

“ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA TÉCNICA DE LOS CENTROS DE SALUD”

**Mariola Pinillos García
Universidad de La Rioja**

I-INTRODUCCIÓN

En momentos como el actual en el que los cambios sociodemográficos están provocando un aumento de la demanda de servicios sanitarios y las nuevas tecnologías y tratamientos clínicos, un incremento de los costes, la preocupación por el gasto sanitario y por su eficiente gestión y asignación es inevitable. Tal es así, que el objetivo de la eficiencia ha sido aplicado a diferentes ámbitos de la gestión sanitaria: a la gestión clínica directamente vinculada con la atención de los profesionales sanitarios a sus pacientes (*microgestión*, según la clasificación de los niveles de gestión de Ortún, 1990), a la gestión de los centros sanitarios (*mesogestión*) y a la relacionada con la gestión del sistema sanitario (*macrogestión*).

Este trabajo se centra en el ámbito de la *mesogestión*, concretamente en el estudio del comportamiento productivo de los centros de salud españoles desde el punto de vista de su eficiencia técnica.

Dicho estudio se enfrenta al reto de superar los problemas relacionados con la especificación del proceso de transformación de los factores en productos, la identificación y medida del producto, la dificultad de control de los usuarios de la Atención Primaria de Salud, el desconocimiento del motivo real de su consulta y del efecto que ésta pueda tener en su estado de salud, o la falta de información esencial para la adecuada especificación del proceso productivo; aspectos que condicionan tanto el enfoque de valoración como el método de análisis. De hecho, es la realidad informativa, organizativa y productiva de la Atención Primaria española la que motiva su estudio en términos de eficiencia y la que, asimismo, aconseja que la valoración se realice a través de la estimación no paramétrica de una frontera de producción que permita el análisis de la eficiencia con la que los centros de salud combinan los recursos disponibles para ofrecer el servicio de atención primaria.

II- EL MÉTODO DE ANÁLISIS

El método utilizado para llevar a cabo dicha valoración es el Análisis Envolvente de Datos (DEA): una técnica de estimación flexible, capaz de transformar una situación productiva en la que diversos recursos generan múltiples productos en un único índice de eficiencia. Dicho índice se identifica con el valor que maximiza el cociente entre la suma ponderada de *outputs* y la suma ponderada de *inputs* de la entidad analizada.

Las grandes virtudes que este método de estimación de la eficiencia presenta en entornos productivos complejos y difícilmente modelizables explican su creciente aceptación, sobre todo en ámbitos que, como el de la Atención Primaria, han estado hasta hace poco más de un lustro vetados a este tipo de análisis. De hecho, la mayoría de los estudios de eficiencia en atención primaria han optado por la utilización de esta técnica como método de valoración (Puig, 2000). No obstante, la revisión de estos trabajos muestra las dificultades a las que han tenido que hacer frente y las restricciones con las que se han llevado a cabo. Unas y otras afectan sensiblemente al alcance de los resultados y a la calidad y validez de alguna de las conclusiones.

El propósito de este trabajo es ofrecer un análisis de la eficiencia técnica de los centros de salud españoles tratando de solventar alguna de las limitaciones detectadas en las aplicaciones previas. En concreto, aquéllas propias de la técnica de valoración seleccionada que podrían paliarse con una correcta aplicación del método: la elevada sensibilidad de los resultados al tamaño y heterogeneidad de la muestra, a la presencia de entidades extremas y/o a la inadecuada selección de las variables y la imposibilidad de validar estadísticamente la robustez de los resultados obtenidos.

Con el propósito de ofrecer las máximas garantías al respecto, se propone un procedimiento de aplicación secuencial según el cual cualquier Análisis Envolvente de Datos deberá atender a cuatro cuestiones: (1) la selección de la muestra, (2) la especificación del modelo, (3) el análisis de los resultados y (4) la validación de los mismos. La aplicación de dicho procedimiento a una realidad concreta plantea, a su vez, un conjunto particular y específico de decisiones a las que, en cada caso, el analista deberá hacer frente.

1- La selección de la muestra

Dado que el Análisis Envolvente de Datos valora la eficiencia en términos relativos, las entidades que constituyan la muestra objeto de análisis ha de ser comparables entre sí, motivo por el que su selección se convierte en una decisión clave en la aplicación del DEA a cualquier ámbito de estudio.

Los propios padres de la técnica ya destacaron en 1978 la necesidad de que las entidades analizadas fueran homogéneas tanto en los recursos utilizados y la producción obtenida, como en el

entorno en el que operaran. Pocos han sido, sin embargo, los trabajos que se han preocupado por garantizar una muestra homogénea antes de aplicar el método envolvente de datos. No hacerlo enfrenta al análisis a un conjunto de problemas concatenados que restan fiabilidad a los resultados obtenidos.

En nuestro caso, e inspirados en el doble requerimiento exigido por Charnes, Cooper y Rhodes (1978) a las entidades muestrales, la selección de los centros de salud que, finalmente constituirá la muestra objeto de estudio, se lleva a cabo a través de un proceso de homogeneización en dos etapas:

- (1) la que determina el entorno homogéneo en el que los centros de salud prestarán el servicio de atención primaria de salud y,
- (2) la que, una vez elegido el entorno homogéneo, permita seleccionar los centros, también homogéneos, que definan la muestra objeto de estudio

(1) Aunque, en un principio, la diversidad de criterios que podían utilizarse como medida de homogeneización complicaba la selección del entorno, el hecho de que las condiciones de mercado fueran las mismas (sólo se analizan centros de salud públicos) y de que la selección basada en la unidad administrativa impedía valorar la influencia que la descentralización podía tener en la eficiencia productiva de los centros, nos llevó a utilizar como criterio de homogeneización el estado de salud de la población protegida. Con ello, lo que se pretendía en última instancia era que los centros que constituyeran la muestra objeto de estudio se enfrentaran a una misma problemática de salud o a un mismo patrón de salud; centros que, en ese caso, definirían lo que denominamos, un entorno de salud homogéneo.

La elección de un entorno de salud homogéneo en el que apoyar la selección de la muestra exigía un análisis previo que permitiera comprobar si existían o no diferentes entornos de salud en el contexto nacional. Para ello, y dado que el nivel de desagregación mínimo de los datos requeridos es la provincia, se aplicó un análisis *cluster* a los datos que, a través de cinco factores y tomando como referencia teórica los trabajos de Grossman (1972) y Lalonde (1974), describían el patrón de salud de las provincias españolas (Cuadro 1).

Tras verificar la existencia de diferentes patrones de salud en la población española y, por tanto, distintos entornos de salud, se elige aquél al que, junto con otras diecinueve provincias, pertenecen La Rioja, Álava y Navarra. La elección de dicho entorno y de las tres provincias mencionadas como ámbito geográfico de estudio se apoyó en el deseo de valorar la influencia que la descentralización de competencias podía tener en la eficiencia productiva de los centros de salud.

Cuadro 1: Análisis del entorno: variables seleccionadas

Variable	Definición
FACTOR 1	ESTADO DE SALUD DE LA POBLACIÓN
EV	Esperanza de vida (años esperados de vida futura) al nacer
MTNIÑO	Niños menores de un año que, nacidos vivos, mueren al año por 1000 nacidos vivos
CARDIO	Mortalidad por enfermedades del aparato circulatorio (tasa)
TUMOR	Mortalidad por tumores malignos (tasa)
TRAUMA	Mortalidad por causas externas de traumatismos y envenenamientos (tasa)
MORBCR	Morbilidad de las enfermedades crónicas (tuberculosis, hepatitis, tosferina, sífilis, infecciones gonocócicas y SIDA)
FACTOR 2	FACTORES DEMOGRÁFICOS Y MEDIOAMBIENTALES
EDAD	Población de más de 65 años (porcentaje sobre la población total)
RURAL	Población que vive en municipios de menos de 2000 habitantes (porcentaje)
INDUST	Población ocupada en el sector industrial (porcentaje)
CONTAM	Emisión de SO ₂ (kg/km ²)
FACTOR 3	ESTILOS DE VIDA
KCAL	Ingesta de energía por persona y día en el hogar (kilocalorías)
INACTIV	Grado de inactividad física en tiempo libre en la población adulta
ALCOH	Gramos de consumo de alcohol en el hogar
TABACO	Consumo anual medio de cajetillas de cigarrillos por habitante
FACTOR 4	FACTORES SOCIOECONÓMICOS
ESCOLA	Población que es capaz de leer y escribir comprendiendo (porcentaje)
PAROLD	Parados de larga duración (porcentaje)
RBDH	Renta disponible por habitante
GINI	Índice de Gini de distribución de la renta ^(a)
VIVIEND	Índice que valora el déficit de servicios básicos de la vivienda ^(b)
ACCLAB	Accidentes de trabajo por cada 1000 ocupados
FACTOR 5	OFERTA DE SERVICIOS SANITARIOS
MEDICOS	Médicos en hospitales por 100.000 habitantes
ATS	Ayudantes técnicos sanitarios y diplomados en enfermería en hospitales por 100.000 habitantes
CAMAS	Camas en funcionamiento por 100.000 habitantes
PREVP	Capacidad de prevención primaria medida a través de las muertes por cáncer de pulmón, cirrosis y accidentes de vehículos
CUIDAM	Eficacia de los cuidados médicos medida a través de las muertes por tumores y enfermedades del aparato respiratorio y circulatorio
PERINAT	Mortalidad perinatal (muertes fetales tardías más fallecidos en la primera semana de vida). Tasa por 1000 nacidos vivos

(a) índice de concentración cuyo valor está comprendido entre 0 y 1. Un valor próximo a 0 indica una menor concentración de la renta
 (b) índice suma ponderada del porcentaje de viviendas a las que les falta agua corriente (5 puntos), servicios de higiene (3 puntos) y calefacción (2 puntos). Un indicador similar se utilizó en Alonso J, Pérez P, Sáez M, Murillo C. Validez de la ocupación como indicador de la clase social, según la clasificación del *British Registrar General*. Gaceta Sanitaria 1997; 11(5): 205-213.

Ahora bien, sólo los centros que, perteneciendo a un entorno homogéneo, fueran, tal como establecen Charnes, Cooper y Rhodes (1978) homogéneos en productos y recursos, podían considerarse en el análisis. La selección de dichos centros de salud constituye el propósito de la segunda etapa del proceso de selección de la muestra.

(2) En este sentido, la Ley General de Sanidad (1986) establece que todos los centros de salud desarrollarán actividades encaminadas a la promoción, prevención, curación y rehabilitación de la salud de los habitantes de la zona básica de salud y que, a tal efecto, todos estarán dotados de los medios personales y materiales necesarios para el cumplimiento de estas funciones (art. 63). Aunque, según esto, no parece que puedan existir diferencias significativas ni en el producto

ofrecido por los distintos centros, ni en los factores utilizados para producirlo, la propia ley reconoce un factor de demanda (la población asignada a cada centro) que afecta tanto a la producción como a la dotación de recursos y que puede suscitar diferencias entre los centros. Por este motivo, se decidió eliminar de la muestra todos aquellos centros que, perteneciendo a la zona seleccionada como homogénea en términos de salud, sólo ofrecían, dadas las características demográficas de su población, servicios de medicina general. Asimismo, y por el mismo motivo, se decidió que, en los centros que prestaban *in situ* servicios de atención especializada de apoyo, no se considerara ni la actividad ni los recursos relacionados con dichos servicios.

La selección muestral se completa con un análisis preliminar de *outliers* que permita detectar la presencia de entidades extremas. La identificación de este tipo de entidades en análisis determinísticos como el que aquí se plantea es decisiva ya que condiciona tanto la definición de la frontera de referencia como la cuantificación de los índices de eficiencia. Sin embargo, y aunque las alternativas teóricas que se sugieren a tal fin son diversas, no es habitual que las aplicaciones empíricas se preocupen por esta cuestión, motivo por el que no existe un procedimiento de análisis de uso generalizado. Ante esta situación, este trabajo plantea la aplicación ordenada y complementaria de tres de los métodos propuestos en la literatura: el modelo de Wilson (1995), el método del número de referencias y el modelo de Pastor *et al.* (1999).

La eliminación de las entidades sospechosas de comportamiento atípico determina una muestra constituida por sesenta y seis centros de salud, catorce de los cuales pertenecen a la comarca de Álava, once son riojanos y cuarenta y uno, navarros; una muestra lo suficientemente grande y homogénea como para que los resultados del análisis no se vean afectados por el tamaño y la heterogeneidad de la misma.

2- La especificación del modelo de análisis

Si la cuidada selección de la muestra es decisiva para garantizar la estabilidad y coherencia de los resultados, la validez de los mismos depende de la correcta especificación del modelo de análisis. Dos son las decisiones que afectan a la que este trabajo presenta como segunda fase del proceso de aplicación del Análisis Envoltente de Datos: (1) la formulación matemática del problema y (2) la selección de las variables que definan el modelo empírico. Ambas decisiones están claramente condicionadas por la realidad organizativo-productiva e informativa de la atención primaria española.

(1) En los poco más de veinte años de vida, el desarrollo del DEA ha sido tal que hoy se dispone de una gran diversidad de modelos adaptables a diferentes situaciones productivas (Cooper, Seiford y Tone, 2000). Las características organizativo-productivas de los centros de salud y las ventajas operativas e informativas de los envolventes frente a los multiplicativos nos

llevaron a elegir un modelo BCC (Banker, Charnes y Cooper, 1984) dual con el que estimar una frontera de producción que permitiera valorar, desde el punto de vista del *output*, la eficiencia técnica pura de los centros de salud de la muestra. Según este planteamiento, serán considerados ineficientes todos aquellos centros que no sean capaces de maximizar el nivel de *outputs* con los recursos disponibles.

(2) La selección de las variables que den contenido a dichos *inputs* y *outputs* (las variables del modelo) es, por tanto, una de las decisiones clave del análisis; decisión que debe tener en cuenta tanto la realidad productiva que está siendo analizada como el propósito último de dicho análisis. El hecho de que éste se plantee en términos de eficiencia productiva nos llevó a centrar el interés del análisis en la capacidad del centro de transformar los recursos disponibles en productos intermedios.

Lo deseable, en este caso, hubiera sido disponer de una medida agregada de dicho producto, ajustada por las diferencias de calidad, gravedad y complejidad que puede haber en cada unidad de producto y representativa del total de actividad asistencial generada en el centro de salud. Sin embargo, en ausencia de aproximaciones globales y uniformes del producto ofrecido y, mientras los sistemas informativos no permitan confeccionar unidades asistenciales homogéneas similares a las UPAs hospitalarias, la única forma factible de medir el producto generado por el centro de salud es, de momento, a través del número de consultas. La posibilidad de diferenciar las de enfermería de las de medicina general y de pediatría permitía considerar, de alguna manera, las diferencias cualitativas de la consulta.

Ahora bien, en un ámbito donde la calidad del producto es decisiva y discriminante, no resulta pertinente analizar el comportamiento productivo de los centros de salud seleccionados valorando exclusivamente la cantidad de producto ofrecido. Por este motivo, y en ausencia de un indicador de la calidad del producto de la atención primaria operativo y de uso común y generalizado en los centros objeto de estudio, se diseña uno que, además de respetar el conjunto de requisitos impuestos por la propia definición de la calidad, cumpliera las exigencias matemáticas que permitieran incorporarlo al análisis como una dimensión más del producto.

Siguiendo el planteamiento propuesto por Donabedian (1984), dicho índice determina la calidad del producto ofrecido por cada centro de salud a través de la valoración ponderada de algunas características de su estructura y del proceso desarrollado en el centro como la accesibilidad, la dotación de personal sanitario, la presión asistencial o la importancia de las derivaciones y las consultas programadas (Cuadro 2). Dado que en dicha valoración las ponderaciones resultaban determinantes, se decidió que fueran los profesionales sanitarios quienes las determinaran. Con este propósito se elaboró una encuesta que fue remitida a los profesionales de un centro de salud representativo de la muestra.

Cuadro 2: Índice de calidad ponderado

<i>ESTRUCTURA (D1)</i>			Pe
$D1 = \frac{V1 * P1 + V2 * P2 + V3 * P3}{P1 + P2 + P3}$			
V1	Coeficiente de dispersión del centro	G1=10; G2=6; G3=3; G4=1	P1
V2	Número de médicos por mil TIS	Valor 10 = centro con mayor dotación	P2
V3	Número de enfermeros por mil TIS	Valor 10 = centro con mayor dotación	P3
<i>PROCESO (D2)</i>			Pp
$D2 = \frac{V4 * P4 + V5 * P5 + V6 * P6 + V7 * P7}{P4 + P5 + P6 + P7}$			
V4	Presión asistencial medicina	Valor 10 = centro con menor presión	P4
V5	Presión asistencial enfermería	Valor 10 = centro con menor presión	P5
V6	Derivaciones por profesional y habitante	Valor 10 = centro consumo "adecuado"	P6
V7	% de consultas programadas	Valor 10 = centro con mayor %	P7
<i>ÍNDICE DE CALIDAD PONDERADO (ICP)</i>			
$ICP = \frac{D1 * Pe + D2 * Pp}{Pe + Pp}$			

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, las variables seleccionadas como representativas del *output* suministrado por el centro de salud fueron cuatro:

Y1: número de consultas de medicina general al año (en miles)

Y2: número de consultas de pediatría al año (en miles)

Y3: número de consultas de enfermería en el año (en miles)

Y4: índice de calidad ponderado

El análisis de la distribución presupuestaria de los centros de salud ayudó a la selección de los recursos. El peso del capítulo uno, revela el carácter personal e intensivo en capital humano del servicio de atención primaria y justifica la selección del número de médicos, pediatras y enfermeras a jornada completa (o equivalente) como determinantes de dicho servicio (X1, X2 y X3). Junto a ellos, y tal como se desprende del análisis del presupuesto asignado a los centros se selecciona una variable representativa del consumo de recursos materiales: el gasto, en millones de pesetas, de bienes y servicios corrientes (X4).

3- El análisis de los resultados

La aplicación del modelo BCC definido por las ocho variables seleccionadas (cuatro *inputs* y cuatro *outputs*) a los sesenta y seis centros que determinan la muestra objeto de estudio permite obtener unos resultados cuyo análisis constituye la tercera fase del procedimiento sugerido como

guía de aplicación del método envolvente de datos.

4- La validación de los resultados

Dicho procedimiento finaliza con una etapa de validación de los resultados obtenidos. En ausencia de pruebas estadísticas específicas, dicha validación se realiza a través del habitual análisis de la sensibilidad de los resultados ante especificaciones alternativas del problema (Nunamaker, 1985); análisis que se complementa con un estudio *ex post* de los determinantes de la (in)eficiencia de los centros de salud analizados.

III- RESULTADOS

Además de cuantificar la eficiencia técnica de los centros analizados, detectar los comportamientos ineficientes e identificar los motivos que, en cada caso, provocan dicha ineficiencia (Cuadro 3), los resultados obtenidos permiten comprobar la influencia que la consideración de la calidad del producto ofrecido tiene en la valoración del comportamiento productivo (análisis de sensibilidad) y valorar la importancia que las cautelas tomadas en la aplicación del método tienen en la fiabilidad y coherencia interna de los resultados. Así, el análisis realizado permite cuantificar la influencia de las entidades extremas en los resultados y observar la coherencia de los mismos al comprobar que análisis independientes llegan a las mismas conclusiones o que, en el análisis de la ineficiencia, el referente con el que se compara cada centro ineficiente es perfectamente comparable con él.

Cuadro 3: Análisis de resultados

	Eficientes	Ineficientes	Ineficiencia media
Álava	57,1%	42,9%	0,11
La Rioja	72,7%	27,3%	0,17
Navarra	58,5%	41,5%	0,15
TOTAL	66,6%	33,3%	0,14
Rurales	57,1%	42,9%	0,20
Urbanos	64,5%	35,5%	0,06

Por otro lado, el análisis global de los resultados no detecta evidencia estadística suficiente como para constatar la existencia de diferencia significativa en el comportamiento medio de los centros, pese a la mayor proporción de centros eficientes en las ciudades y en La Rioja. Tampoco encuentra apoyo estadístico para determinar las características que diferencian a los centros ineficientes de los eficientes; si bien, por término medio, estos últimos producían más, utilizando menos recursos.

BIBLIOGRAFÍA:

Albi E. Evaluación de la eficiencia pública. El control de eficiencia del Sector Público. Hacienda Pública Española 1991; 120-121: 299-316.

Badenes M., Urbanos, R. M. (1995) Análisis de la eficiencia técnica como medida de gestión sanitaria: una aplicación a la Atención Primaria de Salud. En: V Congreso Nacional de Economía; 1995; Las Palmas de Gran Canaria; 243-255.

Banker R D, Charnes A, Cooper W W. Some Models for Estimating Technical and Scales Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. Management Science 1984; 30 (9): 1078-1092.

Charnes A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research 1978; 2 (6): 429-444.

Cooper W W, Seiford L M, Tone K. DEA. A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software. Norwell: Kluwer Academic Publishers; 2000.

Donabedian, A. La calidad de la atención médica. Definición y métodos de evaluación. México: La Prensa Médica Mexicana; 1984.

Farrell M. J. The Measurement of Productive Efficiency. Journal of the Royal Statistical Society 1957; 120: 253-290.

Fuentelsaz L., Marcuello, C., Urbina, O. Eficiencia productiva en la prestación de servicios de salud: una aplicación a los Centros de Atención Primaria. Hacienda Pública Española 1996; 138: 29-36.

García, F. J., Marcuello, C., Serrano, G., Urbina, O. Evaluation of Efficiency in Primary Health Care Centres: An Application of Data Envelopment Analysis. Financial Accountability and Management 1999; 15 (1): 67-83.

Giuggrida, A. Productivity and efficiency changes in primary care: a Malmquist index approach. Health Care Management Science 1999; 2: 11-26.

Goñi, S. Equipos de trabajo en las organizaciones públicas. Una primera evaluación de su rendimiento en el caso del Servicio Navarro de Salud. Hacienda Pública Española 1998; 144: 63-79.

Grossman M. On the concept of health capital and the demand for health. Journal of Political Economy 1972; 82: 223-255.

Huang Y. L., McLaughlin, C. P. Relative efficiency in rural primary health care: An application of data envelopment analysis. Health Services Research 1989; 24 (2): 143-158.

Lalonde M. A New perspective on the health of Canadians. Ottawa: Department of National Health and Welfare; 1974.

Luoma, K., Järviö, M., Suoniemi, I., Hjerpe, R. Financial Incentives and Productive Efficiency in Finnish Health Centres. *Health Economics* 1996; 5: 141-161.

Martí, T., Grenzner, V. Modelos de Atención Primaria en Catalunya. *Cuadernos de Gestión para el Profesional de Atención Primaria* 1999; 5 (3): 116-123.

Nunamaker, T. R. Using Data Envelopment Analysis to Measure the Efficiency of Non-profit Organizations: a critical evaluation. *Managerial and Decision Economics* 1985; 6 (1): 50-58.

Ortún, V. Incorporación de los criterios de eficiencia económica a las decisiones clínicas. *Información Comercial Española* 1990; 681-682: 117-129.

Pastor, J. T.; Ruiz, J. L., Sirvent, I. A statistical test for detecting influential observations in DEA. *European Journal of Operational Research* 1999; 115 (3): 542-554.

Pedraja, F.; Salinas, J., Smith, P. On the quality of the data envelopment analysis model. *Journal of the Operational Research Society* 1999; 50: 636-644.

Pina V., Torres L. Evaluating the efficiency of nonprofit organizations: an application of data envelopment analysis to the public health service. *Financial Accountability and Management* 1992; 8 (3): 213-224.

Puig-Junoy J. Eficiencia en la atención primaria de salud: una revisión crítica de las medidas de frontera. *Revista española de salud pública* 2000; 74 (5-6): 483-496.

Salinas, J., Smith, P. Data envelopment analysis applied to quality in primary health care. *Annals of Operations Research* 1996; 67: 141-161.

Wilson, P. W. Detecting Influential Observation in Data Envelopment Analysis. *The Journal of Productivity Analysis* 1995; 6 (1): 27-45.