

ENCUENTRO DE
**ECONOMIA
PUBLICA**



**Departamento de Teoría Económica y Economía Política
Universidad de Sevilla
Sevilla 9, 10 de febrero de 1995**

COMUNICACIÓN

La medición de la eficiencia en las actuaciones públicas.

M^a José PRIETO JANO

Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Valladolid.

LA MEDICION DE LA EFICIENCIA EN LAS ACTUACIONES PUBLICAS

En esta comunicación se pretende ofrecer una breve descripción de algunas de las técnicas utilizadas en la medición o de aproximación a la medición de la eficiencia del Sector Público y por consiguiente de la mejora en los procesos de asignación del gasto público.

Uno de los debates más trascendentes en la actualidad es el planteado acerca de cuál debe ser el papel del Sector Público en la economía. Parece que existe unanimidad en la doctrina sobre la presencia de éste en la vida económica; pero el problema que se plantea deriva de la forma en que se ha de plantear la misma.

Hasta ahora, la cultura que ha predominado en las Administraciones Públicas de las economías avanzadas ha sido de cumplimiento formal de las normas y de estructura jerarquizada. Esta cultura en el momento actual está cambiando hacia nuevos valores regidos por una mayor racionalidad económica en su comportamiento. De estos nuevos valores cabe destacar los de eficiencia y eficacia económicas que, eso sí, con el respeto a la legalidad, sean el fundamento de la actuación pública. A esto se une la desconcentración de funciones con una gestión de los recursos públicos cada vez más autónoma que permitan dotar a los administradores de una mayor responsabilización por los resultados, así como proporcionar los incentivos adecuados para el personal público.

Se debe indicar que la presencia del Sector Público en múltiples quehaceres de la vida económica, en los que no ofrece igual racionalidad en su comportamiento, produce inevitablemente distintas consideraciones en la valoración y evaluación de su intervención.

1. Aproximación a los conceptos de eficiencia y eficacia en las actuaciones públicas

Por eficacia se entiende la relación existente entre los objetivos marcados por una organización, en nuestro caso la Administración pública y los resultados que realmente consigue. La eficacia es el logro de un objetivo propuesto. Así, una organización es tanto más eficaz si sus resultados reales se acercan más a los objetivos establecidos.

Por eficiencia se entiende la relación entre los productos obtenidos o servicios efectuados y los recursos utilizados para su producción. O, si se utiliza en términos de la Teoría de Sistemas, la eficiencia consiste en la relación entre los inputs empleados y los outputs generados.

Hasta ahora, lo que importado en la organización pública, a los gestores públicos ha sido la consecución de los objetivos previstos sin tener en cuenta si los costes han sido altos o los beneficios han sido escasos. En mi opinión, coincidiendo con la demanda de la sociedad, la eficacia de la Administración ha de dar un paso hacia adelante en el sentido de lograr los objetivos a un mínimo coste, en otras palabras lograr la eficiencia en sus actuaciones.

La medida de la eficiencia en la Administración pública es más compleja que en el resto de las organizaciones. Esta complejidad afecta tanto a los recursos o inputs y a los productos o outputs. Metcalfe y Richard (1987) señalan como principales obstáculos a la medición de la eficiencia, los siguientes: Dificultad para establecer los objetivos precisos; existencia de una estrecha relación entre la gestión y las decisiones políticas (por ejemplo, la decisión de incidir sobre la eficiencia actuando sobre los inputs o los outputs es política y no de carácter técnico); no siempre es posible calcular los costes de los programas (complejidad en el cálculo del primer término de comparación: los inputs); o no siempre es realizable la medición de los impactos o los logros de los resultados de la gestión pública (complejidad en la valoración del segundo término de la comparación: los outputs).

2. Técnicas de medición de la eficiencia pública

La diversidad de perspectivas desde las que se puede estudiar el Sector público ha dado lugar a que existan diversas técnicas para su valoración o evaluación.

En el primer grupo de técnicas se sitúan aquéllas que están relacionadas con la toma de decisiones para llevar a cabo una determinada actuación y sirven para que dicha decisión sea la óptima. Algunas de ellas están relacionadas con la Investigación Operativa y el Análisis de Sistemas. La explicación de todas ellas rebasaría los límites establecidos para la comunicación por lo que procederé a enumerarlas y dedicar más tiempo en la explicación del siguiente grupo de técnicas. Dichas técnicas son las siguientes: Análisis coste-beneficio, Análisis coste-eficacia, Análisis coste-utilidad, Análisis de sensibilidad, Árboles de decisión, Programación matemática, modelos de simulación, el PERT, etc.

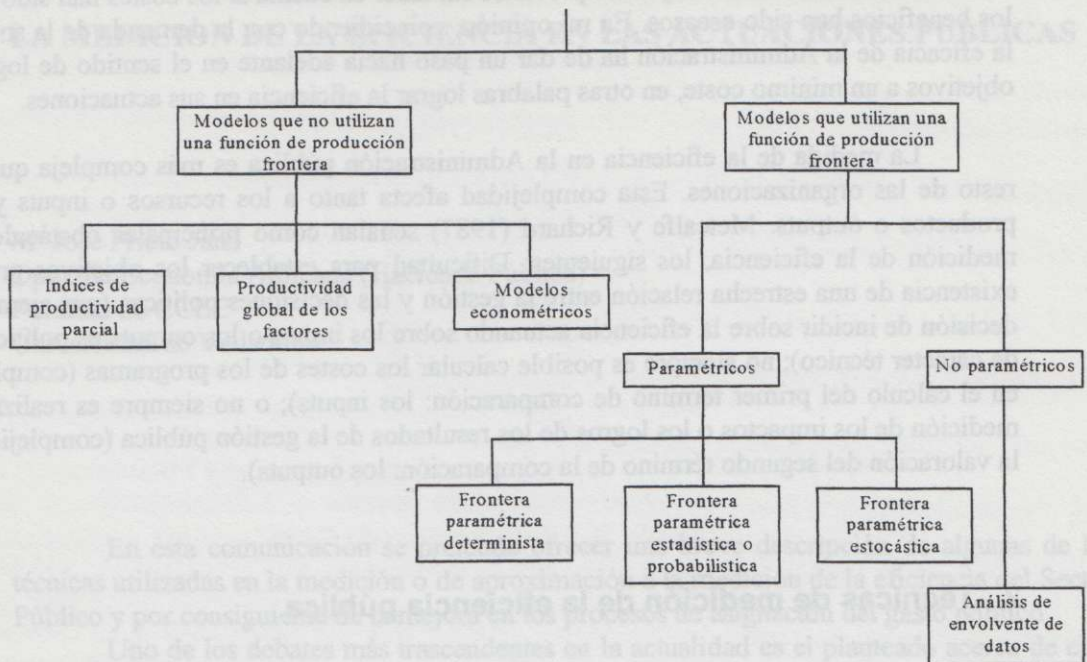
El segundo grupo de técnicas tiene su fundamento en la Microeconomía, y es en este tipo de técnicas donde nos vamos a detener.

Este tipo de técnicas para la evaluación de la eficiencia pueden clasificarse en dos grandes grupos:

1. Técnicas o modelos que no utilizan una función de producción frontera. Pretenden estudiar la eficiencia de una unidad tomando como término de referencia el comportamiento promedio de todas las unidades de la muestra. Una variación de esta técnica relaciona el comportamiento de la unidad que se está analizando con el comportamiento medio esperado de todas las unidades teniendo en cuenta las diferencias en las circunstancias en que se encuentran las distintas unidades.
2. Técnicas o modelos que utilizan una función de producción frontera. Son los modelos que relacionan la eficiencia de una unidad con el mejor comportamiento mostrado por alguna de las unidades de comparación.

En la Figura que se expone a continuación se muestran las técnicas de análisis de la eficiencia que se procederá a explicar seguidamente.

MÉTODOS Y MODELOS PARA MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA



2.1 Técnicas que no utilizan una función de producción frontera.

Como se ha explicitado en líneas precedentes, estas técnicas o modelos se clasifican en tres grupos, a saber:

- Modelo de índices de productividad parcial.
- Modelo de productividad global de los factores.
- Modelos econométricos.

Modelo de índices de productividad parcial

Este modelo utiliza generalmente índices de productividad del trabajo, ignorando la existencia de otros factores.

Las medidas de productividad parcial pueden ser de varias clases :

- Medidas que hacen referencia a cuestiones operativas relacionadas con el funcionamiento interno de las distintas unidades.
- Medidas que relacionan el output de la unidad con los recursos empleados para producirlo. Estas medidas expresan la eficiencia técnica.
- Medidas que valoran si el uso de los recursos empleados para la consecución de los objetivos previamente fijados es óptimo.

Este modelo ha sido criticado por que no refleja la realidad al centrarse en único factor e ignorar la existencia de los otros que intervienen la función de producción.

Modelo de productividad global de los factores

Este modelo relaciona el o los outputs de la unidad con una media ponderada de los inputs. Las ponderaciones de los inputs pueden ser sus precios relativos o bien la proporción relativa de cada factor.

Este modelo parte de la definición de una función de producción que cumple las condiciones necesarias de equilibrio del productor. Bajo estas condiciones, un cambio en la función de producción se identifica como un cambio en el factor de productividad global.

La tasa de variación del factor de productividad global se define como la diferencia entre la tasa de variación del output real y la tasa de variación del input total. Las tasas de variación de los outputs y de los inputs reales son las medias ponderadas de las tasas de crecimiento de cada input y de cada output individual.

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \frac{\dot{X}}{X}$$

Donde las tasas de variación de los outputs y de los inputs reales $\left[\frac{\dot{Y}}{Y}, \frac{\dot{X}}{X} \right]$ son las medias ponderadas de las tasas de crecimiento de cada output y de cada input individual.

El elemento de ponderación es la proporción relativa de cada producto factor en el valor total del output y del input. En Prior et al (1993, pág. 176) viene desarrollado el modelo. En él, la medida de la variación de la productividad total, a largo plazo, puede ser indicativa de la eficiencia de un conjunto homogéneo de unidades de producción.

Modelos econométricos

El primer modelo econométrico para estimar la eficiencia tiene su parte del artículo seminal de Lau y Yotopoulos (1971). Estos modelos utilizan funciones de producción, de beneficios o de costes y permiten descomponer la eficiencia en dos componentes: la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa, cuya principal dificultad es la búsqueda de una función de producción flexible que se adapte al modelo Prior et al (1993).

2.2 Modelos que utilizan la función de producción frontera

Las funciones de producción frontera surgen de la necesidad de encontrar medios con los que medir la eficiencia de las unidades. Mediante estas funciones pueden obtenerse medidas individuales de ineficiencia para cada unidad o bien una medida del nivel medio de ineficiencia de las unidades evaluadas.

Para su definición se parte de un función de producción y del máximo output posible que puede obtenerse con unas cantidades determinadas de un conjunto de inputs.

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Donde \hat{y} será el máximo output que puede producirse con unas cantidades determinadas de inputs (x_1, x_2, \dots, x_n) .

Las observaciones correspondientes a diferentes unidades que tengan la misma función de producción y que obtengan un output máximo a través de la combinación de los inputs utilizados determinan un límite para todo el conjunto de observaciones. Este límite es la frontera de producción eficiente y representa el nivel superior de output del conjunto de las observaciones. Ninguna observación puede estar situada por encima de esta frontera.

El concepto de frontera puede aplicarse tanto a funciones de producción como a funciones de beneficios o de costes.

Los modelos que utilizan la función de producción como frontera pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Modelos paramétricos. Son aquéllos que consideran la frontera como una función paramétrica de los inputs y utilizan una forma particular de esta función.
- Modelos no paramétricos. Estos modelos no imponen ninguna forma previamente definida a la función frontera.

2.2.1 Modelos paramétricos

Para la definición de la frontera de producción se introduce una perturbación aleatoria que representa la producción por debajo del nivel óptimo y que mide la ineficiencia técnica. En función de la distribución de esta perturbación, la frontera puede ser determinista, estadística o estocástica.

Modelo de frontera paramétrica determinista

La frontera paramétrica determinista toma como base para operar una perturbación aleatoria de distribución no especificada, con la condición de no ser negativa, ya que el output nunca puede ser negativo.

Como características de este modelo destacan:

- Tiene el inconveniente de no permitir conocer si la ineficiencia es debida al proceso productivo o es consecuencia de causas que no están bajo el control de la unidad que se analiza.
- La construcción de la frontera se realiza a partir de datos observados. Por esta razón es muy sensible a las observaciones extremas y a errores en estas observaciones.
- Este modelo cuenta con una gran ventaja respecto a los demás modelos paramétricos: permite disponer de una medida de ineficiencia técnica para cada unidad.

La función de producción para la unidad i puede expresarse como:

$$y_i = f(x_i, \beta)$$

donde:

y_i es el output máximo que puede obtenerse del valor x_i

x_i es el vector de los inputs de la unidad.

β es el vector de parámetros desconocidos que hay que determinar.

El modelo puede expresarse:

$$y_i = f(x_i, \beta) - u_i$$
$$u_i \geq 0$$

donde

u_i son las perturbaciones o términos residuales.

Al imponerse a las perturbaciones la condición de no negatividad, las observaciones se han de situar bien sobre la frontera, bien por debajo de ella. Los términos residuales miden la distancia del output real al máximo alcanzable y cualquier variación expresa, por ello, la ineficiencia técnica de la unidad que se analiza.

En forma logarítmica el modelo se puede expresar:

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_{ji} \ln x_{ji} - u_i$$

$$u_i \geq 0$$

donde:

x_{ji} es el input j de la unidad i .

Modelo paramétrico estadístico

Estos modelos se denominan también probabilísticos y se caracterizan porque especifican la forma de la distribución de la perturbación. Se caracterizan porque sólo pueden obtenerse medidas de eficiencia con relación al total de la muestra y no es posible obtener una medida individual para cada observación. Muchos son los autores que han utilizado modelos paramétricos estadísticos en los que se permiten estimar la eficiencia de las distintas unidades, tales como Timmer (1971); Schmidt (1976), (1978); Greene (1980), Richmond (1974).

La frontera es estimada aplicando las mismas técnicas de programación matemática que para el modelo determinista, con la única diferencia de que una proporción previamente determinada de observaciones puede estar situada sobre la frontera.

El modelo se plantea:

$$y_i = f(x_i, \beta) + u_i \quad i=1, \dots, n$$

u_i debe ser menor o igual a cero.

Este modelo introduce una perturbación explícita que permite dar una base estadística al error en la medición de los datos y a los efectos externos.

En sucesivos desarrollos del modelo se han atribuido a los residuos distribuciones beta y gamma Richmond (1974); Green (1980). En estos casos se utiliza como medida de la eficiencia técnica el valor esperado de la distribución de los errores por lo que no pueden obtenerse medidas independientes de eficiencia para cada observación. La eficiencia sólo puede ser definida sobre el total de la muestra.

Modelos estocásticos

En estos modelos se tienen en cuenta los acontecimientos externos a las unidades que se están analizando y otros factores fuera del control de estas unidades de forma que es específica dentro de la estructura de los errores una variación de la eficiencia y una variación aleatoria pura.

En estos modelos la perturbación se compone de dos partes:

1. Un componente que mide los efectos de la ineficiencia de las unidades respecto de la frontera eficiente, como en los modelos deterministas y estadísticos.
2. Otro componente que mide los efectos de los errores en las observaciones, los efectos externos fuera del control de las unidades analizadas y otros efectos estadísticos.

Estos modelos presentan como inconveniente el que no permiten disponer de una medida de la eficiencia técnica para cada observación.

El modelo puede formularse:

$$y_i = f(x_i, \beta) + \mu_i$$

donde:

$$\mu_i = v_i + u_i \quad i=1, \dots, n$$

En el caso de un función de producción tipo Coob-Douglas se tiene:

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j x_{ji} + v_i - u_i$$

v_i capta los efectos externos a la unidad cuya eficiencia se está analizando,

u_i mide la ineficiencia técnica de la unidad.

2.2.2 Modelos no paramétricos

Estos modelos construyen la frontera eficiente a partir de las observaciones de los inputs y de los outputs para una muestra de las unidades que son objeto de análisis. Se diferencian de los modelos anteriores en que no establecen ninguna forma explícita para la función de producción frontera.

De entre todos los modelos empleados para la medida de la eficiencia global, los modelos no paramétricos son los que requieren menos especificaciones sobre la tecnología. Esta es una de las características principales que les hacen especialmente útiles para la evaluación de las actividades de la Administración Pública.

Modelo de Análisis de la Envoltura de Datos: el "D.E.A."

El trabajo de Farrell (1957) es el punto de partida del modelo de análisis de envoltura de datos de Charnes, Cooper y Rhodes (1978) o "Data Envelopment Analysis".

El análisis de envoltura de datos pretende alcanzar una medida numérica de las unidades sin fines de lucro, basada en el concepto de eficiencia de Pareto:

"Una unidad es eficiente si no es posible que otra unidad o combinación posible de unidades pueda conseguir las mismas o mayores cantidades de todos los outputs con una menor utilización de alguno de los inputs y no mas de ninguno de los otros inputs".

Las unidades que son objeto de análisis se denominan "decision making units" (DMI) y se caracterizan porque tienen inputs y outputs comunes, que pueden ser múltiples y adoptar una gran variedad de formas.

En este modelo se utiliza un ratio de valores ponderados de outputs respecto a valores ponderados de inputs. Para establecer este ratio se utilizan niveles físicos observados de los factores y de los productos de las diferentes unidades de la muestra. El modelo establece una medida de la eficiencia de cada unidad en relación con todas las demás unidades de decisión del conjunto objeto de estudio.

Para el cálculo de la eficiencia se aplican técnicas de programación lineal que maximizan el ratio de eficiencia de una unidad de decisión, sujeta a la condición de que los ratios similares de cada una de las unidades restantes de la muestra no sean superiores a la unidad.

La formulación del problema es la siguiente:

$$\max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_{r0} y_{r0}}{\sum_{j=1}^m v_{j0} x_{j0}}$$

sujeto a:

$$\begin{aligned} \sum_{r=1}^s u_{r0} y_{ri} & \\ \frac{\sum_{r=1}^s u_{r0} y_{ri}}{\sum_{j=1}^m v_{j0} x_{ji}} & \leq 1 \quad i=1, \dots, n \\ u_{r0}, v_{j0} & \geq 0 \quad r=1, \dots, s \\ & \quad j=1, \dots, m \end{aligned}$$

donde:

y_{ri} son los valores observados de los outputs de las i unidades de decisión de la muestra.

x_{ji} son los valores observados de los inputs de las i unidades de la muestra.

y_{r0}, x_{j0} son los valores de la unidad de decisión que se evalúa.

u_{r0}, v_{j0} son las variables o coeficientes de ponderación y que son determinados por la solución del problema.

En el examen de la eficiencia de cada una de las unidades de decisión, la unidad examinada se separa del conjunto de unidades y es representada en la función objetivo y en las restricciones. Se genera un conjunto de coeficientes u_{r0} y v_{j0} que producen un óptimo ($0 \leq h_0^* \leq 1$) con la condición de que, usando el mismo conjunto de coeficientes, ninguna de las otras unidades de producción obtenga un ratio de eficiencia mayor que 1.

Respecto a los valores de la solución:

$h_0^* = 1$ sólo si la unidad evaluada es eficiente en el sentido de Pareto.

$h_0^* = 0$ significa que la unidad es ineficiente en relación con las unidades con las que se compara.

El problema inicial es fraccional, pero puede linealizarse. Maximizar h_0 es equivalente al siguiente problema:

$$\max h_0 = \sum_{r=1}^s u_{r0} y_{r0}$$

con una restricción añadida:

$$\sum_{j=1}^m v_{j0} x_{j0} = 1$$

Esta formulación consiste en maximizar los outputs que se pueden obtener de los niveles de inputs empleados por la unidad que es objeto de evaluación. El problema dual supone minimizar la cantidad de inputs utilizados para la producción de unos niveles dados de output. La utilización del problema dual evita tener que referirse a las ponderaciones.

El método de análisis de envolvente de datos genera una frontera de producción lineal y quebrada formada por el subconjunto de unidades de decisión eficientes. Esta frontera define el límite de producción que representa los outputs máximos que algunas

unidades pueden obtener de las combinaciones de sus actuales niveles de inputs. En cada uno de los segmentos de la frontera la productividad media y marginal son iguales, esto es, existen rendimientos constantes a escala. Este supuesto de rendimientos constantes a escala puede ser relajado.

3. Conclusión

La medición de la eficiencia en la gestión pública no es una tarea fácil, dada la complejidad de su estructura y de su comportamiento en la vida económica. La diversidad de instrumentos de que se dispone para la valoración de la eficiencia requieren de ciertas cautelas cuyo fundamento radica en la disposición las unidades adecuadas de inputs y outputs que permitan conocer la realidad de la actuación pública.

4. Bibliografía

Albi Ibáñez, E. (1992): "la evaluación de la eficiencia pública (el control de eficiencia en el Sector Público)", *Hacienda Pública Española*, nº 120/121.

Charnes, A.; Cooper W.W. y Rhodes, E. (1978): "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research*, vol. 4.

Farrell, M.J. (1957): "The measurement of productive efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, vol. 120, part. III.

Greene, V.H. (1980): "Maximun likelihood estimation of econometric frontier funtions" *Journal of Econometrics*, vol. 13, nº1.

López i Casanovas, G. (1994): "La reforma del Sector Público. Instrumentos para la eficiencia pública", *Cuadernos de Información Económica*, nº 90.

López y Casanovas, G. y A. Wagstaff, A. (1991): "Indicadores de Eficiencia para la Gestión Pública: una revisión de métodos" *Cuadernos de Economía Española*, Octubre.

Metcalf, L. y Richards, S. (1987): *Improving Public Management*, Sage publications, Londres, traducción al castellano en INAP, Madrid 1989.

Prior, D. et al (1993): *La evaluación de la eficiencia en los Sectores privado y público*, MEH, IEF, Madrid.

Richmond, J. (1974): "Estimating the efficiency of produccion", *International Economic Review*, vol. 15, nº2.

Schmidt, P. (1976): "On statistical estimation of parametric frontier production functions", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 58, nº2.

Timmer, C. P. (1971): "Using a probabilistic Frontier production Funcion to Measure Technical efficiency", *Journal of Political Economy*, vol. 39, nº4.

El ámbito de aplicación puede ser Cataluña a nivel global o bien un área más reducida (provincia de Barcelona o los colegios públicos con un cierto número de alumnos...), en función de los datos que puedan obtenerse y del número de centros con información disponible.