

**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA TÉCNICA Y ASIGNATIVA DE LOS MUSEOS ESPAÑOLES
DE TITULARIDAD PÚBLICA**

María José del BARRIO TELLADO (*)

Dpto. de Economía Financiera y Contabilidad. Universidad de Valladolid (Spain)

Luis César HERRERO PRIETO

Dpto. de Economía Aplicada. Universidad de Valladolid (Spain)

Palabras clave: Data Envelopment Analysis, Eficiencia técnica, Eficiencia asignativa, Evaluación de entidades culturales.

Área temática: Sector Público

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA TÉCNICA Y ASIGNATIVA DE LOS MUSEOS ESPAÑOLES DE TITULARIDAD PÚBLICA

ABSTRACT

The aim of this work is to evaluate the efficiency and best practices of the Spanish national network of museums. A non-parametric approach, Data Envelopment Analysis (DEA), is used to measure relative efficiency in these institutions, and we employ a complex production function embracing a number of inputs and outputs adapted to the various functions which museums fulfil: preservation, research, communication, and exhibition. Most of the previous studies to have explored this topic have mainly focused on determining technical efficiency, without taking into account the costs of the factors, due to the difficulty involved in having information available concerning prices and costs in this sector. We now aim to calculate overall levels of efficiency for the museums in the selected sample, distinguishing them in terms of their components of allocative efficiency and technical efficiency. To achieve this, we calculate the mean price of the factors used, taking as a guideline the data contained in the annual accounts of a group of museums considered to be a reference sample over the period analysed. Finally, we apply a two-stage approach to measure efficiency of museums in order to analyse how and how much environmental variables might determine the level of museum efficiency. In this case, we consider indicators such as reputation of the location, urban size, accessibility, tourism capacity, and model of institution management as external variables which might influence museum performance. The research findings may prove useful for management of these cultural institutions, as well as for those responsible for public resource allocation policies in the area of cultural heritage.

1- Introducción

El objetivo de nuestro trabajo es profundizar en el estudio de la evaluación del desempeño de las instituciones culturales, tomando como caso de estudio la red de museos nacionales españoles. Estas entidades desarrollan su actividad dentro del sector público estatal financiándose a través de los impuestos recaudados por la Administración y, en una parte mucho más pequeña, por las donaciones aportadas por entidades privadas o particulares, existiendo un contrato tácito entre el Estado y los ciudadanos que aceptan el pago de impuestos a cambio de la percepción de una serie de servicios entre los que se incluyen servicios de tipo cultural. Este contrato no explícito motiva el interés por conocer el uso que las entidades realizan de los fondos, no sólo desde la perspectiva de garantizar la sensatez de los gestores, si no también en la idea de comprobar si se han alcanzado los objetivos propuestos en un entorno de escasez y competencia por los recursos disponibles. Para ello se trata de analizar los resultados de la actividad y ponerlos en relación con los recursos empleados tratando de constatar que la entidad ha sido eficiente en su actividad.

En el ámbito empresarial la información financiera constituye una herramienta útil para determinar los logros alcanzados por la vigencia del objetivo de maximización del beneficio, observable a través de la cuenta de resultados. No obstante, en el ámbito del sector público, de la misma manera que ocurre en el sector no lucrativo, los objetivos se establecen fuera del marco puramente económico. Se trata de alcanzar logros de tipo social (en el caso de las entidades culturales: preservación del patrimonio, difusión de un corpus artístico, educación de

la población, etc.), difícilmente medibles en términos monetarios. La información financiera de difusión pública se plantea en estas instituciones como un indicador de las posibilidades de supervivencia de las entidades o, como señalan Carnegie y Wolnizer (1996), de su *viabilidad*, pero resulta insuficiente para contrastar su *vitalidad*, es decir, el desempeño de la entidad.

Esta limitación en la información financiera de difusión pública ha impulsado el desarrollo de técnicas para evaluar el desempeño de las entidades en el ámbito de la economía pública, aplicables en igual medida a las entidades del sector no lucrativo. Estas técnicas pueden agruparse en dos categorías. La primera categoría plantea la medida del desempeño a través de tablas de indicadores con un volumen y grado de complejidad variable. En esta línea de estudio y, particularmente en el sector de las instituciones culturales, se sitúan los trabajos de Jackson (1991), Weil (1995), Gilhespy (1999) y Turbide y Laurin (2009), donde se plantea la evaluación de las diferentes actividades desarrolladas por las instituciones observadas mediante el diseño de una serie de indicadores útiles -ya sea para la gestión interna o para la acreditación externa de la entidad-, al permitir establecer comparaciones entre entidades para los diferentes aspectos a evaluar. En una vía similar Weinstein y Bukovinsky (2009) plantean la utilización del cuadro de mando integral como herramienta para la evaluación de entidades culturales que permite establecer una conexión en el ámbito interno entre estrategias y actuaciones de la organización. También Reid (2011) indica las ventajas de aplicar el cuadro de mando integral en la gestión de las bibliotecas académicas (*academic libraries*) como instrumento para valorar la calidad del servicio prestado a los usuarios.

Un segundo conjunto de trabajos trata de evaluar el comportamiento de las instituciones públicas poniendo en relación los inputs empleados con los productos y servicios ofrecidos desde las diferentes áreas de actividad de la institución, mediante la confección de una función de producción específica. Se trata, en este caso, de delimitar una frontera de comportamientos óptimos en el proceso de transformación para determinar la distancia de cada unidad con respecto al óptimo que marca la frontera. A estos efectos, la estimación de la frontera eficiente puede hacerse a través de modelos paramétricos y no paramétricos (Fernández et al, 2013). Los primeros requieren de la definición explícita de la función de producción y junto a la ventaja de la precisión, incorporan la rigidez de definir, de forma explícita, dicha función. En el caso de los modelos no paramétricos, la frontera eficiente se estima a través de los datos disponibles, siendo innecesaria la definición previa de la función de producción. Este planteamiento incorpora a los modelos no paramétricos mayor flexibilidad, permitiendo además su aplicación en situaciones de múltiples outputs. Una ventaja adicional de estos modelos es su operatividad al aportar información sobre cada unidad de estudio, que puede ser empleada para establecer guías de actuación en la mejora de la eficiencia. Entre los modelos no paramétricos, es el Análisis Envolvente de Datos (DEA) el método más frecuentemente utilizado para estudiar la eficiencia de instituciones, y ha sido empleado en diferentes ocasiones en el análisis de instituciones culturales.

Nuestro trabajo pertenece a esta última categoría de estudios; en concreto se propone la aplicación del modelo DEA (Data Envelopment Analysis) para la evaluación de los museos pertenecientes al Sistema Nacional de Museos español considerando, una función con multiplicidad de inputs y de outputs. Los inputs del modelo vienen definidos en términos de los diferentes recursos empleados; por el contrario los outputs dibujan la oferta de la institución y se miden en términos de actividades ofrecidas y consumo del público. Sobre los primeros el gestor de la entidad puede actuar combinando los factores de los que dispone de la manera más eficiente para la producción del servicio, sin embargo, el consumo final del público no está definido únicamente por la oferta de la institución, si no que está condicionado por las variables del entorno y, es por ello, que nuestro trabajo plantea el cálculo de la eficiencia técnica de las instituciones mediante dos modelos diferentes. El primero de ellos considera aquellas variables output controladas por los gestores; el segundo tiene en cuenta variables output que escapan al control de los gestores y que están condicionadas por determinadas variables del entorno. Posteriormente, se analiza cómo y cuánto las variables

medioambientales pueden condicionar el nivel de eficiencia de un museo. Finalmente se plantea una medida más restrictiva de eficiencia mediante la introducción del concepto de eficiencia en costes, incorporando información relativa al precio medio de los factores empleados.

El estudio que presentamos se estructura en cuatro partes. Para comenzar se afronta una revisión de los estudios previos sobre el desempeño de los museos. A continuación se introduce el problema a analizar, con una descripción de la muestra de museos utilizada como referencia y del planteamiento metodológico del estudio. Finalmente se presentan y analizan los resultados obtenidos, y se exponen las principales conclusiones del trabajo.

2- El análisis de la eficiencia en los museos: planteamiento y estado del arte

Las instituciones culturales en general y los museos en particular, pueden desarrollar su actividad al amparo del sector público o del sector privado. Cuando operan en el sector público el objetivo de maximización del beneficio pierde vigencia frente a los objetivos de tipo social, mientras que en el sector privado podría justificarse la existencia de objetivos vinculados al resultado. Aunque existe una tendencia al incremento de la autofinanciación en los museos¹, el conjunto de actividades encomendadas (adquisición, conservación, estudio, exposición, difusión), y los fines que determinan su creación (estudio, educación, recreo) hacen que resulte difícil encontrar situaciones compatibles con la búsqueda del resultado económico.

En el sector empresarial el aportante de fondos conoce en qué medida los objetivos se han logrado al percibir su remuneración, ya sea vía resultados o ganancias de capital. Sin embargo, tanto en el caso de los museos que operan en el sector público, como en los que operan en el sector privado existe una separación entre el aportante de fondos y el perceptor del servicio, que hace necesario un estudio específico del desempeño de la institución para conocer en qué medida se han alcanzado los objetivos planteados inicialmente. Por este motivo los estudios de eficiencia cobran especial relevancia en el ámbito de los museos; en el caso de las instituciones que operan en el sector público, porque los recursos se captan en situación de competencia -dadas las limitaciones presupuestarias existentes- y, parece lógico, exigir eficiencia en el desempeño; y en el caso de las entidades del sector privado, porque el aportante de fondos busca una rentabilidad a los recursos entregados a través del impacto social de la entidad.

La información obligatoria de difusión pública trata de dar respuesta a la necesidad de conocer la eficiencia en el desempeño de las instituciones públicas mediante la inclusión en la memoria de una serie de indicadores de eficacia, eficiencia y economía que permiten relacionar los recursos empleados y los productos obtenidos. En esta misma línea metodológica se sitúan los trabajos de Ames (1994) y Jackson (1994) -donde se plantea la confección de tablas de indicadores para estudiar el desempeño de los museos- y también las evaluaciones desarrolladas por las instituciones responsables de los procesos de acreditación de museos². Esta forma de evaluar el comportamiento de los museos puede ser útil en determinadas circunstancias, pero plantea una limitación derivada del hecho de que un indicador muestra un aspecto parcial de la producción de cada entidad, cuando, en realidad, los museos son entidades que ofrecen múltiples productos, resultando además complicado establecer con esta técnica una jerarquía de instituciones.

Otra manera de medir la eficiencia de los museos es a través del cálculo de la distancia de cada institución con respecto a una frontera formada por las mejores prácticas de un conjunto.

¹ Cabe indicar, a modo de ejemplo, el caso del Museo del Prado que contempla en su Plan de Actuación para los ejercicios 2013-2016, como una de las líneas principales de actuación en materia de ingresos, "Incrementar la capacidad de generación de recursos propios del Organismo con la puesta en marcha de nuevas iniciativas".

² Un ejemplo de los programas de acreditación de museos, en concreto el seguido por la Asociación Americana de Museos, puede seguirse en Arroyo y Hart (2011).

En este caso, es necesario definir la frontera eficiente y para ello se puede recurrir a modelos paramétricos y no paramétricos. La elección de un modelo u otro requiere de un análisis de las características de las unidades a evaluar. A estos efectos, es necesario considerar que los museos son instituciones cuya misión se define en logros difícilmente medibles como la conservación del patrimonio, la educación de la población o el entretenimiento. La evaluación del logro de objetivos se debe hacer entonces mediante variables *proxy* como podrían ser el número de exposiciones temporales realizadas, el número de visitantes o el número de publicaciones de la institución. Además, la inexistencia de un mercado que establezca los precios de los productos ofrecidos conduce de manera más habitual a tomar como referencia un concepto de eficiencia que no requiera valoraciones, como es el de eficiencia técnica, donde se relacionan cantidades de recursos y de productos sin necesidad de asignar valoración, frente al concepto de eficiencia asignativa que trata de identificar aquella combinación de factores que permite alcanzar el objetivo al menor coste posible. No obstante, este segundo concepto de eficiencia aporta una información valiosa al tener en cuenta el coste en el que operan las unidades y no sólo el consumo de recursos en términos reales, proporcionando además una evaluación más restrictiva que el concepto de eficiencia técnica. Por otro lado, la incertidumbre asociada a la tecnología de producción de estas entidades hace que la utilización de las técnicas más flexibles parezca más adecuada para el estudio de los museos.

La rigidez que supone definir la forma funcional de la frontera y la necesidad de sintetizar en un único output el conjunto de actividades desarrolladas por estas instituciones ha hecho que la aplicación de modelos paramétricos al estudio de los museos haya tenido un desarrollo corto. No obstante cabe mencionar los estudios de Jackson (1988) para una muestra de museos norteamericanos; y el de Bishop y Brand (2003) para medir la eficiencia de un conjunto de museos ingleses. En este caso, se estima una función de producción simple para concluir que el volumen de financiación pública recibido y la participación de voluntarios inciden de manera negativa en el nivel de eficiencia medido en términos de número de visitantes.

Las técnicas no paramétricas y, en particular, el DEA y sus derivados, han sido las más utilizadas para el estudio del comportamiento de los museos por la flexibilidad que ofrecen en la definición de la frontera, y por adaptarse al escenario perfilado por los museos al permitir evaluar un conjunto de instituciones que emplean diferentes inputs para la producción de una serie de outputs. Entre los trabajos que optan por los métodos no paramétricos para la evaluación de los museos se encuentran el de Paulus (1995), donde se examina la eficiencia técnica de un conjunto formado por 64 museos franceses. También se analiza la eficiencia técnica de un conjunto de museos belgas en los trabajos de Mairesse (1997) y Mairesse y Vanden Eeckaut (2002) donde se aplica la técnica FDH (Free Disposal Hull), una variante del DEA que elimina el requisito de convexidad de la frontera. El trabajo de Taalas (1998) introduce el concepto de eficiencia asignativa para una muestra de museos finlandeses utilizando un modelo FDH. Otros trabajos basados en modelos no paramétricos son los de Pignataro (2002) y Basso y Funari (2004). En el primero se analiza la eficiencia y el cambio técnico de los museos sicilianos, mientras que el segundo introduce el supuesto de rendimientos variables de escala, descomponiendo la medida de la eficiencia técnica en una componente puramente técnica y otra de escala para una muestra de museos ubicados en tres grandes ciudades turísticas (Bolonia, Florencia y Venecia). Finalmente, del Barrio, et al (2009) analizan la eficiencia de una muestra de museos en España partiendo de una clasificación previa de los mismos mediante técnicas multivariantes, y del Barrio y Herrero (2013) perfilan el aporte metodológico considerando una función de producción compleja de múltiples outputs para una red institucional de museos en España.

3- Evaluación del sistema de museos de titularidad estatal

3.1- Datos

Según datos del Ministerio de Cultura Español, a través del Directorio de Museos y Colecciones de España, existen actualmente más de 1.500 museos en el país, de los cuales, 1.076 son de titularidad pública frente a 481 de titularidad privada. Dentro del conjunto de museos de titularidad pública desarrollan su actividad instituciones de temáticas y tamaños muy diversos. Tratando de buscar un conjunto representativo y homogéneo que nos permita aplicar la metodología propuesta hemos seleccionado el conjunto de Museos bajo titularidad del Ministerio de Educación Cultura y Deporte. Se trata de un conjunto formado por 89 museos que desarrollan su actividad en las temáticas de arqueología y bellas artes, y que agrupa a los denominados museos nacionales y provinciales creados a partir de las colecciones reales y de los bienes incautados a la iglesia en los procesos de desamortización, así como recopilaciones arqueológicas y artísticas posteriores. Los museos nacionales son gestionados directamente por el Ministerio de Educación Cultura y Deporte o, como es el caso del Museo de Prado, a través de un Organismo Autónomo de la Administración del Estado, mientras que los museos provinciales, que custodian las principales colecciones artísticas y piezas arqueológicas de cada zona, tienen la gestión transferida a las Comunidades Autónomas a través de las Consejerías de Cultura correspondientes.

TABLA 1: MUSEOS DE LA MUESTRA

<p>Museo de la Biblioteca Nacional de España Museo del Prado Museo Nacional de Cerámica y Artes Suntuarias Museo Nacional de Escultura Museo Sefardí Museo Lázaro Galdiano Museo de Bellas Artes de Álava Museo de Almería Museo Arqueológico Provincial de Badajoz Museo de Burgos Museo de Cáceres Museo de Cuenca Museo Casa de los Tiros de Granada Museo Arqueológico de Úbeda Museo de León Museo de Bellas Artes de Murcia Museo de Palencia Museo de La Rioja Museo de Bellas Artes de Sevilla Museo Numantino de Soria Museo Nacional Arqueológico de Tarragona Museo de Santa Cruz Museo de Valladolid Museo de Zamora</p>

Con un conjunto de eliminaron de la muestra encontraban cerrados en También se agruparon aquellos que operaban dependiente de otro del estudio las casas

partida de 89 museos, se aquellos que se el momento del estudio. en una sola unidad como una sección museo, y se apartaron museo al entender que

configuraban una unidad de estudio diferenciada, resultando un conjunto de 50 instituciones. Partiendo de este conjunto de museos, se obtuvieron finalmente datos útiles para el estudio de 24 museos, 6 de ellos nacionales, y el resto provinciales, como se puede apreciar en la Tabla 1. Tratando de evitar los errores de medida y los derivados de datos extremos, así como para reforzar la robustez del análisis estadístico y econométrico posterior, hemos planteado un

análisis de eficiencia dinámico a lo largo de cuatro años, a efectos de definir una base de datos de panel, donde cada museo se considera, cada año, como una unidad de decisión, obteniendo finalmente un total de 96 observaciones de 24 museos, durante cuatro años.

3.2- Metodología

Partiendo de un conjunto homogéneo de museos como los de la muestra considerada, se plantea un análisis de eficiencia mediante la técnica DEA que proporciona un índice de eficiencia individual para un cada uno de los museos observados, mediante la resolución de un programa matemático de optimización. A estos efectos, podemos definir el índice para medir la eficiencia técnica³ de los museos como el cociente de la suma ponderada de los outputs obtenidos (y), entre la suma ponderada de los inputs utilizados (x). Considerando que se utilizan s inputs, para la obtención de m outputs, el índice de eficiencia para el museo j estaría definido por la siguiente expresión:

$$h_i = \frac{u_{1i}y_{1i} + u_{2i}y_{2i} + \dots + u_{si}y_{si}}{v_{1i}x_{1i} + v_{2i}y_{2i} + \dots + v_{mi}x_{mi}}$$

Donde u y v representan las ponderaciones asignadas a cada input y output que intervienen en el proceso. El DEA permite asignar a cada DMU el conjunto de ponderaciones más favorable, es decir aquel que permite alcanzar un valor más elevado para el índice, creando una frontera eficiente. Denominando V y U a los vectores de ponderaciones para los outputs e inputs, respectivamente, el conjunto de valores asignado a cada DMU se obtiene mediante la resolución del programa matemático input⁴ orientado, propuesto por Charnes et al. (1978) (BBC) siguiente:

$$\max_{u,v} (U y_i / V x_i)$$

sujeto a:

$$U y_j / V x_i \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq \xi \quad r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m$$

El modelo plantea que ninguna DMU puede obtener una puntuación para el índice de eficiencia superior a 1, con los pesos obtenidos. Si el valor del índice es igual a 1 se entiende que la unidad analizada es eficiente y se encuentra en la frontera, mientras que si resulta ser inferior a 1, la unidad analizada no se encuentra en la frontera eficiente, existiendo otra DMU capaz de producir el mismo nivel de outputs con una cantidad menor de inputs. La segunda restricción plantea la no negatividad de las ponderaciones, o más estrictamente la positividad de las ponderaciones, siendo ξ un infinitésimo no arquimedeo⁵.

³ La eficiencia técnica supone obtener un determinado nivel de outputs utilizando la menor cantidad posible de inputs o, visto desde la perspectiva contraria, obtener los máximos niveles de outputs, dado un consumo determinado de inputs. La eficiencia técnica no introduce datos de costes. La eficiencia asignativa tiene en cuenta los precios de mercado de los factores buscando la combinación de inputs que permite alcanzar un nivel objetivo de outputs con el menor coste posible.

⁴ Los modelos input orientados persiguen la máxima reducción proporcional en el vector de inputs para un nivel dado de outputs; por el contrario los modelos output orientados plantean el mayor incremento posible en los outputs dado un nivel de inputs. Hemos optado por una orientación input que es la más habitualmente elegida al aplicar la metodología DEA.

⁵ Aunque el modelo CCR inicial plantea la no negatividad de las ponderaciones, aquí consideramos una modificación posterior formulada por Charnes et al. (1979) que exige valores estrictamente positivos a las mismas, para evitar que la solución no tenga en cuenta todos los inputs y outputs en el cálculo del índice de eficiencia.

Al tratarse de un problema de programación fraccional se hace necesaria su conversión a forma entera introduciendo una restricción de normalización para los inputs, quedando planteado el problema en los siguientes términos:

$$\max_{\mu, v} \mu y_j$$

sujeto a:

$$v x_i = 1$$

$$\mu y_j - v x_i \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$\mu, v \geq \xi$$

El modelo así planteado mide la eficiencia derivada de la gestión o eficiencia técnica ignorando la posibilidad de existencia de economías de escala que afecten al rendimiento de las DMUs. Sin embargo, cabe entender que la eficiencia de una entidad está condicionada, además de por la gestión, por la escala en la que opera. Por este motivo hemos considerado una doble hipótesis tecnológica: rendimientos constantes de escala y rendimientos variables de escala. En este segundo caso el modelo CCR, planteado bajo el supuesto de rendimientos constantes de escala, puede modificarse para contemplar la posibilidad de que existan ineficiencias debidas a las diferentes escalas de cada unidad, mediante la introducción de una nueva restricción al modelo:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

Esta nueva restricción introducida por Banker et al. (1984) (modelo BCC) puede expresarse en los siguientes términos: $e \lambda = 1$, siendo e un vector fila formado por unidades.

Para analizar los resultados obtenidos de aplicar esta técnica lo más frecuente es utilizar la formulación dual o envolvente de este programa, expresada de la siguiente manera:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta$$

sujeto a:

$$-y_j + Y \lambda \geq 0$$

$$\theta x_i - X \lambda \geq 0$$

$$e \lambda = 1$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$$

Tal y como se plantea el modelo, un museo será técnicamente eficiente cuando sea capaz de obtener un nivel dado de outputs con la menor cantidad de inputs posible. Si además existe información sobre los precios de los factores, es posible plantear la medida de la eficiencia en términos de costes. Una unidad será eficiente en costes si es capaz de conseguir un nivel dado de outputs al menor coste posible. En este caso, se puede resolver el siguiente modelo DEA de minimización de costes, con el objetivo de determinar la eficiencia en costes de las unidades estudiadas:

$$\min_{\lambda, x, i} W_i X_i^*$$

sujeto a:

$$-y_j + Y \lambda \geq 0$$

$$X_i^* - X \lambda \geq 0$$

$$e \lambda = 1$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$$

donde W_i representa el vector de precios dados para los inputs y X_i^* el vector de cantidades de inputs que permiten minimizar los costes, dado un nivel de outputs y_i . La eficiencia en costes o eficiencia total para el museo i podría calcularse mediante el cociente que relaciona el coste mínimo con el coste observado:

$$CE = W_i x_i^* / W_i x_i$$

La eficiencia total o eficiencia en costes (CE) combina el concepto de deficiencia técnica (TE) con el de eficiencia asignativa (AE). Este último término muestra la capacidad de un museo de utilizar los inputs en la proporción óptima, para unos precios de los factores dados. Una entidad podría ser técnicamente eficiente, pero no serlo asignativamente debido a que no utiliza la combinación de inputs que minimiza los costes dado un vector de precios. Podemos determinar la eficiencia asignativa mediante igualdad:

$$CE = TE \times AE$$

Habitualmente los estudios de eficiencia en museos recurren al concepto de eficiencia técnica por la dificultad de disponer de datos acerca de los precios de los factores. No obstante, existen diferentes alternativas para solucionar este problema, que van desde la posibilidad de recurrir a precios medios, hasta la introducción de límites a la variación de las ponderaciones asignadas a los inputs en el óptimo. En nuestro caso, hemos optado por utilizar precios medios estimados para los inputs, tomando como referencia los trabajos de Morey et al (1990) y Bymes y Valmanis (1994) en el ámbito de los hospitales. Hemos optado por este método al disponer de los datos facilitados en los estados contables de una muestra de estas instituciones que pueden vincularse con los costes de los inputs elegidos en nuestro modelo: gastos de personal, gastos en servicios exteriores o amortizaciones de equipos. Además, hemos constatado que los inputs de estas instituciones no están sujetos a fluctuaciones importantes de precios en el periodo analizado.

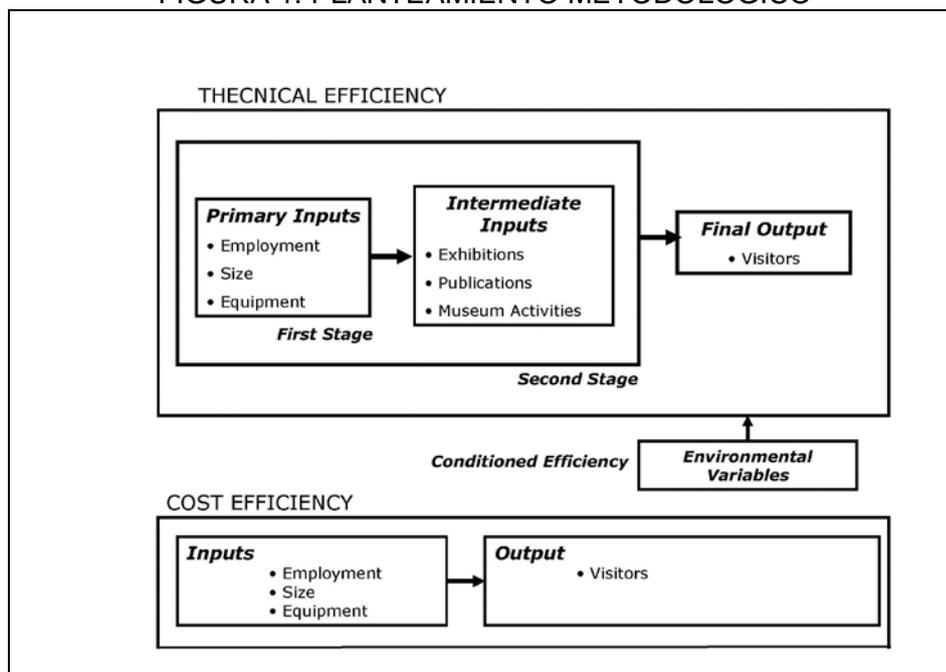
Para poner en práctica nuestro estudio hemos procedido a seleccionar las variables del modelo. Como medida de los inputs consideramos tres variables representativas de los recursos empleados por el museo: mano de obra, tamaño del museo y equipamientos. Por lo que se refiere a las variables representativas de los outputs, hemos seleccionado el número de exposiciones realizadas, las publicaciones, las actividades de extensión y difusión desarrolladas por la institución y el número de visitantes. Es necesario hacer notar que mientras que los gestores pueden tomar decisiones que afecten al valor que toman las variables output que miden las diferentes actividades realizadas en el museo, la variable *número de visitantes* está condicionada además por variables externas como la formación de la población objetivo, que se escapan al control del gestor. Además, hay que considerar otras variables del entorno que condicionan la actividad desarrollada por los museos como el tamaño de la población, la accesibilidad, o el potencial cultural del emplazamiento. En este sentido cabe esperar que un museo situado en un núcleo de población con un fuerte atractivo turístico reciba más visitantes que otro situado en un lugar alejado de los circuitos turísticos, y el poder de actuación del gestor sobre este hecho es lógicamente nulo. Como muestra la figura 1, partiendo de esta consideración, en una primera fase hemos efectuado un planteamiento metodológico complejo para medir la eficiencia técnica de los museos, desarrollado en tres etapas. En primer lugar se ha planteado un modelo DEA con orientación input (Managerial Model) en el que se consideran tres variables input (mano de obra, tamaño del museo y equipamiento) para la obtención de algunos de los outputs propios de un museo (exposiciones, publicaciones y otras actividades como conferencias, conciertos, etc.). En este primer modelo tanto los input como los output se encuentran bajo el control de los gestores. El índice de eficiencia asignado en esta etapa a cada museo reflejaría realmente la parte del proceso de producción del servicio de la que se puede responsabilizar a cada gestor, permitiendo una comparación homogénea de los museos analizados. En una segunda etapa hemos considerado que los gestores pueden influir sobre el número de visitantes mediante la

programación de una oferta de actividades atractiva. Planteamos entonces un segundo modelo DEA con orientación input (Outcomes Model) donde tomamos como inputs intermedios los outputs de la etapa anterior que conforman la oferta cultural de la institución, para la obtención de un único output medido a través del número de visitantes al museo. Finalmente, hemos considerado que para una evaluación correcta de eficiencia de las unidades analizadas éstas deben ser homogéneas en cuanto a inputs, outputs y circunstancias en las que operan. De no ser así, una evaluación negativa de una DMU puede estar determinada por las diferentes condiciones en las que actúa. Con el objetivo de conocer cuánto y cómo las variables del entorno pueden afectar al desempeño de las instituciones, sobre los resultados de las etapas previas, se mide, en una tercera etapa, el impacto que las variables del entorno tienen sobre la eficiencia técnica de los museos mediante un análisis de regresión en el que se toma como variables dependientes los índices de eficiencia previamente calculados, y como variables independientes las variables del entorno. Los residuos de la regresión vendrían a mostrar la parte de la eficiencia no explicada por las variables del entorno y que, en consecuencia, podría atribuirse a la gestión desarrollada en cada entidad.

Para terminar, podemos entender que el objetivo final de estas instituciones se orienta al mayor impacto posible de sus actuaciones, medido en términos de visitantes, y que en esta tarea resulta relevante el coste al que se opera. En este sentido –como se aprecia en la figura 1- hemos construido un modelo para medir la eficiencia global de las instituciones, diferenciando entre eficiencia técnica y asignativa. Las variables input tomadas en esta última parte del trabajo son mano de obra, tamaño del museo y equipamientos, frente a una sola variable output que mide el número de visitantes al museo. Los precios de los factores se han calculado a partir de la información contable disponible de los museos de la muestra para el periodo de estudio y de otros datos de acceso público. En el caso de la variable mano de obra hemos calculado el coste medio por empleado a partir de los datos de gastos de personal de las cuentas de resultados del periodo analizado. Por lo que se refiere al tamaño del museo hemos calculado el coste medio del metro cuadrado tomando como referencia los gastos en servicios exteriores del estado de resultados. Finalmente para determinar el coste medio de los equipamientos hemos recurrido a un informe de la Federación de Municipios y Provincias donde se informa de los equipamientos tipo de los museos y su coste de mantenimiento anual⁶.

⁶ Los valores obtenidos en la determinación de los precios medios han sido coste medio anual por trabajador: 41; coste medio anual del metro cuadrado: 0,2; coste medio anual del cada equipamiento 23 (en miles de euros). Dada la reducida variación observada por estas magnitudes se ha considerado el mismo valor medio para los cuatro ejercicios considerados.

FIGURA 1: PLANTEAMIENTO METODOLOGICO



La tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos del conjunto de variables consideradas en el estudio, tanto las que intervienen en la función de producción del museo en cada una de las dos etapas mencionada anteriormente, como las variables externas utilizadas en la última etapa para la evaluación de la eficiencia de los museos de la muestra.

TABLE 2. VARIABLES AND DESCRIPTIVE STATISTICS								
Variable		Mean	Sum	Std.Dev.	Variance	Minimum	Maximum	Range
First stage: Primary Inputs and Intermediate Inputs (measured by museum)								
Employment	Museum staff	52.1	521	108.5	11791.7	1	60	593
Size	Surface area of museum in m ²	6855.8	68558	12896.2	16631324	24	6665	66409
Equipment	No. of facilities and equipment	10.0	100	4.5	21.0	0	1	19
Exhibitions	No. of exhibitions scheduled	4.0	40	3.2	10.5	0	1	13
Publications	No. of publications (research and dissemination)	7.	78	11.4	131.7	0	5	55
Museums' Activities	No. of dissemination and educational activities	141.7	1417	228.4	52205.7	0	132	1321
Second stage: Final Output (measured by museum)								
Visitor	Attendees	194368.1	1943681	539606.62	9.1175E+1	664	291176	2905120
Third stage: Environmental variables (measured by province where museums are located)								
Heritage Sites	No. of protected heritage sites per inhabitant	4.1	414.	3.5	12.2	0.	17.	16.7
Hotels	No. of hotels per inhabitant	1.3	136.	0.6	0.4	0.	3.	3.2
Institution	Dummy: Central / Regional Government	0.2	2	0.4	0.1	0	1	1
Motorway	Km of motorway per inhabitant	6.0	602.	4.3	18.8	1.	18.	17.5
Beds-Hotel	No. of beds in hotels per inhabitant	133.6	13364.	45.1	2037.2	21.	269.	248.3
Labor force	Labor force participation	49.3	4935.	5.3	28.8	8.	55.	46.6
Unemployment	Unemployment rate	0	0	0	0	0	0	0

Los datos muestran una diferencia notable en cuanto a número de empleados con una desviación estándar 108,5 sobre una media de 52 empleados. También es notable la diferencia en lo que se refiere a tamaño del museo medido en metros cuadrados, con una desviación estándar de 12.896,2 para un tamaño medio de 6.855 m². Menos destacables son las diferencias en lo que se refiere a la oferta cultural del museo expresada en número de exhibiciones (media 4,0 y desviación estándar 3,2), publicaciones (media 7,8 y desviación estándar 11,4) y otras actividades (media 141,7 y desviación estándar 228, 4). Hay que

señalar que las diferencias más importantes entre museos se presentan en el recuento del número de visitantes: con una media de visitantes por museo de 194.368,12 y una desviación estándar de 539.606, 67. Este hecho podría reforzar la idea de que el número de visitantes de un museo no sólo viene condicionado por la oferta cultural del museo -definida por las actividades desarrolladas en él-, sino por otra serie de factores que se escapan al control de los gestores y que hemos considerado en la tercera etapa de nuestro análisis en los siguientes términos: número de bienes del patrimonio protegidos por habitante, número de hoteles por habitante, institución gestora dependiente del gobierno central o regional, kilómetros de autopista por habitante, número de plazas hoteleras por habitante, mano de obra y tasa de desempleo.

3.3- Resultados

Los resultados de la primera fase proporcionan información sobre la eficiencia técnica de los museos analizados desde diferentes perspectivas:

a) Etapa 1: Managerial Model

La primera etapa en el análisis de eficiencia trata de determinar las unidades eficientes en cuanto a la gestión. La aplicación del modelo a la muestra de museos disponible arroja los resultados que se muestran en la tabla 3. Hemos considerado rendimientos constantes (modelo CCR) y variables de escala (modelo BCC), si bien hemos extraído nuestras conclusiones de los datos obtenidos para el modelo con rendimientos constantes de escala, al entender que ofrecen una medida de la eficiencia total de las regiones en la atracción del turismo. Por otra parte, la elección de un modelo con rendimientos variables de escala podría inducir a una evaluación más favorable de las unidades que se encuentran en los extremos en cuanto a la escala de operaciones.

TABLE 3. MUSEUMS' EFFICIENCY SCORES. MANAGERIAL MODEL										
	CCR POOL MODEL					BCC POOL MODEL				
	2008	2009	2010	2011	Mean	2008	2009	2010	2011	Mean
National Library of Spain Museum	33.4	27.0	37.3	50.6		42.5	38.6	46.1	51.0	
	2	1	3	6	37.11	5	9	4	8	44.62
	14.8		73.1	84.3		23.9	12.6	86.6		
Prado Museum	8	9.34	7	5	45.44	6	6	5	100	55.82
González Martí National Museum of Ceramics and Sumptuary Arts				52.7						68.3
	100	100	100	9	88.20	100	100	100	3	92.08
National Sculpture Museum	51.5	30.7	43.7	47.8			30.9			97.3
	9	3	8	8	43.50	61.5	8	48.4	2	59.55
		11.1		20.8		68.7	69.8	63.5	61.2	
Sephardic Museum	5.2	2	18.8	8	14.00	5	1	6	4	65.84
	25.0	21.3	31.2	35.5		29.6	28.7	35.2	38.3	
Lázaro Galdiano Museum	3	7	7	6	28.31	7	2	9	7	33.01
Álava Museum of Fine Arts	69.6	56.9	44.5	69.7		97.8	91.3	84.0	98.0	
	7	6	9	5	60.24	7	7	1	8	92.83
	21.3	42.1	28.3			33.6	45.6	39.6		
Almeria Museum	1	7	6	44.2	34.01	6	9	9	48.6	41.91
Badajoz Provincial Archaeological Museum	16.8	16.1	15.1	13.2		66.0	65.4	65.3	64.7	
	3	3	9	6	15.35	4	8	7	1	65.40
		30.9				41.5	49.4	41.8	41.6	
Burgos Museum	10.6	9	5.05	4.57	12.80	1	8	6	5	43.63
	89.0	71.1	45.4	33.8			71.6	50.8	47.3	
Caceres Museum	8	4	7	5	59.89	100	3	3	5	67.45

Cuenca Museum	100	100	16.9	48.3	66.32	100	100	71.2	87.2	89.61
Casa de los Tiros	81.6		4	5	50.4	88.0		3	65.1	79.6
Museum in Granada	3	100	4	7	75.91	2	100	6	1	83.20
Úbeda Archaeological					100.0					100.0
Museum	100	100	100	100	0	100	100	100	100	0
	43.4		36.2			60.9	60.4	58.1	78.2	
Leon Museum	7	43.4	3	62.5	46.40	6	2	9	4	64.45
Murcia Museum of Fine	76.8					77.9				
Arts	3	100	100	100	94.21	4	100	100	100	94.49
		23.9	42.9	57.8		57.9	57.8	68.5	80.1	
Palencia Museum	3.29	2	3	7	32.00	9	9	2	6	66.14
	87.7	85.7	98.6	98.6		93.9	98.3			
La Rioja Museum	2	8	8	8	92.72	8	3	100	100	98.08
Seville Museum of Fine		64.0	86.8	39.7			65.4	86.8	43.4	
Arts	100	9	1	1	72.65	100	1	5	5	73.93
				17.8		44.5	46.0	41.2	42.1	
Soria Numancia Museum	3.55	7.11	5.75	8	8.57	7	7	4	5	43.51
Tarragona National	89.9	85.3		79.5			86.4		79.5	
Archaeological Museum	6	4	100	4	88.71	100	9	100	7	91.52
	85.5	42.7	63.8				55.9	67.9	62.7	
Santa Cruz Museum	3	7	8	55.9	62.02	100	3	8	9	71.68
	33.5	94.9				68.3	98.3			
Valladolid Museum	5	9	100	100	82.14	5	6	100	100	91.68
	95.7	81.7	99.3			96.2	87.2	99.6		
Zamora Museum	4	1	2	100	94.19	2	3	7	100	95.78
Mean Eff.	55.8	56.1	56.0	57.9	56.4	73.1	69.2	71.7	73.7	71.9
No Mus Eff.	4	5	4	4	1	7	5	6	6	1

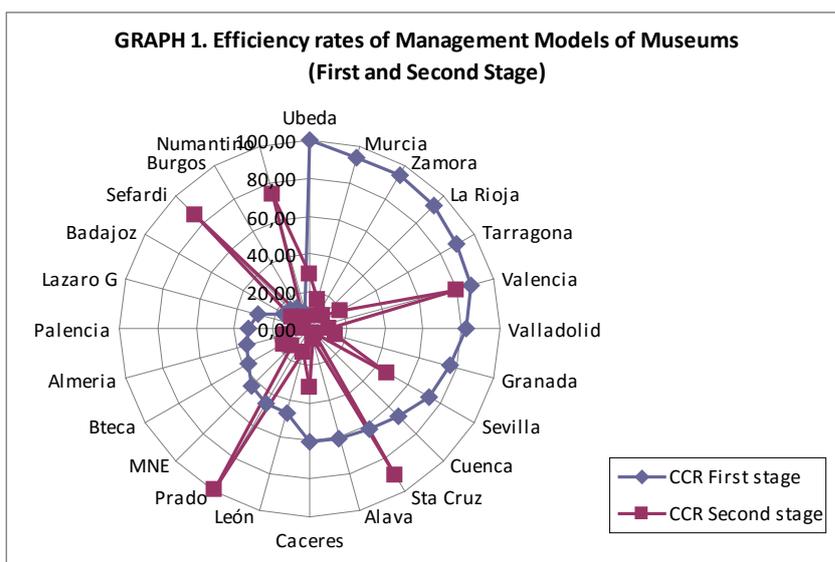
Los datos revelan un nivel medio de eficiencia técnica para las instituciones analizadas en torno al 56% con un rango de variación pequeño entre los años considerados. Esta situación vendría a significar que, por término medio, los museos de la muestra podrían alcanzar resultados equivalentes, reduciendo el volumen de recursos empleados en torno a un 44%. Podemos apreciar que únicamente el 20% de los museos de la muestra tienen un comportamiento eficiente en cada uno de los años considerados. No obstante, es necesario destacar que existen diferencias importantes en lo que se refiere a la eficiencia en la gestión entre los museos analizados, obteniéndose los mejores resultados en el grupo de museos provinciales, gestionados por gobiernos regionales y situados en ciudades de tamaño intermedio.

b) Etapa 2: Outcomes model

En esta segunda etapa se vuelve a aplicar un modelo DEA input orientado, tomando como variables input, los outputs obtenidos en la etapa anterior (número de exposiciones, de publicaciones y de otras actividades), y como único output el número de visitantes al museo. Se trata de evaluar la capacidad de los museos de atraer visitantes en función de las actividades por ellos programadas. La tabla 4 muestra los resultados de aplicar un modelo DEA, bajo rendimientos constantes y variables de escala, si bien de nuevo tomaremos como referencia los resultados con rendimientos constantes de escala para evitar favorecer a las unidades que operan en escalas extremas.

TABLE 4. MUSEUMS' EFFICIENCY SCORES. OUTCOMES MODEL										
	CCR POOL MODEL					BCC POOL MODEL				
	2008	2009	2010	2011	Mean	2008	2009	2010	2011	Mean
National Library of Spain Museum	16,68	15,08	16,87	15,56	16,05	100	100	100	100	100,00
Prado Museum	100	100	97,02	100	99,26	100	100	97,09	100	99,27
González Martí National Museum of Ceramics and Sumptuary Arts	100	62,86	57,34	100	80,05	100	93,54	83,34	100	94,22
National Sculpture Museum	11,13	9,41	13,97	15,44	12,49	41,38	34,29	27,91	28,16	32,94
Sephardic Museum	100	91,27	73,28	78,49	85,76	100	100	84,21	80	91,05
Lázaro Galdiano Museum	6,19	6,27	6,9	9,07	7,11	31,62	32,92	42,7	41,34	37,15
Álava Museum of Fine Arts	4,67	5,54	5,11	7,79	5,78	98,52	95	91,72	88,67	93,48
Almeria Museum	12,95	16,97	12,03	10,61	13,14	46,07	58,52	49,24	47,4	50,31
Badajoz Provincial Archaeological Museum	8,46	9,47	11,57	13,35	10,71	100	99,44	100	100	99,86
Burgos Museum	6,18	6,4	6,29	7,17	6,51	64,26	62,96	100	100	81,81
Caceres Museum	32,75	30,61	30,8	30,76	31,23	44,56	41,61	42,22	50,43	44,71
Cuenca Museum	3,86	3,33	3,51	3,88	3,65	100	100	100	100	100,00
Casa de los Tiros Museum in Granada	12,44	17,01	12,17	15,88	14,38	69,47	71,43	64,37	66,11	67,85
Úbeda Archaeological Museum	25,86	27,05	33,53	30,11	29,14	100	100	100	100	100,00
Leon Museum	13,01	12,43	11,69	15,77	13,23	61,29	62,74	63,64	80,95	67,16
Murcia Museum of Fine Arts	10,25	14,16	17,54	22,22	16,04	52,46	50,64	38,7	48,44	47,56
Palencia Museum	3,76	2,41	2,37	4,81	3,34	100	66,79	78,05	66,29	77,78
La Rioja Museum	7,14	8,64	10,19	9,71	8,92	65,8	73,48	64,84	63,9	67,01
Seville Museum of Fine Arts	60,84	46,08	44,74	36,83	47,12	60,96	47,15	45,9	45	49,75
Soria Numancia Museum	96,65	100	50,82	46,37	73,46	100	100	100	76,3	94,08
Tarragona National Archaeological Museum	18,62	19,09	18,49	18,59	18,70	39,02	49,23	43,46	56,76	47,12
Santa Cruz Museum	100	100	81,29	76,54	89,46	100	100	89,74	100	97,44
Valladolid Museum	7,16	11,97	11,12	10,33	10,15	97,23	80,6	100	94,46	93,07
Zamora Museum	8,06	8,7	4,71	7,68	7,29	77,27	77,27	73,91	77,27	76,43
Mean Eff.	31,9	30,2	26,4	28,6	29,3	77,1	74,9	74,2	75,5	75,4
No Mus Eff.	4	3	0	2	0	8	7	6	8	3

Los resultados muestran bajos niveles de eficiencia en la atracción de visitantes, con un nivel medio para los años analizados en torno al 32%. Únicamente dos museo superan el 90% de eficiencia media para los años analizados. Los datos revelan que los museos que alcanzan los valores más elevados son museos nacionales que se encuentran localizados en Madrid y en ciudades con mayor proyección turística como Toledo y Valencia. Estos datos vendrían a confirmar que tomando como medida de los output el número de visitantes el grado de eficiencia de los museos se ve condicionado por el lugar en el que desarrollan su actividad. Los valores de eficiencia inferiores a un 10% corresponden en general a museos situados en localidades con menor población o que compiten por la captación de visitantes con otros atractivos turísticos de gran relevancia.



El gráfico 1 ilustra los resultados obtenidos en la primera y segunda etapas. Puede observarse que, mientras se obtienen niveles apreciables de eficiencia en lo que se refiere al uso de los recursos disponibles para configurar la oferta de actividades del museo (management model), el nivel de eficiencia en la atracción de visitantes es notablemente inferior. Además, hay que señalar que no existe coincidencia en cuanto a los museos que alcanzan niveles notables de eficiencia en la primera y segunda etapas, reforzando la idea de que en los museos existen outputs sobre los que los gestores pueden actuar y que serían los que configuran al oferta cultural de la institución, mientras que el número de visitantes al museo está condicionado además de por los recursos disponibles, por otros factores que se escapan al control de la gestión como la localización del museo en un enclave con mayor o menor atracción turística, o la competencia por captar visitantes en enclaves con importantes atractivos turísticos.

TABLE 5. POSSIBLE IMPROVEMENTS IN ACHIEVEMENT OF INPUTS AND OUTPUTS BY MUSEUM						
MUSEUM	SIZE Gain (%)	EQUIPMENT Gain (%)	EMPLOYMENT Gain (%)	EXHIBITIONS Gain (%)	MUSEUMS ACTIVITIES Gain (%)	PUBLIC Gain (%)

	M.M.	O.M.	M.M.	O.M.	M.M.	O.M.	M.M.	O.M.	M.M.	O.M.	M.M.
National Library of Spain Museum	-3,1	60.0	-62,9	-91.7	-66,6	-84.0	0,0	-100.0	0,0	96.8	
Prado Museum	29,2	0	-54,6	-0.8	-81,1	-2.1	22,9	-2.6	0,0	16.2	0,0
National Museum of Ceramics and Sumptuary Arts	-8,8	32.2			-11,8	-20.0	0,0	-37.7	0,0	20.0	
National Sculpture Museum	17,3	89.9	-56,5	-87.5	-56,5	-87.5	109,4	-92.1	0,0	94.4	0,0
Sephardic Museum	60,4	-5.9	-86,0	-19.7	-86,0	-14.2			0,0	58.4	0,0
Lázaro Galdiano Museum	50,4	91.6	-71,7	-93.0	-71,7	-92.9	0,0	-98.3	172,9	92.9	0,0
Álava Museum of Fine Arts	46,9	97.8	-67,4	-96.8	-39,8	-94.2	0,0	-100.0	0,0	99.0	115,7
Almeria Museum	76,6	90.1	-66,0	-93.4	-66,0	-86.9	0,0	-97.9	207,7	89.1	
Badajoz Provincial Archaeological Museum	88,6	93.4	-84,6	-92.6	-84,6	-89.3	0,0	-98.1	3,3	91.0	
Burgos Museum	85,9	95.0	-87,2	-97.2	-87,2	-93.5			18,1	94.6	
Caceres Museum	29,2	84.3	-40,1	-68.8	-40,1	-68.8	0,0	-99.3	272,6	68.8	0,0
Cuenca Museum	11,2	94.7	-38,8	-97.8	-33,7	-96.4			0,0	99.5	0,0
Casa de los Tiros											
Museum in Granada	19,3	92.6	-24,1	-85.6	-24,1	-85.6	0,0	-99.7	0,7	97.1	0,0
Úbeda Archaeological Museum	0,0	33.0	0,0	-70.9	0,0	-70.9	0,0	-98.7	41,5	71.4	26,1
Leon Museum	70,3	-97	-59,1	-91.0	-53,6	-86.8	0,0	-100.0	33,5	93.6	917,6
Murcia Museum of Fine Arts	-5,3	94.6	-5,8	-85.2	-5,8	-84.0	1,5	-99.9	3,5	95.7	0,0
Palencia Museum	78,1	99.1	-78,2	-98.5	-68,0	-96.8			66,2	97.2	
La Rioja Museum	13,0	97.2	-33,6	-95.0	-7,3	-91.1	0,0	-100.0	358,3	92.7	252,1
Seville Museum of Fine Arts	26,3	81.8	-27,3	-52.9	-27,3	-52.9	6,1	-87.3	0,0	91.0	0,0
Soria Numancia Museum	88,7	40.6	-91,4	-43.8	-91,4	-40.2			0,0	27.2	
Tarragona National Archaeological Museum	0,0	81.2	-11,3	-81.3	-11,3	-81.3	57,0	-98.1	0,0	97.2	0,0
Museum de Santa Cruz	61,8	11.5	-38,0	-16.9	-38,0	-10.5	0,0	-24.8			
Valladolid Museum	14,5	95.1	-17,9	-89.9	-17,9	-89.9	0,0	-98.0	0,0	98.6	0,0
Zamora Museum	12,5	95.4	-8,5	-96.7	-5,8	-92.7	0,0	-100	0,0	99.6	

M. M. = Managerial Model; O. M. = Outcomes Model

Para finalizar, la tabla 5 muestra la mejora que debería experimentar cada museo ineficiente para convertirse en eficiente desde la perspectiva de reducción de inputs o de incremento de outputs. Así, por ejemplo, en el caso del Museo del Prado si nos fijamos en los resultados del primer modelo (Managerial Model) sería necesaria una reducción del 29,2% en cuanto a superficie disponible, un 54,6% por lo que se refiere a equipamientos disponibles y un 81,1% en el número de empleados; mientras que los objetivos de producción óptimos para los outputs consistirían en un incremento del 22,9% en las exposiciones, no existiendo mejoras derivadas de modificaciones en el número de publicaciones o actividades programadas. Los números cambian notablemente si nos fijamos en los resultados para el segundo de los modelos (Outcomes Model). En este caso todas las variables recogidas en la tabla 5 se introducen como inputs para la consecución de un único output, medido en número de visitantes. Para el museo del Prado el índice de eficiencia en el segundo modelo alcanza valores muy superiores a los obtenidos en el primero, por lo que las modificaciones porcentuales necesarias en los inputs para alcanzar la frontera eficiente son apreciablemente más bajas en todas las variables.

3ª etapa: Análisis de eficiencia condicionada

La última etapa de esta primera fase tiene como objetivo analizar el impacto que las variables del entorno tienen sobre la eficiencia técnica de los museos. Para ello, se plantea una regresión tomando como variables dependientes los índices de eficiencia obtenidos previamente, y como variables independientes las variables externas que configuran el entorno donde el museo desarrolla su actividad. Hemos considerado cuatro variables para esbozar el entorno en que las unidades estudiadas desarrollan su actividad:

- 1- Relevancia cultural, medida en términos de número de bienes del patrimonio que gozan de una protección especial por parte de las autoridades (bienes de interés cultural).
- 2- Capacidad turística del lugar, medida a través del número de hoteles y plazas hoteleras.

- 3- Accesibilidad, valorada mediante el número de kilómetros de autopistas.
- 4- Variables orientadas a medir el tamaño y la dinámica de la ciudad, como son la densidad de población, la tasa de actividad y la tasa de desempleo.

Todas las variables consideradas se han puesto en relación con el número de habitantes o la superficie de la provincia donde cada museo se encuentra localizado.

TABLE 6. ANALYSING EXTERNAL FACTOR IMPACT ON MUSEUMS' EFFICIENCY RATES. OLS REGRESSION				
Variables	Coefficient	Std. Error	Coefficient	Std. Error
Heritage Sites	4.639.131	1.754.065	3155082**	1.450.740
Hotels	-2.898.026	9.687.677	-15.67685**	8.068.568
Institution Management	1.586.976	8.897.630	2219890*	8.454.645
Motorways	-0.109240	1.266.175	-	-
Beds-Hotels	-0.152085	0.087830	-	-
Labour force	0.956153	0.673301	-	-
Unemployment	-405392.0	256561.2	-	-
Constant	0.869534	3.329.096	3.478.697	9.398.487
No. of Observations	96		96	
R-Square	0.20		0.14	
Note: Statistically significant at 1% level; ** statistically significant at 5% level; *** statistically significant at 10% level				

Hemos planteado un análisis de regresión mediante mínimos cuadrados ordinarios (OLS) para una combinación de datos de corte transversal y de series de tiempo. Es decir, tratando de ganar significatividad en las estimaciones, hemos considerado cada museo, para cada año, como una unidad de decisión cuya eficiencia se trata de evaluar, obteniendo un total de 96 observaciones para 24 museos en un período de estudio de cuatro años. Los resultados de este análisis se muestran en la tabla 6 y pueden sintetizarse de la siguiente manera:

- a) No existe relación entre el tamaño urbano y el nivel de eficiencia del museo en la atracción de visitantes.
- b) Tampoco la oferta hotelera del núcleo urbano en que se asienta el museo es determinante en la capacidad de cada entidad para atraer visitantes.
- c) Por el contrario, si que existe relación entre el potencia cultural de la localidad y sus alrededores, y la eficiencia del museo en la atracción de visitantes. Esta relación se pone de manifiesto, de nuevo, en lo que se refiere al modelo de gestión de la institución, en particular, a través de la gestión del Ministerio de Cultura.

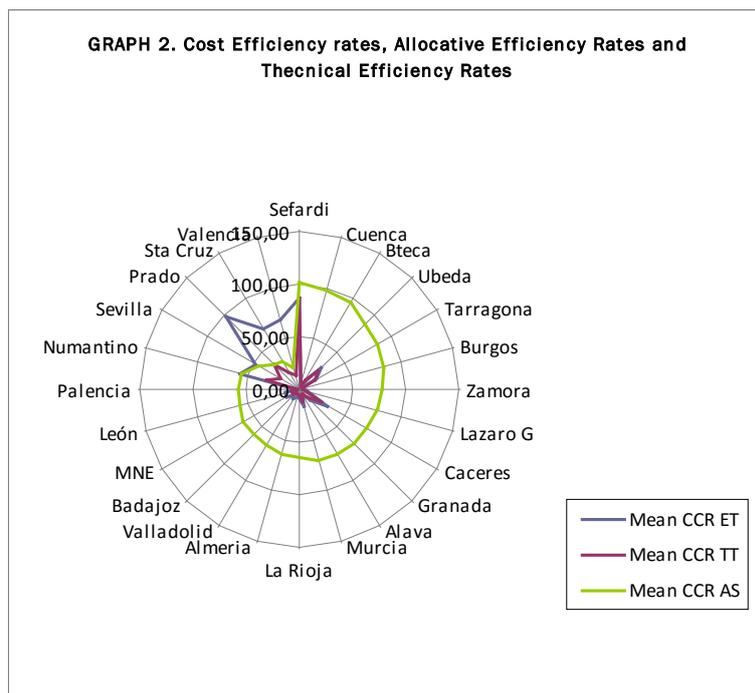
Para finalizar hemos considerado que el objetivo de los museos es producir un impacto social en términos de mejoras en la formación, fomento de la identidad cultural, configuración de una oferta capaz de atraer turistas, etc. Una medida común para conocer el logro de estos objetivos puede ser el número de visitantes. Para conocer en qué medida los fondos destinados a esta finalidad han sido empleados de manera eficiente, hemos planteado un modelo de evaluación de la eficiencia en costes tomando como variables input el número de empleados, el tamaño del museo y los equipamientos disponibles en cada institución y como variable output el número de visitantes. Hemos introducido un vector de precios medios para identificar ineficiencias técnicas y asignativas. Las unidades técnicamente eficientes pueden utilizar diferentes combinaciones de inputs para alcanzar un nivel dado de output, pero no todas ellas lo harán al mismo coste, dados los precios de los factores. La tabla 7 informa de los resultados obtenidos bajo este modelo. Los datos relativos a eficiencia global o eficiencia en costes muestran en valor medio importes bajos (14,8%), siendo mayor la parte de ineficiencia explicada por motivos técnicos (26,2% de eficiencia media en el periodo de

estudio), que la que corresponde a motivos de costes en la provisión del servicio (66% de eficiencia media en el periodo de estudio).

TABLE 7. COST-EFFICIENCY															
	TECHNICAL EFFICIENCY CCR POOL MODEL					COST-EFFICIENCY CCR POOL MODEL					ALLOCATIVE EFFICIENCY CCR POOL MODEL				
	2008	2009	2010	2011	Mean	2008	2009	2010	2011	Mean	2008	2009	2010	2011	Mean
National Library of Spain Museum	10.51	9.5	10.62	9.8	10.11	10	9.04	10.11	9.32	9.62	95.14	95.14	95.14	95.14	95.14
Prado Museum	99.21	98.04	92.63	100	97.47	33.45	33.01	30.62	33.57	32.66	33.72	33.67	33.06	33.57	33.51
National Museum of Ceramics and Sumptuary Arts	100	62.03	57.05	56.73	68.95	14.37	13.61	12.6	12.53	13.28	14.37	21.94	22.09	22.09	20.12
National Sculpture Museum	11.13	9.41	13.97	15.44	12.49	6.35	5.38	8.19	9.81	7.43	57.05	57.15	58.63	63.52	59.09
Sephardic Museum	100	91.27	73.28	78.49	85.76	100	91.27	74.55	78.28	86.03	100	100	101.73	99.72	100.36
Lázaro Galdiano Museum	6.19	6.26	6.28	8.56	6.82	4.64	4.69	4.75	6.41	5.12	74.92	74.92	75.54	74.92	75.08
Álava Museum of Fine Arts	4.67	5.54	5.11	7.79	5.78	3.26	3.94	3.57	5.44	4.05	69.84	71.04	69.84	69.84	70.14
Almeria Museum	8.3	8.29	7.73	6.96	7.82	5.21	5.17	4.95	4.43	4.94	62.76	62.35	64.04	63.6	63.19
Badajoz Provincial Archaeological Museum	6.22	9.47	8.5	8.68	8.22	3.69	5.63	5.05	5.16	4.88	59.44	59.44	59.44	59.44	59.44
Burgos Museum	3.4	3.47	3.41	3.88	3.54	2.8	2.85	2.8	3.19	2.91	82.23	82.2	82.2	82.2	82.21
Caceres Museum	32.73	30.61	30.79	30.75	31.22	22.59	22.46	22.83	23.04	22.73	69.04	73.37	74.14	74.94	72.87
Cuenca Museum	3.86	3.33	3.51	3.88	3.65	3.79	3.27	3.3	3.64	3.50	98.29	98.29	94.04	94.04	96.17
Casa de los Tiros Museum in Granada	12.44	17.01	12.17	15.88	14.38	9.04	12.36	8.45	11.19	10.26	72.68	72.68	69.46	70.47	71.32
Úbeda Archaeological Museum	25.86	27.05	33.53	30.08	29.13	22.08	23.1	28.63	25.69	24.88	85.3	85.3	85.39	85.39	85.39

												9	9			
Leon Museum	13.01	12.43	11.69	14.32	12.86	7.74	7.4	6.78	7.59	7.38	59.5 1	59.5 1	57.96	53	57.50	
Murcia Museum of Fine Arts	10.25	14.16	17.54	22.22	16.04	6.65	9.28	13.43	15.6	11.24	64.8 4	65.5 4	76.6	70.23	69.30	
Palencia Museum	1.82	2.41	2.37	4.81	2.85	1.07	1.39	1.32	2.68	1.62	58.9 8	57.6 8	55.74	55.74	57.04	
La Rioja Museum	7.11	8.64	10.19	9.71	8.91	4.71	5.36	6.74	6.26	5.77	66.1 7	62.0 1	66.17	64.53	64.72	
Seville Museum of Fine Arts	60.78	46.07	44.73	36.83	47.10	25.41	20.24	19.51	16.1	20.32	41.8 1	43.9 4	43.61	43.71	43.27	
Soria Numancia Museum	48.22	99.8	40.15	40.98	57.29	25.55	52.87	23.25	23.96	31.41	52.9 8	52.9 8	57.91	58.45	55.58	
Tarragona National Archaeological Museum	18.62	19.09	18.49	18.59	18.70	15.73	16.13	15.62	15.7	15.80	84.4 8	84.4 8	84.48	84.48	84.48	
Santa Cruz Museum	78.05	74.21	58.93	50.88	65.52	22.29	21.2	18.67	16.12	19.57	28.5 6	28.5 6	31.68	31.68	30.12	
Valladolid Museum	7.16	11.97	11.12	10.33	10.15	4.32	7.22	6.71	6.23	6.12	60.3 3	60.3 3	60.33	60.33	60.33	
Zamora Museum	4.37	4.71	4.12	4.16	4.34	3.42	3.69	3.18	3.17	3.37	78.2	78.2	77.2	76.22	77.46	
Mean Eff.	28.1	28.1	24.1	24.6	26.2	14.9	15.9	14.0	14.4	14.8	65.4	65.9	66.5	66.1	66.0	

En el Gráfico 2 se puede apreciar además que los museos provinciales son en general más eficientes asignativamente que los museos nacionales. Estos resultados vendrían a indicar que los museos provinciales logran alcanzar un determinado nivel de impacto con sus actuaciones (medido en número de visitantes), operando a un coste más bajo que los museos nacionales. No hay que olvidar, sin embargo, que el método planteado incorpora limitaciones, entre ellas la que se refiere al hecho de no tomar en consideración datos acerca de la calidad de los servicios prestados, teniendo en cuenta únicamente cantidades ofertadas; sin embargo, podemos considerar que los visitantes tienen en cuenta factores cualitativos cuando toman la decisión de visitar el museo y, en este caso, la captación de visitas se consigue a un coste más bajo en general en los museos provinciales.



4- Conclusiones

En este trabajo presentamos una aproximación metodológica para el análisis de un conjunto homogéneo de museos que emplean una serie de inputs (trabajo, equipamientos, tamaño) en la consecución de un conjunto de outputs (exposiciones, publicaciones, visitantes). Dada la multiplicidad de inputs y outputs, y la dificultad para definir la función de producción en estas instituciones, hemos considerado conveniente utilizar modelos DEA no paramétricos para evaluar su comportamiento. Además, en el planteamiento metodológico se ha tenido en consideración que existen outputs bajo el control de los gestores -como ocurre con el número de exposiciones y de publicaciones- frente a otros condicionados por las variables del entorno -como es el caso del número de visitantes-. Esta reflexión nos ha conducido a plantear un doble modelo para estudiar la eficiencia técnica de los museos. En la primera etapa se han tomado como outputs los datos de exposiciones y publicaciones, que a su vez se configuran como variables input de la siguiente etapa, donde los logros alcanzados se miden en términos de visitantes al museo. Por otra parte, se ha tratado de contrastar en qué medida los resultados alcanzados están condicionados por las variables del entorno. Finalmente se ha planteado un modelo para el cálculo de la eficiencia en costes de las instituciones, tomando como valores de precios los costes medios

estimados de los factores, obtenidos a partir de los datos contenidos en las cuentas anuales de estas instituciones.

Los principales resultados de nuestra investigación son los siguientes:

- a) La mayoría de los museos alcanzan un significativo nivel de eficiencia técnica en el primer modelo orientado a medir el comportamiento en cuanto a la gestión. En este caso son en particular los museos provinciales los que alcanzan mayores niveles de eficiencia en la gestión.
- b) Nuestro segundo modelo indica que son pocos los museos que alcanzan niveles altos de eficiencia en la atracción de visitantes, siendo en este caso más eficientes los museos nacionales, al ser capaces de atraer mayor número de visitantes que los museos provinciales. Hay que tener en cuenta que los museos nacionales se sitúan habitualmente en ciudades con alto nivel de atracción turística. En este sentido hemos contrastado la existencia de variables externas que pueden condicionar los niveles de eficiencia alcanzados y que están vinculadas con los atractivos turísticos de la población en que se sitúa el museo.
- c) En cuanto a la eficiencia en costes podemos afirmar que los museos provinciales alcanzan mayores niveles de eficiencia asignativa que los nacionales, al ser capaces de captar visitantes con un volumen de recursos más reducido que los museos nacionales.

Para terminar podemos decir que existe un conjunto de museos cuyos esfuerzos en la captación de visitantes está limitada por los recursos disponibles. Estos museos, si bien es cierto que captan el interés del público de manera limitada, operan proporcionalmente a un coste más bajo en la captación de visitantes. Frente a este grupo, existe un conjunto de museos que podríamos denominar “estrella” capaces de atraer volúmenes importantes de público pero consumidores de recursos en una mayor cuantía. En este último caso sería interesante comprobar qué parte de los recursos consumidos por estas instituciones se autogeneran desde la institución y qué parte corresponde a aportación del Estado a través de subvenciones y ayudas, ya que esa capacidad de atracción debería traducirse en una posibilidad creciente de generar autofinanciación.

BIBLIOGRAFÍA

- Ames, P., 1994. Measuring museums merits. In K Moore (ed): *Museum management*. Routledge, London.
- Arroyo, L., and Hart J., 2011. *Museum Accreditation Program*. Taylor & Francis. USA.
- Banker, R.D., A. Charners, and Cooper, W., 1984. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, *Management Science*, 30 (9), 1078-1092.
- Banker, R.D. and Maindiratta, A., 1988. Nonparametric analysis of technical and allocative efficiencies in production. *Econometrica*, 56-6, pp 1315-1332.
- Basso, A. and Funari, S., 2004. A Quantitative Approach to Evaluate the Relative Efficiency of Museums, *Journal of Cultural Economics*, 28 (3), 195-216.
- Bishop, P. and Brand, S., 2003. The Efficiency of Museums: A Stochastic Frontier Production Function Approach, *Applied Economics*, 35 (17), 1853-1858.
- Boyle, S., 2007. Impact of changes in organisational structure on selected key performance indicators for cultural organisations, *International Journal of Cultural Policy*, 13 (3), 319-334.
- Byrnes, P. and Valdmanis, V., 1994. Analyzing Technical and Allocative Efficiency of Hospitals. In Charnes A, et al. *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Application*. Kluwer Academic, pp 129-44.

- Camanho, A.S. and Dyson, R.G., 2003. Cost efficiency measurement with price uncertainty: a DEA application to bank branch assessments. *European Journal of Operational Research*, 161 (2005), pp 432-446.
- Carnegie, G.D. and Wolnizer, P. W., 1996. Enabling accountability in museums. *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 9:5 , 84-99.
- Castro, M.F. Rizzo, I., 2009. Performance measurement of heritage conservation. Activity in Sicilia. *International Journal of Arts Management*, Winter 11, 29-40.
- Charners, A., W. Cooper and Rhodes, E., 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. and Tone, K., 2007. Data Envelopment Analysis. A comprehensive text with models, applications and references and DEA-Solver Software. Springer. USA.
- Cooper, W.W., Thompson, R.G. and Thrall, R.M., 1996. Introduction: Extensions and new developments in DEA. *Annals of Operations Research*, 66(1996), pp 3-45.
- Cuccia, T., Guccio, C., Rizzo, I. 2013. Does Unesco inscription affect the performance of tourism destinations? A regional perspective, *ACEI working paper series*, AWP-04-2013.
- Daraio, C., Simar, L. 2005. Introducing Environmental Variables in Nonparametric Frontier Models: A Probabilistic Approach, *Journal of Productivity Analysis*, 24, (1), pp 93-121.
- De Witte, K. and Geys, B., 2011. Evaluating Efficient Public Good Provision: Theory and Evidence from a Generalised Conditional Efficiency Model for Public Libraries, *Journal of Urban Economics*, 69 (3), 319-327.
- Del Barrio, M. J., Herrero, L.C. and Sanz, J. A., 2009. Measuring the Efficiency of Heritage Institutions: A Case Study of a Regional System of Museums in Spain, *Journal of Cultural Heritage*, 10 (2), 258-268.
- Del Barrio, M. J. and Herrero, L. C., 2013, 'Evaluating the efficiency of museums using multiple outputs: evidence from a regional system of museums in Spain', *International Journal of Cultural Policy*, <http://dx.doi.org/10.1080/10286632.2013.764290>.
- Evans, P., 1997. Local Authorities and the Arts in the United Kingdom: The Development of Policy-Specific Evaluative Indicators, *International Journal of Cultural Policy*, 4 (1), 161-181.
- Farrell, M. J., 1957. The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120 (3), 253-290.
- Fazioli, R. and Filippini, M., 1997. Cost Structure and Product Mix of Local Public Theatres, *Journal of Cultural Economics*, 21 (1), 77-86.
- Fernández-Blanco, V., L. C. Herrero and Prieto-Rodríguez, J., 2013. Performance of Cultural Heritage Institutions, *In: I. Rizzo and A. Mignosa, eds. Handbook on Economics of Cultural Heritage*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Finocchiaro Castro, M., C. Guccio and Rizzo, I., 2011. Public Intervention on Heritage Conservation and Determinants of Heritage Authorities Performance: A semi-Parametric Analysis, *International Tax and Public Finance*, 18 (1), 1-16.
- Finocchiaro Castro, M. and Rizzo, I., 2009. Performance Measurement of Heritage Conservation Activity in Sicily, *International Journal of Arts Management*, 11 (2), 29-41.
- Frey, B., 1998. Superstar Museums: An Economics Analysis, *Journal of Cultural Economics*, 22 (2/3), 113-125.
- Ganley, J. A. and Cubbin, J., 1992. *Public Sector Efficiency Measurement: Applications of Data Envelopment Analysis*, Elsevier Science Publishers.
- Gapinski, J. H., 1980. The Production of Culture, *The Review of Economics and Statistics*, 62 (4), 578-586.
- Gilhespy, I. 1999, Measuring the performance of cultural organizations: A model. *International Journal of Arts Management*, 2 (1), pp 38-52.

- Goñi Legaz, S., 1998. El análisis envolvente de datos como sistema de evaluación de la eficiencia técnica de las organizaciones del sector público: aplicación en los equipos de atención primaria, *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 27 (97), 979-1004.
- Guccio, C., Pignataro, G., Rizzo, I., 2014. Evaluating the performance of public procurement contracts for cultural heritage conservation works in Italy, *Journal of Cultural Economics*, 38, (1), pp 43-70.
- Jackson, J.M., 1994. Performance indicators: Promises and pitfalls. In K Moore (ed): *Museum management*. Routledge, London.
- Jackson, R., 1988. A Museum Cost Function, *Journal of Cultural Economics*, 12 (1), 41-50.
- Lange, M., J. Bullard, W. Luksetich and Jacobs, P., 1985. Cost Functions for Symphony Orchestras, *Journal of Cultural Economics*, 9 (2), 71-85.
- Last, A. K. and Wetzel, H., 2010. The Efficiency of German Public Theaters: A Stochastic Frontier Analysis Approach, *Journal of Cultural Economics*, 34 (2), 89-110.
- Leibenstein, H., 1966. Allocative Efficiency vs. X-Efficiency. *The American Economic Review*, 56(3), pp 392-415.
- Mairesse, F. and Vanden Eeckaut, P., 2002. Museum Assessment and Fdh Technology: Towards a Global Approach, *Journal of Cultural Economics*, 26 (4), 261-286.
- Mairesse, P., 1997. Les Limites D'analyse D'efficacité Dans Le Secteur Des Musées, Paper presented at the Fourth AIMAC Conference, Conference, San Francisco.
- Morey, R.C., Fine, D.J. and Loree, S.W., 1990. Comparing the allocative efficiencies of hospitals. *Omega*, 1990, 18(1), pp 71-83.
- Park, K.S. and Cho, J-W., 2011. Pro-efficiency: data speak more than technical efficiency. *European Journal of Operational Research*. 215 (2011), pp 301-308.
- Paulus, O., 1995. Museums' Efficiency, Paper presented at the Fourth European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis, Conference, CORE, Université Catholique de Louvain.
- Paulus, O., 2009. Measuring museums performance: A study of museums in France and the United States. *International Journal of Arts and Management*. 6:1, 50-63.
- Peacock, A. T., 2003. Indicatori Di Performance E Politica Cultural, *Economia della Cultura*, 13 (4), 513-524.
- Pignataro, G., 2002. Measuring the Efficiency of Museums: A Case Study in Sicily, In: I. Rizzo and R. Towse, eds., *The Economics of Heritage. A Study in the Political Economy of Culture in Sicily*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing Ltd, pp. 65-78.
- Pignataro, G., 2003. Performance Indicators, In R. Towse ed. *A Handbook of Cultural Economics*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar, pp. 366-372.
- Puig-Junoy, J., 2000. Partitioning input cost efficiency into allocative and technical components: an empirical DEA application to hospitals. *Socio-Economic Planning Sciences*, 34 (2000), pp 199-218.
- Reid, M. M., 2011. Is the balanced scorecard right for academic libraries? *The Bottom Line: Managing Library Finances*, 24(2), pp 85-95.
- Roll, Y., Cook, W.D. and Golany, B., 1991. Controlling factor Weights in Data Envelopment Analysis. *IIE Transactions*, 23-1, pp 2-9.
- Roll, Y. and Golany, B. 1993. Alternate methods of treating factor weights in DEA. *Omega*, 21-1, pp 99-109.
- Seiford, L.M. and Thrall, R.M. 1990. Recent Developments in DEA. The mathematical programming approach to frontier analysis. *Journal of Econometrics*, 46(1990), pp 7-38.
- Simar, L., Wilson, P. W., 2007. Estimation and inference in two-stage, semiparametric models of production processes, *Journal of Econometrics*, 136, pp 31-64.

- Taalas, M., 1997. Generalised Cost Functions for Producers of Performing Arts – Allocative Inefficiencies and Scale Economies in Theatres, *Journal of Cultural Economics*, 21 (4), 335-353.
- Taalas, M., 1998. Efficiency of Finnish Museums - Free Disposal Hull Method to Measure Cost Efficiency, Paper presented at the Tenth International Conference on Cultural Economics, Conference, Barcelona, Spain.
- Thanassoulis, E., 2001. *Introduction to the theory and Application of Data Envelopment Analysis*. Kluwer Academic Publishers. USA.
- Thompson, R.G., Dharmapala; P.S., Humphrey, D.B., Taylor, W.M. and Thrall, R.M., 1996. Computing DEA/AR efficiency and profit ratio measures with an illustrative bank application. *Annals of Operations Research*, 68(1996), pp 303-327.
- Thompson, R.G., Langemier, L.N., Lee, C-T., Lee, E. and Thrall, R.M. 1990. The role of multiplier bounds in efficiency analysis with application to Kansas farming. *Journal of Econometrics*, 46 (1990), pp 93-108.
- Turbide, J. and Laurin, C., 2009. Performance Measurement in the Arts Sector: the Case of the Performing Arts, *International Journal of Arts management*, 11 (2), 56-95.
- Uri, N.D. 2001. Technical efficiency, allocative efficiency, and the implementation of a price cap plan in telecommunications in the United States. *Journal of Applied Economics*, IV-1, pp 163-186.
- Vitaliano, D. F., 1998. Assessing Public Library Efficiency Using Data Envelopment Analysis, *Annals of Public and Cooperative Economics*, 69 (1), 107-122.
- Weil, S. E., 1995. Performance Indicators for Museums: Progress Report from Wintergreen, *The Journal of Arts Management, Law, and Society*, 23 (4), 341-351.
- Weinstein, L. and Bukovinsky, D., 2009. Use of the Balanced Scorecard and Performance Metrics to Achieve Operational and Strategic Alignment in Arts and Culture Not-for-Profits, *International Journal of Arts Management*, 11 (2), 42-56.
- Zieba, M., 2011. An Analysis of Technical Efficiency and Efficiency Factors for Austrian and Swiss Non-Profit Theatres, *Swiss Journal of Economics and Statistics*, 147 (2), 233-274.