiencias. Tal y como se refleja, éstas han tendido a disminuir en los últimos años. La menor y mayor ineficiencia en costes se produce en 2000 con un 29.83% y en 1992 con un 36.61 %, respectivamente. El porcentaje del último año (2002) es del 30.86%, lo que implica que la eliminación de las ineficiencias en costes por parte de las empresas de alojamiento turístico en Gran Canaria supondría un ahorro de este mismo porcentaje en sus costes. Estos resultados difieren de los obtenidos por Pestana (2004) para un holding de empresas portugués, donde las ineficiencias estimadas son mayores. Sin embargo, estos resultados están más consonancia con los obtenidos por Anderson (1999a) para la industria hotelera americana.

³ En el apéndice I se presentan las estimaciones de las eficiencias para cada empresa y año, que han sido obtenidas a partir de la ecuación (2).

Tabla 3. Ineficiencia en costes (porcentajes)

Nº de la Empresa	Año												Media de la Empresa
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
1					19.35	18.70	18.70	18.03	17.36	16.67	16.67	15.97	17.68
2					11.50	10.71	10.71	9.91	9.91	9.91			10.44
3			33.77	32.89	31.97	31.51		29.58	29.08	28.06	27.54		29.62
4						45.05	44.13	43.18		41.18	40.12	39.02	42.12
5					32.43	31.51	31.03	30.07	29.58	28.57	28.06	27.01	29.78
6					25.93	25.37	24.24	23.66	23.08	22.48	21.88		23.81
7		43.18	42.20	41.18			38.27	37.50	36.71				37.49
8							31.03	30.07	29.58	28.57	28.06	27.01	29.05
9						36.31	35.48	34.64	33.77	32.89	31.97		34.18
10					8.26	7.41	7.41	7.41	7.41	6.54	6.54	6.54	7.19
11						37.50	36.71			34.21	33.33	32.43	34.84
12				32.43	31.51	30.56	30.07	29.08	28.57	27.54	27.01		29.19
13				26.47	25.37		24.24	23.66	23.08	22.48	21.88	21.26	23.14
14				40.83	39.76	38.65	37.89		36.31	35.06	34.21	33.33	36.46
15				37.50	36.31	35.48	34.64	33.77	32.89	32.43	31.51		33.86
16				37.50	36.31		34.64	33.77	32.89	32.43	31.51		33.59
17	34.21	33.33				30.07	29.58		28.06	27.01			28.68
18					35.06	34.21	33.33	32.43	31.51	30.56	30.07	29.08	32.03
19				15.25	14.53			13.79	13.04	13.04	12.28	12.28	13.16
20							44.75	43.82	42.86	41.86	40.83	39.76	42.31
21										39.02	37.89		38.46
22									7.41	7.41	7.41		7.41
23					52.61	51.46	50.50	49.24	48.19	47.09	46.24	45.05	48.80
24				18.03	18.03	17.36	16.67	16.67	15.97	15.25	15.25		16.46
25						47.92	46.81	45.95	44.75	43.82	42.86		45.35
26							44.44	43.50	42.53	41.52	40.48	39.76	42.04
27											35.48	34.21	34.85
28		32.43	31.51	31.03	30.07	29.58	28.57	28.06					29.07
29				39.39	38.65	37.50		35.90	35.06				36.78
30							33.77	33.33		31.51	30.56	30.07	31.85
31					47.92	46.81	45.95	44.75	43.82	42.86	41.86	40.83	44.35
32							34.21	33.33	32.89	31.97	31.03	30.07	32.25
33					37.11	36.31	35.48	34.64	33.77	32.89	31.97	31.51	34.21
34					42.20	41.18	40.12	39.39	38.27	37.50	36.71	35.90	38.91
35									42.20	41.18	40.12	39.02	40.63
36								33.33		31.97	31.03		32.11
37										55.36	54.34		54.85
38									43.50	42.53	41.52	40.48	41.56
39								42.86	41.86	40.83	39.78		41.33
40										30.07	29.08		29.57
41						28.57	27.54	27.01		25.37	24.81		26.66
42				7.41	7.41		6.54	6.54	6.54	6.54	5.66	5.66	6.41
43	38.27	37.50						32.43	31.51	30.56	30.07		31.14
44										32.89	31.97		32.43
Media por año	36.24	36.61	35.83	29.99	29.63	32.60	31.82	31.32	30.88	29.83	30.50	30.86	

Figura 1. Evolución temporal de la media de las ineficiencias en costes.



También, en este apartado, se incluye un breve estudio sobre las economías de escala (*ES*) para la industria de alojamiento turístico en Gran Canaria. El cálculo de las economías de escala se realiza a partir de los rendimientos a escala, que a su vez se obtienen de la derivada parcial del logaritmo de los costes en la ecuación (1) respecto al *output*. Las economías de escala están evaluadas en los valores medios de las variables explicativas. También, se han calculado para las medias de 10 submuestras obtenidas dentro de cada uno de los intervalos que forman los deciles para la variable ingresos, pues consideramos a esta variable como proxy del tamaño de las empresas. De esta manera en el primer intervalo se encontraría el 10 % de las empresas con menos ingresos, y así hasta el último intervalo donde se encontraría el 10% de las empresas con mayores ingresos.

Tabla 4. Estimación de las economías de escala y contraste

Valores a la media de:	<i>ES</i>	<i>Wald</i>	p-valor(*)	p-valor(**)
Toda la muestra	-0.0671	20.9291	0.000	0.000
Intervalo 1	0.2208	353.4226	0.000	0.000
Intervalo 2	0.0588	18.8407	0.000	0.000
Intervalo 3	0.0056	0.1688	0.681	0.682
Intervalo 4	-0.0371	7.0820	0.008	0.008
Intervalo 5	-0.0938	29.9369	0.000	0.000
Intervalo 6	-0.1308	41.6760	0.000	0.000
Intervalo 7	-0.1408	70.3295	0.000	0.000
Intervalo 8	-0.1503	83.6668	0.000	0.000
Intervalo 9	-0.1761	92.5510	0.000	0.000
Intervalo 10	-0.2269	149.0691	0.000	0.000

Nota: (*) p-valor para una distribución χ^2 . (**) p-valor para una distribución $F_{1,N,K}$

En la tabla 4 se presentan los resultados del cálculo de las economías de escala. Tal y como era de esperar, a medida que se incrementan los ingresos de las empresas disminuyen sus economías de escala, lo que respalda la utilización de los ingresos como *proxy* del tamaño. Igualmente, en esta misma tabla, se presentan los resultados de la obtención del estadístico de *Wald* y su *p*-valor asociado para el contraste $H_0: ES=0$. Tal y como se puede apreciar este contraste se rechaza para el caso de las economías de escala valoradas a los valores medios de toda la muestra. El valor negativo de *ES* significa la existencia de deseconomías de escala o rendimientos decrecientes a escala. Este resultado se da igualmente para casi todos los intervalos que conforman los deciles de los ingresos de las empresas. Concretamente, la valoración de las economías de escala para los valores medios del 70% de las empresas con mayores ingresos indica que se trabaja con rendimientos decrecientes a escala. Por el contrario, la valoración de las economías de escala para los valores medios de las empresas, que representan el 20% de las empresas con menores ingresos, refleja la existencia de economías de escala que son factibles de explotar si se incrementan los ingresos. Tan sólo las empresas que se encuentran en el tercer intervalo que forman los deciles, están en equilibrio, presentando en este caso rendimientos constantes a escala.

4.— CONCLUSIONES

En este trabajo se han examinado la ineficiencia en costes y las economías de escala de la industria de alojamiento turístico en la isla de Gran Canaria en el periodo 1991-2002. Con este propósito, se ha utilizado el modelo de frontera estocástica para los costes usando la aproximación metodológica para datos de panel sugerida por Battese y Coelli (1995), estimándose una función de costes *translog* en un panel de datos no balanceado de 44 empresas para dicho periodo muestral.

Los resultados sugieren las siguientes conclusiones. En primer lugar, las ineficiencias estimadas se sitúan, en muchos casos, alrededor de 1/3 del coste total de las empresas. Además, su evolución temporal en los últimos años es decreciente, lo que ha supuesto un incremento de la eficiencia de las empresas a la hora de ajustar costes. En segundo lugar, los resultados de las economías de escala sugieren que gran parte de las empresas de este sector actúan con rendimientos decrecientes a escala, lo que parece indicar la necesidad de reestructuración de algunas de estas explotaciones para acomodarlas más eficientemente a la demanda real que soportan. Por otro lado, sin embargo, entre el 20% las empresas de menor tamaño, existe la posibilidad de explotar las economías de escala, en la medida que éstas sean capaces de incrementar sus ingresos. Finalmente, tan sólo

lo las empresas que se enmarcan en el tercer intervalo que marcan los deciles de los ingresos parecen explotar en su totalidad las economías de escala.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aigner, D.; Lovell, C. and Schmidt, P. (1977) Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models, *Journal of Econometrics*, 6, págs. 21-37.

Anderson, R., Fish, M., Xia, Y., and Michello, F. (1999a) Measuring Efficiency in the Hotel Industry: A Stochastic Frontier Approach, *International Journal of Hospitality Management*, 18(1), págs. 45-57.

Anderson, R., Lewis, D., and Parker, M. (1999b) Another Look at the Efficiency of Corporate Travel Management Departments, *Journal of Travel Research*, 37(3), págs. 267-272.

Battese, G., and Corra, G. (1977) Estimation of a Production Frontier Model: With Application to the Pastoral Zone of Eastern Australia, *Australian Journal of Agricultural Economics*, 21(3), págs. 169-179.

Battese, G., and Coelli, T. (1992) Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India, *Journal of Productivity Analysis*, 3(1), págs. 153-169.

Battese, G. E. and Coelli, T. (1995) A Model for the Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data, *Empirical Economics*, 20, págs. 325-332.

Beeson, P. and Husted, S. (1989) Patterns and Determinants of Productive Efficiency in State Manufacturing, *Journal of Regional Science*, 21(1), págs. 15-28.

Bell, R., and Morey, R. (1995) Increasing the Efficiency of Corporate Travel Management through Macro Benchmarking, *Journal of Travel Research*, 33(3), págs. 11-20.

Fecher, F. and Perelman, S. (1992) Productivity Growth and Technical Efficiency in OECD Industrial Activities, en R.E. Caves (ed.), *Industrial Efficiency in Six Nations*, MIT Press, págs. 459-488.

Gumbau, M. y Maudos, J. (1996) Eficiencia Productiva Sectorial en las Regiones Españolas: Una Aproximación Frontera. *Revista Española de Economía*, 13(2), págs. 239-260.

Gumbau, M. (1998) La Eficiencia Técnica de la Industria Española, *Revista Española de Economía*, 15(1), págs. 67-84.

Kumbhakar, S.C. y Lovell, C.A.K. (2000) *Stochastic Frontier Analysis*. Ed. Cambridge University Press.

Ledesma, F., Navarro, M. y Pérez-Rodríguez, J. (2001) Panel Data and Tourism. A Case of Study. *Journal of Tourism Economic*, 7(1), págs. 75-88.

Meeusen, W. and Van Den Broeck, J. (1977) Efficiency Estimation from *Cobb-Douglas* Production Function with Composed Error, *International Economic Review*, 18, págs. 435-444.

Morey, R., and Dittman, D. (1995) Evaluating a Hotel GM's Performance: A Case Study in Benchmarking. *Cornell Hotel Restaurant & Administration Quarterly*, 36(5), págs. 30-35.

Pestana, C. (2004) A Stochastic Cost Frontier in the Portuguese Hotel Industry, *Tourism Economics*, 10(2), págs. 177-192.

Puig-Junoy, J. (2001) Technical Inefficiency and Public Capital in US States: A Stochastic Frontier Approach, *Journal of Regional Science*, 41, págs. 75-95.

APÉNDICE

Tabla A.I. Eficiencia en coste (porcentaje).

Nº de la Empresa	AÑO												Media por Empresa
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
1					80.65	81.30	81.30	81.97	82.64	83.33	83.33	84.03	81.97
2					88.50	89.29	89.29	90.09	90.09	90.09			89.29
3			66.23	67.11	68.03	68.49		70.42	70.92	71.94	72.46		70.42
4						54.95	55.87	56.82		58.82	59.88	60.98	57.80
5					67.57	68.49	68.97	69.93	70.42	71.43	71.94	72.99	69.93
6					74.07	74.63	75.76	76.34	76.92	77.52	78.13		76.34
7		56.82	57.80	58.82			61.73	62.50	63.29				62.50
8							68.97	69.93	70.42	71.43	71.94	72.99	70.92
9						63.69	64.52	65.36	66.23	67.11	68.03		65.79
10					91.74	92.59	92.59	92.59	92.59	93.46	93.46	93.46	92.59
11						62.50	63.29			65.79	66.67	67.57	64.94
12				67.57	68.49	69.44	69.93	70.92	71.43	72.46	72.99		70.92
13				73.53	74.63		75.76	76.34	76.92	77.52	78.13	78.74	76.92
14				59.17	60.24	61.35	62.11		63.69	64.94	65.79	66.67	63.29
15				62.50	63.69	64.52	65.36	66.23	67.11	67.57	68.49		66.23
16				62.50	63.69		65.36	66.23	67.11	67.57	68.49		66.23
17	65.79	66.67				69.93	70.42		71.94	72.99			71.43
18					64.94	65.79	66.67	67.57	68.49	69.44	69.93	70.92	68.03
19				84.75	85.47			86.21	86.96	86.96	87.72	87.72	86.96
20							55.25	56.18	57.14	58.14	59.17	60.24	57.47
21									60.98	62.11			61.35
22									92.59	92.59	92.59		92.59
23					47.39	48.54	49.50	50.76	51.81	52.91	53.76	54.95	51.02
24				81.97	81.97	82.64	83.33	83.33	84.03	84.75	84.75		83.33
25						52.08	53.19	54.05	55.25	56.18	57.14		54.64
26							55.56	56.50	57.47	58.48	59.52	60.24	57.80
27											64.52	65.79	64.94
28		67.57	68.49	68.97	69.93	70.42	71.43	71.94					70.92
29				60.61	61.35	62.50		64.10	64.94				63.29
30							66.23	66.67		68.49	69.44	69.93	68.03
31					52.08	53.19	54.05	55.25	56.18	57.14	58.14	59.17	55.56
32							65.79	66.67	67.11	68.03	68.97	69.93	67.57
33					62.89	63.69	64.52	65.36	66.23	67.11	68.03	68.49	65.79
34					57.80	58.82	59.88	60.61	61.73	62.50	63.29	64.10	60.98
35									57.80	58.82	59.88	60.98	59.17
36								66.67		68.03	68.97		68.03
37										44.64	45.66		45.05
38								56.50	57.47	58.48	59.52	60.24	58.48
39								57.14	58.14	59.17	60.24		58.48
40										69.93	70.92		70.42
41						71.43	72.46	72.99		74.63	75.19		73.53
42				92.59	92.59		93.46	93.46	93.46	93.46	94.34	94.34	93.46
43	61.73	62.50						67.57	68.49	69.44	69.93		68.97
44										67.11	68.03		67.57
Media por año	63.69	62.89	63.69	68.49	68.03	65.79	66.23	67.11	68.03	68.49	68.03	67.11	