

**Antoni Riera Font**  
**Josep Mateu Sbert**  
**Aina M. Ripoll Penalva**  
**Javier Capó Parrilla**  
Centre de Recerca Económica (UIB·Sa Nostra)

## **X Encuentro Economía Aplicada**

**La Rioja, 14-16 de junio de 2007**

---

**Dr. Antoni Riera Font**  
Centre de Recerca Económica (UIB·Sa Nostra)  
Crtra. Valldemossa, km.7,5  
07122 Palma de Mallorca  
Universitat de les Illes Balears  
e-mail: <[arieraf@cre.sanostra.es](mailto:arieraf@cre.sanostra.es)>  
Tel. +34 971 172507  
Fax. +34 971 172389

**Josep Mateu Sbert**  
Centre de Recerca Económica (UIB·Sa Nostra)  
Carrer del Ter, 16  
07009 Palma de Mallorca  
e-mail: <[jmateus@cre.sanostra.es](mailto:jmateus@cre.sanostra.es)>  
Tel. +34 971 171644  
Fax. +34 971 171795

**Aina M. Ripoll Penalva**  
Centre de Recerca Económica (UIB·Sa Nostra)  
Carrer del Ter, 16  
07009 Palma de Mallorca  
e-mail: <[jmateus@cre.sanostra.es](mailto:jmateus@cre.sanostra.es)>  
Tel. +34 971 171644  
Fax. +34 971 171795

**Dr. Javier Capó Parrilla**  
Centre de Recerca Económica (UIB·Sa Nostra)  
Crtra. Valldemossa, km.7,5  
07122 Palma de Mallorca  
Universitat de les Illes Balears  
e-mail: <[javier.capo@uib.es](mailto:javier.capo@uib.es)>  
Tel. +34 971 172905  
Fax. +34 971 172389

## **MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA HOTELERA: ANÁLISIS Y FACTORES CLAVE**

### **Resumen:**

La eficiencia es uno de los factores que incide de forma más decisiva sobre las ganancias de productividad y competitividad de una industria. Sin embargo, en algunos segmentos de actividad, como el de la hostelería, la medición de la eficiencia ha sido escasamente tratada por la literatura económica aplicada, tanto a nivel nacional como internacional, debido, en gran medida, al carácter intangible de las actividades de servicios. En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo medir la eficiencia técnica de una muestra de cincuenta establecimientos de alojamiento turístico de las Islas Baleares, orientados al turismo de 'sol y playa' y de categoría media, a partir de la aplicación de las técnicas del *Data Envelopment Analysis* (DEA) y explicar las diferencias que se observan de acuerdo con los atributos que caracterizan a los establecimientos considerados. Para ello, se han utilizado los datos derivados de una encuesta donde se recogen, para el ejercicio del 2004, tanto las variables *input* y *output* que permiten nutrir el modelo como los factores que describen las características del establecimiento y del entorno en el que opera. Con todo, los resultados muestran que los establecimientos más eficientes son aquellos que presentan una mayor proporción de ingresos por servicios no derivados exclusivamente del alojamiento, mientras que no se aprecian diferencias significativas según el tamaño o el régimen de tenencia del establecimiento.

**Código JEL:** C61, D24, M10

## **I. Introducción**

La eficiencia empresarial constituye uno de los factores que incide de forma más directa sobre las ganancias de productividad de una industria y, por tanto, sobre la competitividad y la supervivencia a largo plazo de las empresas que la integran. No obstante, en algunos sectores, como el de la hostelería, el cálculo de la eficiencia ha sido escasamente tratado por la literatura económica aplicada, tanto a nivel nacional como internacional, debido, fundamentalmente, a su carácter intangible.

En este contexto, la posición competitiva de las Baleares –líderes en el Mediterráneo occidental en la provisión del producto turístico de ‘sol y playa’– está fuertemente ligada a la capacidad de adaptación de la oferta a una demanda cambiante y cada vez más exigente. En este sentido, los factores que, tradicionalmente, han constituido una fuente de ventaja comparativa en la provisión de los servicios turísticos –precios y costes– han dejado de ser suficientes, sobre todo, a partir del abandono de una política monetaria propia que, de forma coyuntural, ha amortiguado las pérdidas de competitividad de la industria turística en el corto plazo. Adicionalmente, la creciente oferta en destinos alternativos del mediterráneo (norte de África, Oriente Próximo y este europeo) ha absorbido parte de la cuota de mercado balear, toda vez que el nivel de desarrollo económico permite a estos destinos seguir compitiendo vía precios y costes bajos.

Así las cosas, la identificación de los factores determinantes de la competitividad a largo plazo de la planta hotelera balear se centra, en gran medida, en las ganancias de productividad vía aumento de la eficiencia empresarial, que se reflejan, fundamentalmente, en la actividad de los gestores y, más concretamente, en la habilidad de éstos para administrar y asignar los recursos disponibles.

Precisamente, el objetivo de este trabajo es medir la eficiencia de una muestra de cincuenta establecimientos de alojamiento turístico de las Islas Baleares, orientados

al turismo de 'sol y playa' y de categoría media, a partir de la aplicación de las técnicas del *Data Envelopment Analysis* (DEA) y explicar las diferencias que se observan de acuerdo con los diferentes atributos que caracterizan a los establecimientos turísticos considerados. Para ello, se ha diseñado y distribuido una encuesta específica referida a la actividad de los establecimientos de alojamiento turístico de Baleares en el año 2004, donde se recogen las variables *input* y *output* que permiten nutrir el modelo y las características de los establecimientos y del entorno en el que éstos operan.

Así, pues, el artículo se estructura como sigue: en el siguiente apartado se procede a describir la metodología utilizada para el cálculo de la eficiencia hotelera, así como la especificación formal y los supuestos que se han tomado para efectuar la aplicación; en el tercer apartado se presenta la muestra de establecimientos utilizada y se explicitan las variables *input* y *output* que se han seleccionado para formar parte del modelo especificado; en la cuarta parte se presentan los resultados obtenidos del cálculo de la eficiencia hotelera y la interpretación de éstos, contrastando qué variables relevantes permiten explicar las diferencias observadas en términos de eficiencia. Finalmente, en la quinta parte se concluye.

## **II. Metodología para la evaluación de la eficiencia hotelera**

La eficiente asignación de los recursos es uno de los objetivos tradicionales de la Economía que, según la definición dada por Robbins (1932), comprende la conducta humana como relación entre fines y medios escasos con usos alternativos. La preocupación por la eficiencia productiva se hace máxima en los sectores, como el hotelero, caracterizados por un elevado nivel de competencia y en los que, por tanto, la ineficiencia supone la salida del mercado.

En cualquier caso, la eficiencia es un concepto relativo ya que surge de comparar empresas parecidas según su comportamiento. Así, un productor será técnicamente ineficiente si emplea más factores que otro para producir el mismo producto o, si utilizando los mismos recursos que éste, obtiene una menor producción. De esta manera, la medida de la eficiencia se basa en la distancia de las distintas unidades de decisión analizadas respecto a una función frontera, que se estima a partir de las mejores prácticas observadas en el conjunto de unidades evaluadas. Esta frontera se puede definir a partir de aproximaciones no paramétricas, que no especifican *a priori* una forma funcional, sino unas propiedades formales que satisfacen los puntos del conjunto de posibilidades de producción. En este caso, los datos en este caso son 'envueltos' no por una función cuyos parámetros son estimados, sino determinando si cada punto observado pertenece o no a la frontera bajo los supuestos seleccionados. Dentro de este grupo de aproximaciones no paramétricas se encuentra, en una posición destacada, el *Data Envelopment Analysis* (DEA).

Esta técnica de programación matemática, introducida inicialmente por Charnes, Cooper y Rhodes (1978) a partir del trabajo seminal de Farrell (1957), permite calcular el índice de eficiencia técnica resolviendo un programa matemático de optimización.<sup>1</sup> Con ello se consigue un tratamiento sencillo de la característica *multioutput* de las unidades de producción, de gran flexibilidad, al establecer supuestos poco restrictivos en la definición del conjunto de posibilidades de producción. Todo ello se ajusta bien a los casos en los que la tecnología que relaciona *inputs* y *outputs* en un proceso de producción no es conocida ni observable como ocurre en los establecimientos hoteleros. Así, la mayoría de los estudios de eficiencia hotelera han optado por la utilización del DEA como método de valoración. Sirvan de ejemplo los trabajos de Morey y Dittman (1995), Johns et

---

<sup>1</sup> El uso de programas lineales para calcular un índice de eficiencia técnica ya había sido propuesto anteriormente por el propio Farrell en Farrell y Fieldhouse (1962) y por Boles (1966).

*al.* (1997), Anderson *et al.* (2000), Avkiran (2002), Brown y Ragsdale (2002), Hwang y Chang (2003), Barros y Alves (2004), Chiang *et al.* (2004), Sigala *et al.* (2005), Barros (2005) y Wang *et al.* (2006).

En este contexto, el primer paso en la aplicación de la metodología del DEA consiste en caracterizar la tecnología de producción entendida como la 'fórmula' que determina la manera en que los *inputs* pueden transformarse en distintos vectores de *output*. Concretamente, hay que delimitar el conjunto de posibilidades de producción (CPP), que es el grupo de procesos productivos tecnológicamente factibles. Asimismo, el CPP se completa con algunos procesos de producción que no han sido realmente observados, sino que se obtienen formulando una serie de supuestos acerca de las propiedades teóricas que satisface la tecnología. Así, se supone convexidad, por la que si dos procesos productivos pertenecen al CPP, todas sus combinaciones lineales convexas también pertenecen al CPP. También, se establece la eliminación gratuita de *inputs* y *outputs*, cuya versión estricta supone que una unidad productiva es capaz de producir la misma cantidad de *output* utilizando una cantidad mayor de cualquier *input* y que es posible producir una cantidad menor de cualquier *output* utilizando las mismas cantidades de *inputs*. Por último, con el fin de asegurar la homogeneidad de las unidades analizadas en las comparaciones realizadas, el modelo DEA permite especificar el tipo de rendimientos de escala, incluyendo dicho supuesto en la construcción de la frontera eficiente. Una especificación inadecuada nos llevaría a confundir parte de la ineficiencia con problemas de escala. En este sentido, los estudios previos sobre el sector y las características de éste proporcionan una primera guía sobre el supuesto de rendimientos de escala que debe adoptarse. También, se puede contrastar la validez del supuesto utilizado sobre los rendimientos de escala mediante una aproximación paramétrica. Por último, se puede asumir la existencia de rendimientos constantes de escala y examinar la relación entre los índices de eficiencia obtenidos y el tamaño de las unidades analizadas.

Las aplicaciones del DEA al sector hotelero recogidas en la literatura no adoptan, con carácter general, un supuesto concreto por lo que no aclaran si la producción viene caracterizada por rendimientos de escala constantes o crecientes, de manera que se encuentran estudios con ambas especificaciones. No obstante, en el segmento de categoría media orientado al turismo de "sol y playa", caracterizado por un número elevado de empresas que ofrecen un servicio similar, poco diferenciado, con una fuerte competencia y donde hay pocas barreras de entrada y salida, parece que lo adecuado es suponer rendimientos de escala constantes como condición de equilibrio a largo plazo (véanse Anderson *et al.*, 1999 y Henderson y Quandt, 1980). Así las cosas, en el presente trabajo se adopta el modelo de Charnes, Cooper y Rhodes (CCR) que satisface las propiedades de rendimientos constantes a escala, eliminación gratuita de *inputs* y *outputs* en sentido estricto y convexidad. De esta manera, forman parte del CPP todos los procesos de producción observados, todos los que surjan de reescalar los anteriores y todos los que empleen más *inputs*, con el mismo *output*, u obtengan menos *output*, con los mismos *inputs*, que éstos últimos, o ambas cosas a la vez.

Para contrastar la validez del supuesto utilizado sobre los rendimientos de escala, se ha estimado paramétricamente la transformación logarítmica de una función de producción del tipo Cobb-Douglas, con un solo *output* (ingresos hoteleros totales) y dos *inputs*, capital (número de plazas) y trabajo (número de trabajadores). Los resultados obtenidos apoyan la hipótesis de que la producción hotelera exhibe rendimientos constantes a escala.

Con todo, además de conocer qué procesos productivos forman parte del CPP, interesa saber cuáles de ellos son eficientes. Con este objetivo, existen dos formas básicas de medir la eficiencia técnica de las empresas. La primera, orientada al uso de los *inputs*, mide la eficiencia calculando el ratio de los recursos necesarios para producir un determinado nivel de *output* sobre los *inputs* realmente empleados. La

segunda, basada en el *output*, calcula un índice de eficiencia como cociente entre la producción real y la potencial. No obstante, bajo el supuesto de que la función de producción presenta rendimientos constantes de escala, ambas medidas de eficiencia técnica son equivalentes aunque la interpretación de los resultados es distinta (véase Färe y Lovell, 1978).

Según Olsen *et al.* (1998), la estrategia competitiva del sector de alojamiento turístico puede incorporar dos formas básicas: poner énfasis en el mercado o en los costes. Así, los establecimientos que ponen el acento en el mercado persiguen distinguirse de sus competidores, mientras que aquellos que dan más importancia a los costes, buscan vías para aumentar su productividad. Los establecimientos de categoría media orientados al turismo de 'sol y playa' ofrecen un producto poco diferenciado que se comercializa mayoritariamente a través de mayoristas (tour-operadores) donde la principal variable determinante de las ventas es el precio. Así, se trata de una industria donde se prioriza el control de coste a través del ajuste en el consumo de recursos. Por lo tanto, se entiende que lo apropiado para el análisis de la eficiencia del sector es adoptar una orientación hacia los *inputs*, según la cual los establecimientos tratan de aumentar su eficiencia para reducir sus costes, manteniendo constantes sus ingresos por ventas.

Así las cosas, el modelo se formula de la siguiente forma:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{mín } \theta, \lambda_i \theta_i \\ \text{s.a.}, \\ -y_{ij} + \sum_i \lambda_i y_{ij} \geq 0 \\ \theta_i x_{ir} - \sum_i \lambda_i x_{ir} \geq 0 \\ \lambda_i \geq 0 \\ j=1, \dots, m \quad r=1, \dots, k \quad i=1, \dots, n \end{array} \right.$$

donde  $x_{ir}$  e  $y_{ij}$  son los vectores de *input* utilizado y *output* producido, respectivamente, por la unidad de decisión  $i$ , el establecimiento considerado,  $\lambda$  es

un vector de ponderaciones utilizado para la comparación con el resto de las unidades de decisión, y  $\theta$  es un escalar que indica, en su valor mínimo, el nivel de eficiencia técnica de la citada unidad.

El programa trata de buscar, para cada unidad analizada, una combinación lineal de otras unidades que sea capaz de producir al menos igual cantidad de *output* en cada una de las  $m$  dimensiones consideradas consumiendo una proporción ( $\theta$ ) menor de los  $k$  *inputs*. Si ello no es posible, la unidad es eficiente. En caso contrario, si fuera posible, la unidad evaluada será ineficiente, ya que existen otras unidades en la muestra, que constituyen el grupo de referencia con respecto a las cuales es comparada, que exhiben un mejor comportamiento.

A partir de todo ello, el índice de eficiencia de una unidad de decisión ( $\theta_i$ ) se obtiene por comparación con otro proceso productivo factible y eficiente, es decir, perteneciente a la frontera del CPP. Así, el índice asignado también es indicativo de la ineficiencia del comportamiento productivo de las unidades de decisión ya que, según el planteamiento del problema, cada unidad podría reducir el consumo total de todos los recursos en la proporción en que el índice dista de la unidad ( $1-\theta_i$ ) y obtener la misma cantidad de *output*.

### **III. Selección de las variables utilizadas para el análisis de la eficiencia**

La elección de la forma matemática utilizada es sólo una de las dos decisiones principales para valorar la eficiencia a través de la metodología DEA. La otra es la selección de las variables representativas del proceso productivo desarrollado por los establecimientos de alojamiento turístico. Para estimar la frontera de producción eficiente, el trabajo utiliza los datos correspondientes a una muestra de establecimientos de categoría media –tres y cuatro estrellas–, localizados en el

litoral de Baleares.<sup>2</sup> La información se ha obtenido a través de una encuesta específica que ha permitido obtener información relativa a los *inputs* y *outputs* que formarán parte del modelo y a las variables que se utilizarán para interpretar las diferencias observadas en términos de eficiencia (véase la tabla 1).

Así, la selección de variables constituye, dado el carácter determinístico y no paramétrico del DEA, una decisión fundamental que afecta en gran medida a los resultados derivados del modelo, ya que no es posible validar estadísticamente la robustez de éstos (Pedraja y Salinas, 2004).<sup>3</sup> De esta manera, el análisis presentado en este trabajo se apoya en una selección de variables similar a la observada en la mayoría de trabajos previos (véase tabla 2). Con todo, el producto se aproxima mediante tres variables representativas de los servicios prestados en los hoteles:

$y_1$ : ratio ingresos de explotación totales por habitación del establecimiento respecto a los ingresos de explotación totales por habitación del sector

$y_2$ : número de estancias vendidas

$y_3$ : ingresos de explotación no de alojamiento

Respecto a los factores de producción utilizados (*inputs*), la importancia del factor humano en la prestación del servicio hotelero justifica la selección de los gastos de personal como determinante del producto. Además, se ha incorporado el gasto en bienes y servicios corrientes como variable representativa del consumo de recursos materiales. Por último, se ha aproximado el factor capital mediante el número de

---

<sup>2</sup> Según consta en los anuarios de la Conselleria de Turismo (2004), en Baleares existen 722 hoteles y apartoteles de tres y cuatro estrellas. Suponiendo que el 80% de los mismos esta orientado al segmento de 'sol y playa, y considerando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, resulta un tamaño muestral de 231 establecimientos. Sin embargo, pesar de haber habilitado un sistema telemático para responder los cuestionarios, haber garantizado la confidencialidad de la información suministrada sólo se han recogido 71 cuestionarios. Esta dificultad para obtener la información es común a la mayoría de aplicaciones de DEA, particularmente en el sector hotelero [véase Sigala et al. (2005)].

<sup>3</sup> Este problema está siendo objeto de numerosos estudios con el fin de dotar al análisis DEA de una naturaleza similar a la de los modelos econométricos (véase, Simar y Wilson, 2000 para un resumen del estado de la cuestión).

plazas disponibles. De esta manera, las variables elegidas como inputs de la producción hotelera han sido cuatro:

$x_1$ : gastos de personal

$x_2$ : gastos de explotación no de personal

$x_3$ : plazas de alojamiento disponibles

$x_4$ : meses de apertura a lo largo del año

En cualquier caso, la incorporación de los dos últimos inputs requiere una aclaración. El modelo convencional del DEA supone que no existen factores al margen del control de las unidades de producción (véase Lovell,1993). No tendría sentido establecer un objetivo sobre el porcentaje de reducción en el consumo de los *inputs* que una unidad tendría que realizar para llegar a ser eficiente si alguno de ellos estuviera al margen o fuera del control de la propia unidad de decisión. Sin embargo, existen factores que intervienen en el proceso de producción y que no son totalmente controlables por los gestores de los establecimientos hoteleros. Éste es el caso del capital fijo. El número de plazas de alojamiento viene dado a corto plazo y no es fácilmente modificable por las unidades de decisión. No obstante, los establecimientos pueden decidir cerrar temporalmente para hacer frente a periodos de baja demanda. Este es el caso de muchos establecimientos hoteleros de Baleares, que al estar orientados al turismo de 'sol y playa' se enfrentan a una demanda con un fuerte componente estacional. Por este motivo, el número de meses de apertura a lo largo del año se ha introducido como *input* en el cálculo de la eficiencia. De esta manera, el capital adquiere parcialmente el carácter de factor variable. Por otro lado, la incorporación del número de plazas permite recoger, simultáneamente, la ineficiencia derivada de la infrautilización del capital que supone cerrar el establecimiento hotelero en los meses de temporada baja. En este sentido, cabe señalar que esta aproximación no ha sido recogida previamente en las aplicaciones del DEA realizadas sobre el sector hotelero, ya que éstas no contemplaban mercados con un componente estacional.

En cualquier caso, cuando el número de variables es muy elevado también lo será el número de unidades que el análisis detecta como eficientes, hecho que resta fiabilidad a los resultados (véanse Ali, 1994 y Bowlin, 1998). Así, es necesario establecer una proporción entre el tamaño de la muestra de agentes o unidades de decisión y el número de variables consideradas en el análisis. A pesar de su falta de fundamento teórico o empírico, un criterio ampliamente utilizado es que, como norma general, el número de unidades analizadas debe ser igual o superior al triple de las variables incluidas en el modelo (véase Banker *et al.*, 1989). En este trabajo, de acuerdo con el tamaño de la muestra sobre la que se aplica el DEA, el número de variables elegidas cumple ampliamente esta regla.

Asimismo, dado que los resultados del DEA, al basarse en técnicas no paramétricas, son muy sensibles a la existencia de errores de medida o de datos extremos individuales, se ha realizado un estudio exploratorio previo con toda la muestra para tratar de detectar y eliminar las unidades que ponían de manifiesto datos de carácter inapropiado para el análisis de la eficiencia hotelera. Del mismo modo, al no existir procedimientos que permitan incorporar variables para las cuales falten datos en alguna de las unidades analizadas, se ha procedido a eliminar del análisis a aquellas unidades de decisión para las que se tenían datos incompletos. De esta manera, finalmente, la muestra integrada por 71 observaciones ha quedado reducida a 50 establecimientos de tres y cuatro estrellas, de los que 22 son hoteles y 28 aparthoteles.

**Tabla 1. Variables relevantes de la muestra de establecimientos, 2004**

Establecimiento	% B°/Ingresos	% Ingresos no alojamiento	Año de construcción	Núm. de plazas	Meses de apertura	Procedencia clientela
E1	9%	29%	2000	312	6	Británica
E2	2%	7%	-	268	10	-
E3	20%	8%	-	226	12	Británica
E4	14%	5%	-	178	10	Alemana
E5	28%	3%	1966	386	6	Alemana
E6	27%	34%	1954	292	7	Alemana
E7	30%	37%	1987	376	7	Alemana
E8	35%	52%	1993	694	7	Alemana
E9	36%	52%	1999	555	7	Española
E10	30%	35%	2001	328	6	Británica
E11	35%	45%	2000	570	6	Alemana
E12	32%	12%	1973	552	11	Española
E13	18%	13%	1971	432	10	Española
E14	34%	19%	1971	363	9	Española
E15	40%	20%	1966	152	5	Británica
E16	52%	12%	1963	188	7	Alemana
E17	46%	8%	1970	544	6	Británica
E18	6%	2%	1973	400	6	Alemana
E19	8%	3%	1950	237	6	Alemana
E20	25%	25%	1988	220	6	Alemana
E21	38%	27%	1998	336	6	-
E22	25%	28%	1984	220	6	Alemana
E23	18%	18%	1999	400	7	-
E24	3%	16%	1970	163	6	-
E25	23%	20%	1983	370	6	-
E26	20%	23%	1984	165	6	-
E27	14%	21%	-	362	6	-
E28	23%	15%	1966	564	10	Alemana
E29	52%	1%	1997	198	10	Alemana
E30	13%	19%	1968	292	10,5	Alemana
E31	57%	13%	1987	156	10,5	Alemana
E32	24%	14%	1972	474	9	Alemana
E33	38%	24%	1988	710	6	Británica
E34	14%	29%	1989	471	5	Británica
E35	32%	20%	-	650	7	-
E36	40%	37%	-	900	7	-
E37	33%	7%	-	812	6	-
E38	34%	4%	-	350	6	-
E39	30%	9%	-	452	9	-
E40	26%	3%	-	302	7	-
E41	30%	23%	-	930	9	-
E42	23%	33%	1995	596	7	Alemana
E43	17%	23%	1989	199	6	Española
E44	22%	34%	1986	520	6	Alemana
E45	53%	19%	1973	480	7	Británica
E46	29%	34%	1989	564	6	Alemana
E47	19%	23%	1972	310	12	Española
E48	18%	14%	1962	157	6	Española
E49	2%	38%	1964	175	8	Británica
E50	39%	50%	1975	414	7	Española

Fuente: elaboración propia

**Tabla 2. Revisión de las variables *input* y *output* más utilizadas en la literatura aplicada**

Artículo	Unidades	Inputs	Outputs
Wang <i>et al.</i> (2006)	49 hoteles Taiwán, 2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores a tiempo completo del departamento de habitaciones</li> <li>• Número de habitaciones</li> <li>• Superficie de comedor y bar</li> <li>• Trabajadores a tiempo completo del departamento de comidas y bebidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresos por alquiler de habitaciones</li> <li>• Ingresos por comidas y bebidas</li> <li>• Otros ingresos</li> </ul>
Barros (2005)	42 hoteles estatales Portugal, 1999-2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores a tiempo completo</li> <li>• Gastos de personal</li> <li>• Habitaciones</li> <li>• Superficie total del hotel</li> <li>• Valor contable de la propiedad</li> <li>• Gastos de explotación</li> <li>• Gastos externos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventas</li> <li>• Número de clientes</li> <li>• Pernoctaciones</li> </ul>
Sigala <i>et al.</i> (2005)	93 hoteles de 3 estrellas Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de habitaciones</li> <li>• Nóminas del personal de atención al cliente</li> <li>• Gastos de material de administración y otros gastos</li> <li>• Otros gastos de personal del departamento de habitaciones</li> <li>• Otros gastos del departamento de habitaciones</li> <li>• Variabilidad total de la demanda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ratio de ocupación media</li> <li>• Número de estancias</li> <li>• Ingresos no derivados de alojamiento</li> </ul>
Chiang <i>et al.</i> (2004)	25 hoteles de 4 y 5 estrellas Taiwán, 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de habitaciones</li> <li>• Superficie de comedor y bar</li> <li>• Número de trabajadores</li> <li>• Gastos totales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de rendimiento</li> <li>• Ingresos por comidas y bebidas</li> <li>• Otros ingresos</li> </ul>
Barros y Alves (2004)	42 hoteles estatales Portugal, 1999-2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores a tiempo completo</li> <li>• Gastos de personal</li> <li>• Valor contable de la propiedad</li> <li>• Gastos de explotación</li> <li>• Gastos externos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventas</li> <li>• Número de clientes</li> <li>• Pernoctaciones</li> </ul>

**Tabla 2. Revisión de las variables *input* y *output* más utilizadas en la literatura aplicada (cont.)**

Artículo	Unidades	Inputs	Outputs
Hwang y Chang (2003)	45 hoteles de 4 y 5 estrellas Taiwán, 1994-1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de Trabajadores a tiempo completo</li> <li>• Habitaciones disponibles</li> <li>• Superficie de comedor</li> <li>• Gastos de explotación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresos por habitaciones</li> <li>• Ingresos por comidas y bebidas</li> <li>• Otros ingresos</li> </ul>
Brown y Ragsdale (2002)	46 hoteles a partir de entrevistas a los consumidores Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio medio</li> <li>• Quejas o reclamaciones</li> <li>• Eficiencia del servicio del empleado dedicado a check-in y check-out</li> <li>• Mantenimiento</li> <li>• Número total de hoteles en EEUU</li> <li>• Número total de habitaciones en EEUU</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfacción del cliente (escala de 0 a 100)</li> <li>• Valor total del establecimiento según el cliente (escala de 1 a 5)</li> </ul>
Avkiran (2002)	23 hoteles Queensland (Australia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de trabajadores a tiempo completo</li> <li>• Número de trabajadores a tiempo parcial</li> <li>• Número de camas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresos totales</li> <li>• Ratio de ocupación</li> </ul>
Anderson <i>et al.</i> (2000)	48 hoteles Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores a tiempo completo</li> <li>• Número de habitaciones</li> <li>• Gastos relacionados con el ocio</li> <li>• Gastos de comidas y bebidas</li> <li>• Otros gastos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresos totales</li> <li>• Otros ingresos</li> </ul>
Johns <i>et al.</i> (1997)	15 hoteles durante un periodo de 12 meses Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de habitaciones de noche disponibles</li> <li>• Horas de trabajo total</li> <li>• Gastos de comidas y bebidas</li> <li>• Gastos de los servicios de las empresas públicas (agua, electricidad, ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de habitaciones de noche vendidas</li> <li>• Total atendido</li> <li>• Ingresos por bebidas</li> </ul>
Morey y Dittman (1995)	54 hoteles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gastos de habitaciones</li> <li>• Gasto energético</li> <li>• Salarios</li> <li>• Gastos no salariales por propiedad</li> <li>• Salarios y gastos por propaganda</li> <li>• Gastos no salariales por propaganda</li> <li>• Gastos fijos de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventas totales</li> <li>• Nivel o servicio prestado</li> <li>• Cuota de mercado</li> <li>• Tasa de crecimiento</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

#### IV. Resultados

La aplicación del modelo CCR a cada uno de los hoteles y apartoteles que constituyen la muestra objeto de estudio permite identificar los establecimientos eficientes y los ineficientes, cuantificar el grado de ineficiencia de los últimos y determinar las causas por las que resultan ineficientes. Los resultados obtenidos de la aplicación del modelo CCR, recogidos en la tabla 3 ofrecen el valor de la eficiencia técnica del conjunto de establecimientos de alojamiento turístico analizados. La frontera eficiente ha quedado delimitada por una tercera parte de los establecimientos considerados a los que les ha correspondido un índice igual a la unidad. Paralelamente, los establecimientos que han obtenido una puntuación inferior, manifiestan un mayor o menor grado de ineficiencia, en función de la distancia que los separa de esta frontera eficiente.

El dato más ilustrativo es el valor medio del índice de eficiencia técnica obtenido para el conjunto de establecimientos analizados, que alcanza un nivel de 0,915. Asimismo, si consideramos, únicamente, los hoteles técnicamente ineficientes, es decir, los que no están sobre la frontera, el valor medio del índice se reduce a 0,871, lo que implica que, en promedio, éstos necesitarían reducir el uso de *inputs* en un 12,9% para ser considerados eficientes. Esta elevada puntuación de la eficiencia global es coherente con un sector maduro y muy competitivo que se encuentra en equilibrio a largo plazo y donde las unidades altamente ineficientes han sido expulsadas del mercado. A modo de ejemplo, el establecimiento E34 presenta el nivel de eficiencia relativa más bajo, únicamente de 0,623. Este resultado indica que en el establecimiento E34 existe un sobredimensionamiento en la utilización de recursos y que, en comparación con las unidades que forma la frontera eficiente, podría reducir en un 37,7% cada uno de sus *inputs*. A efectos comparativos, su grupo de referencia está formado por los establecimientos E12, E8, E15, E16 y E36, que son hoteles eficientes que obtienen un nivel de producción similar al E34, utilizando para ello una menor cantidad de *inputs*.

**Tabla 3. Resultados del cálculo de la eficiencia técnica**

Establecimiento	Eficiencia CCR	Grupo de referencia	Frecuencia	Ranking
E16	1,000	E16	26	1
E12	1,000	E12	19	2
E41	1,000	E41	15	3
E31	1,000	E31	14	4
E8	1,000	E8	10	5
E20	1,000	E20	9	6
E36	1,000	E36	8	7
E49	1,000	E49	6	8
E46	1,000	E46	6	9
E22	1,000	E22	6	10
E9	1,000	E9	6	11
E45	1,000	E45	6	12
E38	1,000	E38	4	13
E50	1,000	E50	4	14
E15	1,000	E15	3	15
E3	1,000	E3	2	16
E1	1,000	E1	1	17
E42	0,996	E41,E36,E22,E16,E8	0	18
E18	0,988	E38,E41	0	19
E23	0,985	E41,E20,E12	0	20
E11	0,979	E45,E46,E8,E9,E16	0	21
E27	0,964	E41,E20,E22	0	22
E4	0,956	E12,E16,E31,E3	0	23
E26	0,952	E31,E20,E16	0	24
E21	0,950	E16,E8,E36	0	25
E37	0,938	E41,E20,E22	0	26
E14	0,927	E31,E50,E16,E45,E12	0	27
E47	0,921	E31,E9,E12,E49	0	28
E33	0,911	E36,E46,E16,E8	0	29
E35	0,908	E16,E36,E8,E41	0	30
E40	0,906	E16,E38,E20,E31,E12	0	31
E13	0,902	E31,E12	0	32
E7	0,891	E8,E41,E36,E31,E16,E22	0	33
E17	0,887	E45,E16,E36,E41	0	34
E6	0,880	E9,E12,E16,E31,E49	0	35
E10	0,857	E12,E8,E50,E45,E16	0	36
E24	0,852	E12,E31,E49,E16,E20	0	37
E39	0,850	E12,E16,E46,E41	0	38
E25	0,849	E22,E16,E41	0	39
E48	0,833	E31,E16	0	40
E19	0,822	E31,E41,E38,E20	0	41
E29	0,817	E31,E12,E16	0	42
E44	0,814	E15,E12,E8,E50,E16	0	43
E43	0,803	E16,E9	0	44
E30	0,790	E16,E9,E49,E31,E12	0	45
E5	0,771	E45,E12,E16,E41	0	46
E2	0,766	E12,E20,E49	0	47
E28	0,762	E12,E41,E16,E46	0	48
E32	0,689	E41,E12,E16,E46	0	49
E34	0,623	E12,E8,E15,E16,E36	0	50

Fuente: elaboración propia

Una vez comprobada la existencia de ineficiencia, cabe preguntarse por qué hay establecimientos más eficientes que otros. Una forma de analizar la existencia de estas diferencias consiste en realizar contrastes no paramétricos de diferencia de medias.<sup>4</sup> Para ello los hoteles se han ordenado según su índice de eficiencia y la muestra se ha dividido en varios grupos, de acuerdo a una variable relevante, con el fin de estudiar si las diferencias entre las medias de los distintos grupos son estadísticamente significativas (véase tabla 4).

**Tabla 4. Resultados de los contrastes de diferencias de medias**

Variable	Grupos	n	Eficiencia técnica	Desviación estándar	Kruskal-Wallis	Mann-Whitney
%Beneficios/Ingresos	<15%	10	0,876	0,127	5,40	-1,853
	15%-30%	18	0,892	0,099	(0,067)*	(0,077)*
	>30%	22	0,951	0,059		
%Ingresos no de alojamiento	<15%	12	0,893	0,086	3,46	-1,797
	15%-25%	22	0,911	0,092	(0,177)	(0,082)*
	>25%	16	0,937	0,105		
Año de construcción	<1973	15	0,869	0,094	4,90	-2,053
	1973-1989	15	0,921	0,111	(0,086)*	(0,041)**
	>1989	9	0,956	0,068		
Número de plazas	<300	17	0,910	0,092	1,85	-0,850
	300-500	19	0,899	0,108	(0,396)	(0,421)
	>500	14	0,943	0,079		
Meses apertura	5-7	35	0,925	0,090	0,96	-0,978
	8-9	5	0,894	0,130	(0,618)	-0,352
	10-12	10	0,892	0,099		
Nacionalidad mayoritaria clientes	Alemana	9	0,920	0,126	0,78	-
	Británica	19	0,903	0,106	(0,677)	-
	Española	8	0,923	0,078		
Diversificación de la demanda	Baja	14	0,909	0,115	2,76	-1,19
	Media	9	0,952	0,050	(0,252)	(0,265)
	Alta	14	0,878	0,114		

(\*) Significativo al 90% y (\*\*) Significativo al 95%

Fuente: elaboración propia

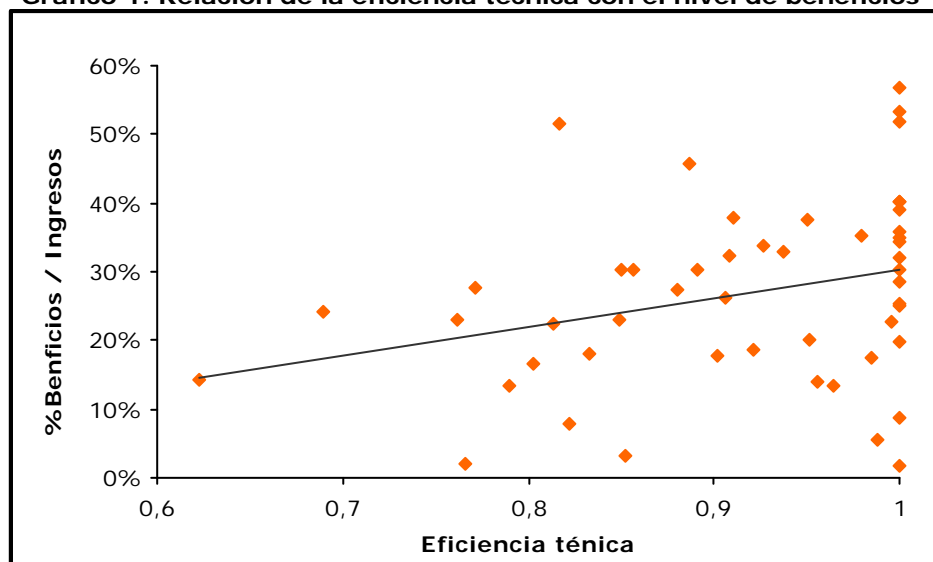
La explicación más usual es que diferencias de eficiencia tienen su origen en la capacidad gestora de los empresarios. Así, cabe esperar que el buen hacer en la gestión tenga una correspondencia en términos de rentabilidad empresarial. De esta manera, los resultados obtenidos avalan la abundante literatura que señala la

<sup>4</sup> Se ha optado por realizar contrastes no paramétricos de hipótesis debido a que no se cumple la condición de normalidad de las puntuaciones que exigen los contrastes paramétricos. En concreto se han realizado las pruebas de Kruskal-Wallis y de Mann-Whitney para explorar diferencias de medias al dividir la muestra en tres grupos independientes y dos grupos extremos, respectivamente.

inmediata traducción en las cuentas de resultados de la consecución de mayores niveles de eficiencia (véanse Morey y Dittman, 1995 y Brown y Dev,1999). Así, se obtiene evidencia que niveles de beneficios más altos –relativizados según el volumen de ingresos– se corresponden con los establecimientos que muestran mejores resultados en términos de eficiencia.

No obstante, así como muestra el gráfico 1, existen algunos establecimientos eficientes que manifiestan un porcentaje de beneficios de explotación inferior a la media. Dicha situación es susceptible de ser explicada de acuerdo con diferentes factores de carácter intrínseco al establecimiento y fuera del alcance de la gestión empresarial a corto plazo. Entre estos factores ambientales que están fuera del control de las unidades de decisión y que no intervienen directamente en el proceso de producción, por lo que no forman parte del cálculo de la eficiencia, se encuentran elementos como la antigüedad de los establecimientos, la localización geográfica, la diversificación de la demanda, etc.

**Gráfico 1. Relación de la eficiencia técnica con el nivel de beneficios**



Fuente: elaboración propia

En este sentido, los resultados contrastados para el conjunto de establecimientos objeto de estudio ponen de manifiesto una relación negativa entre la eficiencia técnica y la antigüedad de las instalaciones. En general, esta relación inversa puede explicarse por tres motivos: el desgaste físico del establecimiento –a pesar de las continuas reformas llevadas a cabo–, las dificultades de adecuación a la demanda actual y la localización en áreas de mayor congestión atribuibles a los establecimientos de mayor antigüedad. Así, los resultados obtenidos evidencian que los establecimientos que no cumplen la relación positiva entre eficiencia y beneficios presentan una mayor antigüedad de sus instalaciones que la media de empresas eficientes, hecho que demuestra, en parte, que la menor rentabilidad en estos casos se explica por factores exógenos a la gestión empresarial.

Otro factor exógeno que puede explicar las diferencias observadas en términos de eficiencia es la demanda de los establecimientos hoteleros. En este sentido, cabe analizar el papel que juega el grado de diversificación de la cuenta de ingresos de explotación tanto por la naturaleza de éstos como por su procedencia. Así, los contrastes efectuados manifiestan diferencias significativas de eficiencia según el porcentaje de ingresos no derivados directamente del alojamiento. De esta manera, los establecimientos que manifiestan una aportación relativa mayor de este tipo de ingresos obtienen un resultado más positivo en términos de eficiencia. Por otra parte, la práctica totalidad de los establecimientos analizados vende su producto de forma mayoritaria a través de intermediarios (tour-operadores), práctica habitual en el segmento turístico vacacional de ‘sol y playa’. A priori, cabe esperar que la canalización a través de un mayor número de tour-operadores –que, a su vez, representan nacionalidades distintas– permita ejercer un mayor poder de negociación a la hora de establecer las condiciones de venta en cada temporada que se traduzca en una mayor eficiencia. Sin embargo, la relación entre el grado de diversificación de la cartera de clientes y el nivel de eficiencia no resulta estadísticamente significativa. No obstante, cabe comentar que los establecimientos

que arrojan un mayor nivel de eficiencia técnica son aquéllos que se orientan a una demanda más diversificada, no concentrada en una sola nacionalidad, de manera que minimizan el riesgo de verse afectados por las circunstancias específicas de la demanda de un determinado mercado nacional.<sup>5</sup>

También asociada a la demanda, una característica fundamental de la actividad hotelera de Baleares es la estacionalidad, que se concentra durante el período estival. Ante esta situación, los gestores pueden optar entre dos estrategias: mantener abierto el hotel todo el año o cerrarlo durante los meses de temporada baja. Para recoger este importante factor, el estudio ha tenido en cuenta el número de meses durante los que se han generado los ingresos que aparecen en la cuenta anual de resultados. No obstante, los contrastes realizados no han mostrado diferencias de eficiencia, estadísticamente significativas, entre ambos grupos, lo que supone que ninguna de estas dos opciones es superior, en términos de eficiencia, a la otra. La ausencia de diferencia entre ellas representa que los gestores adoptan, con carácter general, la estrategia que, individualmente, les supone una menor ineficiencia, ya que ambas llevan asociada una infrautilización de los recursos. Este resultado es coherente con un sector maduro y en equilibrio que se ha adaptado a la estacionalidad de la demanda. Sin embargo, la limitación de la información disponible no nos ha permitido identificar las circunstancias individuales que determinan el periodo de apertura de cada establecimiento.

Por último, las diferencias de eficiencia observadas podría obedecer a que los establecimientos ineficientes operan a una escala subóptima. Sin embargo, los contrastes realizados no revelan diferencias estadísticamente significativas en los índices de eficiencia en función del tamaño de las unidades analizadas, lo que apoya el supuesto de rendimientos constantes a escala que se ha adoptado.

---

<sup>5</sup> Un análisis dinámico, que recogiese la información correspondiente a varias temporadas, probablemente si mostraría diferencias significativas en términos de eficiencia entre los hoteles con una demanda más diversificada y aquellos más especializados y, por tanto, más susceptibles a la volatilidad de la demanda.

## V. Conclusiones

El presente trabajo ha calculado, mediante las técnicas del *Data Envelopment Analysis* (DEA), el grado de eficiencia técnica de un conjunto de 50 establecimientos de alojamiento turístico de las Baleares, de carácter vacacional y totalmente orientados al segmento de 'sol y playa'. En este sentido, se ha comprobado que existe la posibilidad de que el gestor pueda incidir sobre el nivel de beneficios asignando los recursos disponibles de forma eficiente, si bien existen otros factores, atribuibles a características del establecimiento no modificables a corto plazo y a factores del entorno, que condicionan el resultado final.

En cualquier caso, la utilidad asociada al conocimiento de los niveles de eficiencia reside, esencialmente, en la información que proporciona a la hora de plantear estrategias de marketing, toda vez que la inclusión en el modelo de cálculo de *inputs* y *outputs* en los que se expresan los objetivos corporativos permite generar efectos directos sobre los resultados empresariales. Asimismo, el gestor puede analizar su posicionamiento respecto al resto de establecimientos y llevar a cabo estudios de *benchmarking* que le permitan adoptar las buenas prácticas observadas en el mercado. De acuerdo con la aplicación llevada a cabo, cabe señalar que, dada la homogeneidad del producto turístico balear, al cual los establecimientos de alojamiento turístico son totalmente inherentes y contribuyen, en gran medida, a su definición, la aproximación a los factores que permiten explicar las diferencias en términos de eficiencia revisten una especial relevancia que supera el ámbito estricto de la empresa individual.

Sin embargo, cabe señalar la dificultad que supone aglutinar todos los factores que determinan el nivel de eficiencia de un establecimiento de alojamiento turístico, dada su naturaleza intangible y de simultaneidad de prestación del servicio y consumo de éste. En este sentido, resulta poco accesible disponer de una

valoración del servicio que incluya parámetros de calidad y que tenga en cuenta cuestiones tan relevantes como la diferenciación del producto o la gestión del servicio.

Adicionalmente, es necesario no obviar las limitaciones que la propia técnica DEA impone y que, en cierta manera, condicionan la interpretación de los resultados. De esta manera, en primer lugar, el grado de eficiencia obtenido para cada establecimiento es susceptible de ser interpretado únicamente en términos relativos, dado que éste depende del conjunto de establecimientos incluido en el análisis. Asimismo, la técnica DEA exige que las unidades de decisión que se incorporen presenten una elevada homogeneidad en términos de sus características, producto que ofrecen y mercado al que se dirigen, para garantizar su comparabilidad, cuestión que se respetó al máximo a la hora de definir la aplicación.

Con todo, las limitaciones comentadas respecto al cálculo de la eficiencia en el ámbito de los servicios de alojamiento turístico pretenden ser superadas con futuras ampliaciones de la aplicación presentada. Así las cosas, una revisión del modelo actual consistiría en incluir en el conjunto de *outputs* una medida de los parámetros que permiten aproximarse al aspecto más cualitativo del servicio (nivel de satisfacción del cliente, índice de repetición, etc.). En otro orden de cosas, dado el carácter estacional del turismo en Baleares, resultaría atractivo efectuar el cálculo de la eficiencia a partir de la información relativa a la temporada alta, que recoge los índices más elevados de concentración de la actividad y ocupación. La revisión del modelo en este sentido se justifica por el supuesto de que, bajo estas condiciones de mercado, la eficiencia hotelera no es constante a lo largo del ejercicio, mientras que, una vez finalizada la temporada alta, gran parte de los establecimientos deben plantearse su cierre hasta la próxima campaña.

Finalmente, la ampliación más ambiciosa del modelo plantea la posibilidad de abordar el cálculo de la eficiencia desde una perspectiva dinámica a partir de la aplicación de índices de Malmquist que permitan interpretar los resultados obtenidos desde una dimensión temporal y permitan efectuar comparaciones a largo plazo. Adicionalmente, dicho enfoque permitiría contrastar, por ejemplo, si los establecimientos que presentan una mayor diversificación de su demanda, en términos de canales de distribución y mercado de origen de los clientes, arrojan unos niveles de eficiencia más elevados.

### **Referencias bibliográficas**

Ali, A. I. (1994): "Computational aspects of DEA". En: Charnes, Cooper, Lewin y Seiford (eds.), *Data envelopment analysis: theory, methodology and applications*. Boston: Kluwer Academic Publishers.

Anderson, R.; Fish, M.; Xia, Y. y Michello, F. (1999): "Measuring efficiency in the hotel industry: A stochastic frontier approach". *Hospitality Management*, 18 (1), p. 45-47.

Anderson, R.; Fok, R. y Scott, J. (2000): "Hotel Industry Efficiency: An Advanced Linear Programming Examination". *American Business Review*, 18 (1), p. 40-48.

Avkiran, N. (2002): "Monitoring Hotel Performance". *Journal of Asia Pacific Bussines*, 4(1), p. 51-66.

Banker, R. D.; Charnes, A.; Cooper, W.W.; Swarts, J. y Thomas, D.A. (1989): "An Introduction to Data Envelopment Analysis with Some of Their Models and its Uses". *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*, 5, p. 125-163.

Barros, C. (2005): "Measuring efficiency in the hotel sector". *Annals of Tourism Research*, 32 (2), p. 456-477.

Barros, C.P. y Alves, F.P. (2004): "Productivity in the Tourism Industry". *International Advances in Economics Resources*, 10(3), p. 215-225.

- Boles, J.N. (1966): "Efficiency Squared-Efficient Computation of Efficiency Indexes". *Proceedings of the Thirty Ninth Annual Meeting of the Western Farm Economics Association*, p. 137-242.
- Bowlin, W. F. (1998): "Measuring performance: an introduction to Data Envelopment Analysis (DEA)", *Journal of Cost Analysis*, p. 3-27
- Brown, J.R. y Dev, C. (1999): "Looking Beyond RevPar". *Cornell hotel Restaurant and Administration Quarterly*, 40 (2), p. 23-33.
- Brown, J.R. y Ragsdale, C.T. (2002): "The competitive market efficiency of hotel brands: an application of Data Envelopment Analysis". *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 26 (4), p. 332-360.
- Charnes, A.; Cooper, W. y Rhodes, E. (1978): "Measuring the Efficiency of Decision-making Units". *European Journal of Operations Research*, 2 (6), p. 429-444.
- Chiang, W.; Tsai, M. y Wang, L. (2004): "A DEA Evaluation of Taipei Hotels". *Annals of Tourism Research*, 31 (3), p. 712-715.
- Conselleria de Turisme (2004) *El turisme a les Illes Balears. Dades informatives 2004*. Ed. CITTIB
- Färe, R. y Lovell, C.A.K. (1978): "Measuring the Technical Efficiency of Production". *Journal of Economic Theory*, 19, p. 150-162.
- Farrell, M.J. (1957): "The Measurement of Productive Efficiency". *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 120 (3), p. 253-290.
- Farrell, M.J. y Fieldhouse, M. (1962): "Estimating Efficient Production Functions under Increasing Returns to Scale". *Journal of the Royal Statistical Society*, 125, p. 252-267.
- Henderson, J.M. y Quandt, R.E. (1980): *Microeconomic Theory: A Mathematical Approach* (3ª ed.). Nueva York: McGraw-Hill.
- Hwang,S. y Chang, T. (2003): "Using Data Envelopment Analysis to Measure Hotel Managerial Efficiency Change in Taiwan". *Tourism Management*, 24, p. 357-369.

Johns, N.; Howcroft, B. y Drake, L (1997): "The Use of Data Envelopment Analysis to Monitor Hotel Productivity". *Progress in Tourism and Hospitality Research*, 3 (2), p. 119-227.

Lovell, C. A. K. (1993): "Production Frontiers and Productive Efficiency". En: H. Fried, C. A. K. Lovell y S. S. Schmidt (eds.), *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*. Nueva York: Oxford University Press.

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

Olsen, M.; Tse, E. C. y West, J.J. (1998): *Strategic Management in the Hospitality Industry* (2ª ed.). Nueva York: John Wiley.

Pedrajana, F. y Salinas, J. (2004): "La evaluación de la eficiencia en el sector público mediante aproximaciones no paramétricas: algunas reflexiones metodológicas". En: Rueda, N. (coord.), *Evaluación de la eficiencia del sector público. Vías de aproximación*. Madrid: Fundación de las Cajas de Ahorros.

Robbins, L. (1932): "An Essay on the Nature and Significance of Economic Science". London: Macmillan.

Sigala, M.; Jones, P.; Lockwood, A. y Airey, D. (2005): "Productivity in Hotels: a Stepwise Data Envelopment Analysis of Hotels' Room Division Processes", *The Service Industries Journal*, 25 (1), p. 61-81.

Simar, L. y Wilson, P. (2000): "Statistical Inference in Nonparametric Frontier Models: The State of Art", *Journal of Productivity Analysis*, 13 (1), p. 49-78.

Wang, F.; Hung, W y Shang, J (2006): "Measuring the cost efficiency of international tourist hotels in Taiwan". *Tourism Economics*, 12 (1), p. 5-20.