

EFICIENCIA EN COSTES EN LA UNIVERSIDAD. UNA APLICACIÓN A LOS DEPARTAMENTOS DE LA UAB

Víctor M. Giménez García
José Luis Martínez Parra
Universitat Autònoma de Barcelona

ABSTRACT

Este trabajo se plantea dos objetivos básicos. El primero es presentar un nuevo modelo de análisis de la eficiencia en costes. El modelo que proponemos desarrollado en el ámbito de los modelos de análisis envolvente de datos (conocidos como modelos DEA), proporciona el exceso de costes que separa a toda unidad de producción de sus niveles óptimos o frontera. Asimismo, en un segundo momento, ofrece la importancia relativa de cuatro factores explicativos: a) la ineficiencia técnica, dependiente de la calidad de los factores consumidos, del tipo de organización y también del comportamiento del factor humano, b) la composición de los factores variables con su impacto en el potencial ahorro de costes, c) la disponibilidad de los factores fijos junto a su grado de utilización y, finalmente, d) la escala o el tamaño de la actividad. El segundo objetivo es de índole empírica y consiste en su aplicación a 42 departamentos de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Palabras clave: Eficiencia en costes, educación superior, DEA, universidades

1. INTRODUCCIÓN

Nos encontramos en un momento en el que el sistema público español de universidades está poniendo en marcha mecanismos orientados a la mejora de la eficiencia global y la calidad (Mora y Villarreal, 1996). Para alcanzar estos objetivos se han diseñado tres programas operativos concretos. El primero de ellos se concreta en una nueva organización del sistema de enseñanza, orientado a dotar a los planes de estudios de una mayor flexibilidad y adaptación a las necesidades del mercado. El segundo es un sistema de evaluación y mejora de la calidad, basado en el establecimiento de incentivos monetarios al profesorado en relación a su actuación tanto en sus labores investigadoras como académicas, así como en el establecimiento a nivel nacional de un sistema de evaluación institucional de la calidad, conocido como el Plan Nacional para la Evaluación de la Calidad de las Universidades. Por último, el tercero consiste en el establecimiento de un nuevo sistema de financiación que permita lograr los objetivos de mejora de eficiencia y calidad fijados, compatible con la nueva tendencia de racionalización del gasto público.

Los tres programas anteriores encaminados a la mejora de la eficiencia operativa y de la calidad de la educación superior requieren, a nuestro juicio, herramientas internas de gestión complementarias que faciliten a las propias instituciones universitarias la gestión eficiente de los recursos económicos de que disponen, precisamente empleando criterios de asignación internos que potencien la actuación de sus unidades operativas, los departamentos, en la línea de los objetivos generales del sistema universitario. En definitiva, son necesarias herramientas de ayuda a la asignación interna de recursos. La ausencia de tales herramientas de gestión puede comprometer o reducir el éxito de cuantos programas de acción se implanten a nivel general desde el gobierno. Otra cuestión de capital relevancia, pero que escapa al alcance de este trabajo, sería la discusión de si desde los estamentos gubernamentales debe fijarse e incentivarse el cumplimiento de unos objetivos generales en lugar de proporcionar la autonomía necesaria a las universidades para competir como crean más oportuno.

Dentro del marco descrito, el objetivo principal de este trabajo es proponer y aplicar empíricamente al caso concreto de los departamentos de la Universitat Autònoma de Barcelona, un modelo frontera tipo DEA¹ de análisis de la eficiencia en costes que permita a) la cuantificación de la desviación global en costes de cada uno de los departamentos analizados, es decir, de los ahorros potenciales existentes en costes b) la descomposición de esta desviación en base al efecto que la ha provocado, distinguiendo entre la ineficiencia técnica, la asignación incorrecta de factores, la utilización de la capacidad fija instalada o la escala adoptada c) la

¹ Metodología fue inicialmente desarrollada por Charnes, Cooper y Rodhes (1978)

fijación de objetivos para los diferentes *inputs* y *outputs* que permitan lograr la eficiencia en costes de los departamentos d) la diferenciación entre aquellas ineficiencias en costes que son corregibles a corto y largo plazo.

2. MODELO DE EVALUACIÓN PROPUESTO

En este trabajo se empleará un modelo de evaluación de la eficiencia en costes propuesto por Giménez García y Prior Jiménez (2000). La base teórica del modelo descansa en la clásica estructura de costes a corto y largo plazo ofrecida por la microeconomía y que representamos en la figura 1. En ella, puede observarse como la DMU² analizada x_k presenta un coste medio de AC_k . Sin embargo, según la curva de costes medios a largo plazo, el menor coste medio alcanzable, en el supuesto de presentar la escala óptima, sería de AC_{mpss} . A esta diferencia nos referiremos como “desviación global en costes”. Dicho exceso en costes, puede descomponerse en los cuatro factores mostrados en la figura 1.

Si la DMU x_k fuera técnicamente eficiente, debería presentar unos costes medios de AC_t , lo que sugiere que una parte de la diferencia entre el coste AC_{mpss} y AC_k viene ocasionada por ser técnicamente ineficiente. El hecho de que una DMU sea técnicamente eficiente no significa necesariamente que se sitúe sobre ninguna curva de minimización de costes. Es lo que se aprecia en la figura 1, en la que vemos que con la dotación de *inputs* fijos de x_k (x_{fix}), y dado su nivel de producción (y_k), la DMU x_k debería obtener unos costes medios de AC_{sr} . Por tanto, otra parte de la desviación entre el coste observado y el óptimo AC_{mpss} , es atribuible a que la DMU x_k no combina de forma eficiente su dotación de *inputs* variables dados los precios de compra a los que se enfrenta.

No obstante, el hecho de que una DMU combine de forma inmejorable sus *inputs* variables, dada su dotación de *inputs* fijos, no significa que éstos se sitúen necesariamente en su nivel óptimo para una producción de y_k , circunstancia que nos lleva a la siguiente fuente de explicación de la desviación total en costes: el nivel de la capacidad fija instalada, cuya optimización llevaría a unos costes medios de AC_{lr} . Este es un nivel de costes alcanzable a largo plazo, al implicar la modificación del nivel de los *inputs* fijos. Por último, el resto de la desviación global en costes se atribuirá al hecho de no obtener el rendimiento correspondiente a la escala óptima.

Todo ello, nos conduce a la definición formal de las desviaciones presentadas también en la figura 1, donde TCV es la desviación total en costes, que se decompone en la desviación

² Del inglés *Decision Making Unit*

por ineficiencia técnica (TEV), la desviación asignativa (AV), la desviación por utilización de la capacidad fija (FCV) y la desviación de escala (SV).

La expresión formal de la desviación global en costes (TCV) la realizamos a continuación.

Sean K DMUs cada una de las cuales produce un conjunto de I *outputs* diferentes mediante el empleo J *inputs* diferentes integrados por J_{fix} *inputs* fijos y J_{var} *inputs* variables. Los costes totales de una DMU cualquiera k vendrían representados por:

$$TC_k = \sum_{j \text{ var}=1}^{J \text{ var}} w_{k,j \text{ var}} \times x_{k,j \text{ var}} + \sum_{j \text{ fix}=1}^{J \text{ fix}} w_{k,j \text{ fix}} \times x_{k,j \text{ fix}}$$

para el nivel de producción $y_{k,i}$, donde $y_{k,i}$, $x_{k,j \text{ var}}$, $x_{k,j \text{ fix}}$ son el *output*, el *input* variable y el *input* fijo respectivamente correspondientes a la DMU k, mientras que $w_{k,j}$ es el precio del *input* j.

Sean también las siguientes variables:

$y_{k,i}$, $x_{t,j \text{ var}}$, $x_{k,j \text{ fix}}$ *output*, *input* variable e *input* fijo correspondiente a la DMU k después de la corrección de los *inputs* variables.

$x_{sr,j \text{ var}}$, $x_{k,j \text{ fix}}$, *input* variable correspondiente a la DMU k que garantiza la minimización de los costes, dados los *inputs* fijos de la DMU k.

$x_{lr,j \text{ var}}$, $x_{lr,j \text{ fix}}$, *inputs* que minimizan los costes, dado el tamaño de la DMU k.

$x_{mpss,j \text{ var}}$, $x_{mpss,j \text{ fix}}$, *inputs* que garantizan la minimización de los costes dado el tamaño de producción más eficiente.

A partir de las definiciones anteriores podemos definir las desviaciones formalmente:

Desviación total en costes (TCV)

Exceso total de costes de la unidad evaluada respecto a los que debería tender a largo plazo adaptando su escala al tamaño óptimo. Su expresión analítica es la siguiente:

$$TC_k - TC_{mpss} = (TC_k - TC_t) + (TC_t - TC_{sr}) + (TC_{sr} - TC_{lr}) + (TC_{lr} - TC_{mpss}) \quad (1)$$

Donde:

$$TC_t = \sum_{j \text{ var}=1}^{J \text{ var}} w_{k,j \text{ var}} \times x_{t,j \text{ var}} + \sum_{j \text{ fix}=1}^{J \text{ fix}} w_{k,j \text{ fix}} \times x_{t,j \text{ fix}} \quad (2)$$

es el coste total que debería tener la DMU k si fuera técnicamente eficiente,

$$TC_{sr} = \sum_{j \text{ var}=1}^{J \text{ var}} w_{k,j \text{ var}} \times x_{sr,j \text{ var}} + \sum_{j \text{ fix}=1}^{J \text{ fix}} w_{k,j \text{ fix}} \times x_{sr,j \text{ fix}} \quad (3)$$

es el coste total que debería tener la DMU k si fuera eficiente en el corto plazo, es decir, dado el nivel de los costes fijos observados,

$$TC_{lr} = \sum_{j \text{ var}=1}^{J \text{ var}} w_{k,j \text{ var}} \times x_{lr,j \text{ var}} + \sum_{j \text{ fix}=1}^{J \text{ fix}} w_{k,j \text{ fix}} \times x_{lr,j \text{ fix}} \quad (4)$$

es el coste total que debería tener la DMU k si fuera eficiente en el largo plazo, es decir, pudiendo variar el mix de sus *inputs*, tanto fijos como variables, pero manteniendo una escala similar (suponiendo rendimientos variables a escala),

$$TC_{mpss} = \sum_{j \text{ var}=1}^{J \text{ var}} w_{k,j \text{ var}} \times x_{mpss,j \text{ var}} + \sum_{j \text{ fix}=1}^{J \text{ fix}} w_{k,j \text{ fix}} \times x_{mpss,j \text{ fix}} \quad (5)$$

el coste que debería tener la DMU k en el supuesto de ser eficiente en costes a largo plazo y con posibilidad de adaptar su escala al tamaño óptimo (bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala).

Cada uno de los términos que aparecen en la descomposición de TCV en (1) son las desviaciones presentadas en la figura 1. Su significado es el siguiente:

Desviación en escala (SV)

Exceso en costes debido a diferencias entre el coste medio de la actividad que globalmente minimiza los costes y el valor frontera relativo al nivel de producción de la DMU k. Esta desviación incluye únicamente efectos de escala, y no asume ningún tipo de ineficiencia en la utilización de los factores ni fijos ni variables. Su cálculo vendría dado por $(TC_{lr}-TC_{mpss})$

Desviación en utilización de la capacidad fija (FCV)

Desviación en los costes totales provocada por diferencias entre el requerimiento de factores fijos, asumiendo una situación de equilibrio de largo plazo (escala óptima, dado el nivel de actividad) y el coste mínimo posible desde la perspectiva de corto plazo, sin modificaciones de capacidad. Su cálculo vendría dado por $(TC_{sr}-TC_{lr})$.

Desviación asignativa (AV)

Desviación en costes totales debida a la existencia de ineficiencias en la composición de los factores empleados. Su cálculo vendría dado por (TC_t-TC_{sr})

Desviación por ineficiencia técnica (TEV)

Exceso de costes totales motivado por un excesivo consumo de factores. Estaríamos ante situaciones de incapacidad de gestión, errores en la organización o de falta de incentivos, que pueden estar explicados en parte por la ausencia de competencia. Su cálculo vendría dado por $(TC_k - TC_t)$

Para el cálculo de los diferentes costes totales del modelo, denotados por TC, deben resolverse un conjunto de modelos frontera tipo DEA

De esta forma, el programa lineal por metas para el cálculo de TC_t quedaría de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \gamma &= \min . \gamma_k \\ &\{ \gamma_k, \phi_{k,1}, \dots, \phi_{k,I}, z_1, \dots, z_K \} \\ \phi &= \max . \left(\left(\sum_{i=1}^I \phi_{k,i} \right) / (I) \right) \\ &\{ \gamma_k, \phi_{k,1}, \dots, \phi_{k,I}, z_1, \dots, z_K \} \\ \text{s.a} \\ \gamma_k \cdot x_{k,j \text{ var}} - \sum_{s=1}^K z_s \cdot x_{s,j \text{ var}} &\geq 0 \quad j \text{ var} = 1 \text{ var}, \dots, J \text{ var} \\ x_{k,j \text{ fix}} - \sum_{s=1}^K z_s \cdot x_{s,j \text{ fix}} &= 0 \quad j \text{ fix} = 1 \text{ fix}, \dots, J \text{ fix} \\ -\phi_{k,i} y_{k,i} + \sum_{s=1}^K z_s \cdot y_{s,i} &\geq 0 \quad i = 1, \dots, I \\ \sum_{s=1}^K z_s &= 1 \quad s = 1, \dots, K \\ \gamma_k &\in (0, 1] \\ \phi_{k,i} &\in [1, \infty) \quad i = 1, \dots, I \end{aligned} \tag{6}$$

La determinación del coste frontera a corto plazo (TC_{sr}) la proporcionaría el siguiente programa:

$$\begin{aligned} TC_{sr} &= \min . \sum_{j \text{ var}=1 \text{ var}}^{J \text{ var}} w_{k,j \text{ var}} \cdot x_{sr,j \text{ var}} + \sum_{j \text{ fix}=1 \text{ fix}}^{J \text{ fix}} w_{k,j \text{ fix}} \cdot x_{k,j \text{ fix}} \\ &\{ x_{sr,1 \text{ var}}, \dots, x_{sr,J \text{ var}}, \phi_{k,1}, \dots, \phi_{k,I}, z_1, \dots, z_K \} \\ \phi &= \max . \left(\left(\sum_{i=1}^I \phi_{k,i} \right) / (I) \right) \\ &\{ x_{sr,1 \text{ var}}, \dots, x_{sr,J \text{ var}}, \phi_{k,1}, \dots, \phi_{k,I}, z_1, \dots, z_K \} \\ \text{s.a} \\ x_{sr,j \text{ var}} - \sum_{s=1}^K z_s \cdot x_{s,j \text{ var}} &\geq 0 \quad j \text{ var} = 1 \text{ var}, \dots, J \text{ var} \\ x_{k,j \text{ fix}} - \sum_{s=1}^K z_s \cdot x_{s,j \text{ fix}} &= 0 \quad j \text{ fix} = 1 \text{ fix}, \dots, J \text{ fix} \\ -\phi_{k,i} y_{k,i} + \sum_{s=1}^K z_s \cdot y_{s,i} &\geq 0 \quad i = 1, \dots, I \\ \sum_{s=1}^K z_s &= 1 \quad s = 1, \dots, K \\ \phi_{k,i} &\in [1, \infty) \quad i = 1, \dots, I \end{aligned} \tag{7}$$

Por su parte, el nivel frontera de los costes a largo plazo (TC_{lr}) se obtendrá del siguiente programa:

$$\begin{aligned}
 TC_{lr} = & \min . \sum_{j \text{ var}=1 \text{ var}}^{J \text{ var}} W_{k,j \text{ var}} \cdot X_{lr,j \text{ var}} + \sum_{j \text{ fix}=1 \text{ fix}}^{J \text{ fix}} W_{k,j \text{ fix}} \cdot X_{lr,j \text{ fix}} \\
 & \left\{ X_{lr,1 \text{ var}} \dots X_{lr,J \text{ var}} \cdot X_{lr,1 \text{ fix}} \dots X_{lr,J \text{ fix}} \cdot \phi_{k,1} \dots \phi_{k,I}, Z_1 \dots Z_K \right\} \\
 \phi = & \max . \left(\left(\sum_{i=1}^I \phi_{k,i} \right) / (I) \right) \\
 & \left\{ X_{lr,1 \text{ var}} \dots X_{lr,J \text{ var}} \cdot X_{lr,1 \text{ fix}} \dots X_{lr,J \text{ fix}} \cdot \phi_{k,1} \dots \phi_{k,I}, Z_1 \dots Z_K \right\} \\
 \text{s.a} & \\
 X_{lr,j \text{ var}} - \sum_{s=1}^K Z_s \cdot X_{s,j \text{ var}} \geq 0 & \quad j \text{ var} = 1 \text{ var}, \dots, J \text{ var} \\
 X_{lr,j \text{ fix}} - \sum_{s=1}^K Z_s \cdot X_{s,j \text{ fix}} \geq 0 & \quad j \text{ fix} = 1 \text{ fix}, \dots, J \text{ fix} \\
 -\phi_{k,i} \cdot Y_{k,i} + \sum_{s=1}^K Z_s \cdot Y_{s,i} \geq 0 & \quad i = 1, \dots, I \\
 \sum_{s=1}^K Z_s = 1 & \quad s = 1, \dots, K \\
 \phi_{k,i} \in [1, \infty) & \quad i = 1, \dots, I
 \end{aligned} \tag{8}$$

Finalmente, el coste mínimo total (TC_{mpss}), suponiendo un entorno tecnológico con rendimientos constantes a escala, vendrá dado por:

$$\begin{aligned}
 TC_{mpss} = & \min . \sum_{j \text{ var}=1 \text{ var}}^{J \text{ var}} W_{k,j \text{ var}} \cdot X_{mpss,j \text{ var}} + \sum_{j \text{ fix}=1 \text{ fix}}^{J \text{ fix}} W_{k,j \text{ fix}} \cdot X_{mpss,j \text{ fix}} \\
 & \left\{ X_{mpss,1 \text{ var}} \dots X_{mpss,J \text{ var}} \cdot X_{mpss,1 \text{ fix}} \dots X_{mpss,J \text{ fix}} \cdot \phi_{k,1} \dots \phi_{k,I}, Z_1 \dots Z_K \right\} \\
 \phi = & \max . \left(\left(\sum_{i=1}^I \phi_{k,i} \right) / (I) \right) \\
 & \left\{ X_{mpss,1 \text{ var}} \dots X_{mpss,J \text{ var}} \cdot X_{mpss,1 \text{ fix}} \dots X_{mpss,J \text{ fix}} \cdot \phi_{k,1} \dots \phi_{k,I}, Z_1 \dots Z_K \right\} \\
 \text{s.a} & \\
 X_{mpss,j \text{ var}} - \sum_{s=1}^K Z_s \cdot X_{s,j \text{ var}} \geq 0 & \quad j \text{ var} = 1 \text{ var}, \dots, J \text{ var} \\
 X_{mpss,j \text{ fix}} - \sum_{s=1}^K Z_s \cdot X_{s,j \text{ fix}} \geq 0 & \quad j \text{ fix} = 1 \text{ fix}, \dots, J \text{ fix} \\
 -\phi_{k,i} \cdot Y_{k,i} + \sum_{s=1}^K Z_s \cdot Y_{s,i} \geq 0 & \quad i = 1, \dots, I \\
 \phi_{k,i} \in [1, \infty) & \quad i = 1, \dots, I
 \end{aligned} \tag{9}$$

Al introducir en esta última etapa de optimización el supuesto de rendimientos constantes a escala, se compara a la unidad evaluada con aquella que obtenga un mejor rendimiento entre sus *outputs* y costes. De esa forma, se asegura que la unidad de referencia o “peer” obtiene los costes medios más ventajosos.

3. APLICACIÓN DEL MODELO: MUESTRA Y PRINCIPALES RESULTADOS

El objeto empírico de aplicación del modelo descrito son los departamentos de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). La UAB está compuesta de un total de 46 departamentos. Estos departamentos se agrupan en cuatro grandes áreas de conocimiento:

Ciencias Humanas, Ciencias Sociales, Ciencias de la Salud y Ciencias Experimentales y Tecnologías. Sin embargo, la muestra se ha compuesto únicamente 42. Se ha eliminado alguno de los departamentos relacionados con medicina por tratarse de departamentos anómalos, al realizar casi la totalidad de la docencia en unidades externas como hospitales. Asimismo, se ha eliminado un cuarto departamento por falta de información en alguna de las variables empleadas.

Una de las principales dificultades operativas de este trabajo es la evaluación de un conjunto tan heterogéneo de unidades como son los departamentos de las diferentes áreas de conocimiento existentes en la UAB. Diversos autores, entre los destaca García Valderrama (1996), son de la opinión que el nivel de experimentalidad es una variable válida que permite la formación de grupos de departamentos lo suficientemente homogéneos para una comparación justa. En nuestro caso, hemos empleado un índice de experimentalidad interno de la UAB, de forma que se han agrupado los departamentos en dos categorías: experimentalidad alta y experimentalidad baja. Una vez establecido el criterio de homogeneización, se ha aplicado el procedimiento propuesto por Banker y Morey (1986).

Los *inputs* empleados, correspondientes al ejercicio económico de 1998, son los gastos de funcionamiento (*input* variable), los gastos de personal docente e investigador (PDI) no numerario (*input* variable), y los gastos de personal docente e investigador numerario (*input* fijo). Por lo que se refiere a los *outputs*, éstos deben recoger tanto la actividad docente como investigadora de los departamentos. Para ello, se han empleado los siguientes: artículos en revistas internacionales y nacionales, libros y capítulos en libros, y plan docente. Los dos primeros, orientados a cuantificar la producción científica, se refieren al valor acumulado de la producción para el periodo 1995-98, ya que considerar únicamente la producción de 1998 sería incorrecto, dada la naturaleza propia de la investigación, con periodos de maduración habitualmente superiores al año. En la Tabla 1 se presentan los descriptivos de los *inputs* y *outputs* empleados, agrupados por nivel de experimentalidad de los departamentos.

Los resultados generales de la aplicación del modelo se hallan en la tabla 1. En ella puede apreciarse como la desviación global en costes se sitúa por término medio en un 20,75% sobre los costes actuales, es decir, existe un ahorro potencial a largo plazo de esa cuantía. Es importante señalar que en esta aplicación, como consecuencia de la no disponibilidad de información, no se ha podido incluir información relativa a la calidad de la docencia y la investigación, aspecto que podría llegar a alterar considerablemente los resultados. No obstante, y teniendo en cuenta que sólo los gastos de funcionamiento y de personal PDI no numerario son ajustables en el corto plazo, el ahorro potencial alcanzable en este horizonte temporal se situaría únicamente en el 5,85%, correspondiente a la suma de la desviación por ineficiencia técnica y

asignativa. En este sentido se aprecia también que la principal fuente de ahorro a corto plazo es precisamente la ineficiencia técnica, lo que indica que los departamentos no minimizan sus costes como consecuencia de una infrautilización de sus recursos disponibles (la desviación por ineficiencia técnica es del 4,09%) y no por decisiones incorrectas en el mix de sus *inputs* variables (la desviación asignativa se sitúa únicamente en el 1,76%). Por tanto, un 14,9% del ahorro potencial en costes podría lograrse únicamente con ajustes de largo plazo, es decir, sobre *inputs* fijos y cambios de tamaño. A este respecto puede observarse que el efecto de ambos factores se reparte prácticamente de forma equitativa: la escala inadecuada de los departamentos provoca un exceso del 7% sobre los costes óptimos, mientras que la dotación o utilización inadecuada de los *inputs* fijos (PDI numerario) generaría un 7,9% de exceso de costes.

El análisis por nivel de experimentalidad mostrado en las tablas 2 y 3 pone de manifiesto que los departamentos de alta son los que presentan un mayor potencial en la reducción de costes, cifrado en un 25,48% en promedio, mientras que los departamentos de experimentalidad baja podrían reducir sus costes en términos medios en un 17,84%. Sin embargo, el test Z de Kolmogorov-Smirnov no permite afirmar que la diferencia sea estadísticamente significativa. Si se observa el horizonte temporal de sendas reducciones potenciales puede deducirse que el corto plazo se sitúa alrededor del 6% en ambos casos, por lo que los factores estructurales de largo plazo confirman de nuevo su importancia en el exceso de costes independientemente del nivel de experimentalidad de los departamentos.

La identificación del factor que condiciona más la mejora de costes a largo plazo pasa a adquirir especial importancia. Mientras que en los departamentos de experimentalidad baja es la dotación o utilización inadecuada de los *inputs* fijos la causa más importante (un 8,24% vs. un 3,73%), en los departamentos de experimentalidad alta es el tamaño inadecuado de los departamentos el que origina un mayor exceso de costes (un 12,32% vs. un 7,35%). No obstante, y al igual que ocurría en la desviación global en costes, no puede afirmarse que las diferencias expresadas en la tabla 2 en cualquiera de las desviaciones sea estadísticamente significativa según el nivel de experimentalidad.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANKER, R.D., y MOREY, R.C. (1986): "The Use of Categorical Variables in Data Envelopment Analysis". *Management Science* 32(12). pp. 1613-1627.
- BEASLEY, J. E. (1990): "Comparing University Departments". *Omega*, Vol.18, Nº 2, pp. 171-183.

- BEASLEY, J. E. (1995): "Determining Teaching and Research Efficiencies". *Journal of Operational Research Society*, 46, pp. 441-452.
- CHARNES, A., COOPER, W. y RODHES, E. (1978): "Measuring the efficiency of Decision Making Units". *European Journal of Operational Research* 2(6). pp. 429-444.
- GARCIA VALDERRAMA, T. (1996): "La Medida y el Control de la Eficiencia en las Instituciones Universitarias". *Sindicatura de Comptes*. València.
- GARCÍA VALDERRAMA, T. y GÓMEZ AGUILAR, M. N. (1999): "Factores Determinantes de la Eficiencia de los Grupos de Investigación en la Universidad". *Hacienda Pública Española*, 148, pp. 131-145.
- GIMÉNEZ GARCÍA, V. y PRIOR JIMÉNEZ, D. (2000): "Evaluación Frontera de la Eficiencia en Costes. Una Aplicación a los Municipios de Cataluña". *Ponencia presentada en el VII Encuentro de Economía Pública*. Zaragoza.
- GRAVES, P. E., MARCHAND, J. R. y THOMPSON, R. (1982): "Economics Departmental Ranking: Research Incentives, Constraints and Efficiency". *American Economic Journal*, Vol. 72, pp. 1131-1140.
- JARRAT, A. (1985): "Efficiency Studies in Universities". *Committee of Vice Chancellors and Principals*. London.
- JOHNES, G. (1992): "Performance Indicators in Higher Education: A Survey of Recent Work". *Oxford Review of Economy Policy*, Vol. 6, nº 2, pp. 19-34.
- JOHNES, G. y JOHNES, J. (1993): "Measuring the Research Performance of UK Economics Departments: An Application of Data Envelopment Analysis". *Oxford Economic Papers*, Vol. 45, pp. 332-347.
- MORA, J. G. y VILLARRREAL, E. (1996): "Financing for Quality: A New Deal in Spanish Higher Education". *Higher Education Policy*, Vol. 9, No. 2, pp. 175-188.
- PEDRAJA-CHAPARRO, F., SALINAS-JIMÉNEZ, J. (1994): "El Análisis Envolvente de Datos (DEA) y su Aplicación al Sector Público". *Hacienda Pública Española*. Vol. 16, nº 2, pp. 227-253.
- PINA MARTÍNEZ, V. y TORRES PRADAS, L. (1995): "Evaluación del Rendimiento de los Departamentos de Contabilidad de las Universidades Españolas". *Hacienda Pública Española*, 135, pp. 183-190.

FIGURAS Y TABLAS

FIGURA 1

Descomposición de la desviación global en costes. Giménez García y Prior Jiménez (2000)

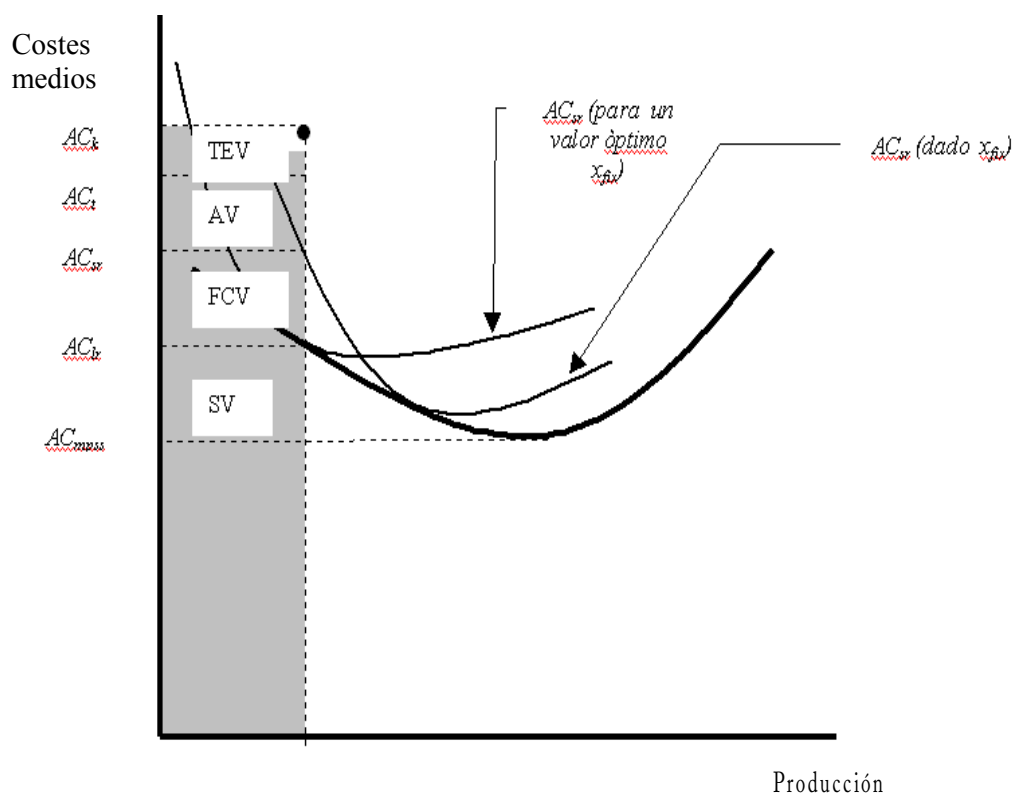


TABLA 1
Análisis descriptivo de *inputs* y *outputs*

Experimentalidad	Input/output	Media	Máximo	Mínimo	Desviación típ.	Recuento
Baja	PDI numerario	149.494.115	297.077.736	77.314.453	57.770.390	26
	PDI no numerario	47.284.556	126.126.026	11.997.364	25.929.537	26
	Gastos de funcionamiento	13.168.672	26.098.453	4.510.924	5.732.635	26
	Nº artículos nac+int	82	182	5	51	26
	Nº de libros+cap libros	54	141	0	44	26
Alta	Plan docente	33,16	68,23	15,59	12,40	26
	PDI numerario	160.962.364	329.619.797	42.961.491	93.180.913	16
	PDI no numerario	57.616.479	142.073.780	19.167.150	40.192.012	16
	Gastos de funcionamiento	31.242.312	75.113.606	8.389.715	19.613.734	16
	Nº artículos nac+int	163	584	9	171	16
Nº de libros+cap libros	15	48	0	17	16	
Plan docente	35,39	91,17	3,94	26,11	16	

TABLA 2
Análisis de desviaciones. Resultados generales

Desviación	Media	Máximo	Mínimo
Desv. global (%)	20,75	73,36	,00
Desv. por inef. técnica (%)	4,09	19,69	,00
Desv. asignativa (%)	1,76	7,39	,00
Desv. por util. cap. fija (%)	7,90	33,34	,00
Desv. por escala (%)	7,00	73,36	,00

TABLA 3
Análisis de desviaciones. Resultados por nivel de experimentalidad

Nivel de experimentalidad	Desviación	Media	Máximo	Mínimo
Experimentalidad baja	Desv. global (%)	17,84	37,70	,00
	Desv. por inef. técnica (%)	4,37	19,69	,00
	Desv. asignativa (%)	1,50	7,39	,00
	Desv. por util. cap. fija (%)	8,24	33,34	,00
	Desv. por escala (%)	3,73	18,18	,00
Experimentalidad alta	Desv. global (%)	25,48	73,36	,00
	Desv. por inef. técnica (%)	3,63	11,95	,00
	Desv. asignativa (%)	2,18	6,78	,00
	Desv. por util. cap. fija (%)	7,35	27,62	,00
	Desv. por escala (%)	12,32	73,36	,00

TABLA 4
Prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras por nivel de experimentalidad

		Desv. global (%)	Desv. por inef. técnica (%)	Desv. asignativa (%)	Desv. por util. cap. fija (%)	Desv. por escala (%)
Diferencias más extremas	Absoluta	,279	,144	,260	,250	,337
	Positiva	,279	,067	,260	,173	,337
	Negativa	-,149	-,144	-,178	-,250	-,149
Z de Kolmogorov-Smirnov		,878	,454	,817	,787	1,059
Sig. asintót. (bilateral)		,424	,986	,517	,566	,212