

## La eficiencia de las organizaciones de salud a través del análisis envolvente de datos. Microrredes de la Dirección de Salud IV Lima Este 2003\*

Juan Ligarda <sup>1</sup>, Manuel Ñaccha <sup>2</sup>

### Resumen

**Objetivo:** Evaluar mediante el análisis envolvente de datos (DEA) la eficiencia de las microrredes (MR) de salud en Lima Este (Perú). **Diseño:** Estudio de tipo descriptivo, retrospectivo y transversal. **Lugar:** Establecimientos de salud agrupados en microrredes (MR), ubicados en la provincia de Lima (Lima Este). **Intervenciones:** Aplicación del DEA para la evaluación de la eficiencia de los establecimientos de salud. **Materiales:** Se obtuvo los datos de la Dirección de Salud IV Lima Este, sobre outputs, tales como actividades preventivas promocionales (APP) y variables relacionadas con el número de atenciones, e inputs, como gasto en farmacia y personal médico y otro tipo de personal, correspondientes todos ellos al año 2003. **Principales medidas de resultados:** Inputs y outputs. **Resultados:** En relación al estudio de la eficiencia del total de MR (17), solo 9 MR alcanzaron el máximo de eficiencia global -1-, con un rango entre 0,87 y 1. Para la eficiencia técnica pura, el número de MR en el óptimo de eficiencia fue 11, con un rango entre 0,91 y 1. De acuerdo con el estudio, MR1, MR8, MR9 y MR10 con los mismos recursos podrían aumentar en más de 10% el número de atenciones, mientras que las APP deberían de aumentar en más de 14%. **Conclusiones:** En la evaluación de la eficiencia de las MR, al menos ocho mostraron algún tipo de ineficiencia. El DEA es útil para evaluar globalmente inputs y outputs e identifica unidades que son comparativamente ineficientes. A pesar de las dificultades del método, parece ser una herramienta beneficiosa para la gestión. La investigación futura debe mejorar la medida de outputs y inputs, realizar aplicaciones más rigurosas de los métodos y explorar las causas de la ineficiencia.

### Palabras clave

Análisis organizacional; organización y políticas gubernamentales; eficiencia organizacional.

### Health organizations' efficiency by data envelopment analysis. Health Direction IV, East Lima Micronets, 2003

#### Abstract

**Objective:** To evaluate health micronets (MN) in East Lima (Peru) using data envelopment analysis (DEA). **Design:** Descriptive, retrospective, transversal study. **Setting:** Lima Province, East Lima health establishments micronets. **Interventions:** Data on output included year 2003 promotional preventive activities (PPA)

and number of attentions, and input included pharmaceutical expenses and personnel -doctor and other staff members. **Materials:** Data was obtained from East Lima Health Management IV. **Main outcome measures:** Inputs and outputs. **Results:** From the 17 MN only 9 obtained maximum global efficiency level 1 with range 0,87 to 1. For the pure technique efficiency, 11 MN obtained optimum efficiency, with range 0,91 to 1. With the same resources, MR1, MR8, MR9, and MR10 could increase the number of attentions in more than 10%, while PPA could increase in more than 14%. **Conclusions:** In the MN efficiency evaluation at least eight units showed some kind of inefficiency. DEA is a useful tool evaluation for both input and output and identifies units that are inefficient compared to others. Despite difficulties involved, the method appears to be beneficial for management. Future research should consider more accurate output and inputs measurements, appropriate available methods use and exploration on inefficiency causes.

**Key words:** Organizational analysis; government policies and organization; efficiency, organizational.

\* El presente trabajo es parte de la tesis para optar el título de médico especialista en Medicina Integral y Gestión en Salud en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina.

<sup>1</sup> Ministerio de Salud, Oficina Desconcentrada del Seguro Integral de Salud - Hospitales Nacionales e Institutos Especializados. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Ministerio de Salud, Oficina General de Planeamiento y Presupuesto. Lima, Perú.

## INTRODUCCIÓN

La idea de eficiencia económica goza actualmente de un gran arraigo e impulso, incluso entre los agentes públicos. Señal de ello es el hecho que la eficiencia (junto a la eficacia y equidad) es un objetivo del sector salud: "... sector salud eficaz en el cumplimiento de sus objetivos y eficiente en el uso de los recursos públicos y privados. Además de la mejora de los procesos técnicos en la producción de bienes públicos y servicios de salud, se necesita progresar en la racionalidad de la asignación del gasto..." (1).

La necesidad de considerar el uso eficiente de los recursos es un objetivo explícitamente establecido por todos los servicios de salud (2). La mejora de los instrumentos que miden la eficiencia en las organizaciones es un elemento básico para la gestión de las mismas (3,4).

Las empresas de servicios creen generalmente que ofrecen servicios, no que fabrican productos; de ahí que, no consigan pensar y actuar de forma tan coherente como lo hacen las empresas de fabricación, preocupadas por la producción eficiente, a costo bajo, de productos que satisfagan al cliente (5).

En la literatura internacional, existe un número importante y creciente de estudios sobre medida de la eficiencia de las organizaciones sanitarias, utilizando tanto técnicas paramétricas como no paramétricas. Hollingsworth y col (1999) identificaron 91 aplicaciones en el sector sanitario, incluyendo trabajos publicados hasta 1997 (6).

La mayor parte de la producción científica sobre la eficiencia del sector salud procede de la segunda mitad de los noventa, dentro de la cual podemos mencionar los siguientes. Un estudio realizado en 40 servicios del Complejo Hospitalario Juan Canalejo encontró que los servicios analizados muestran un alto grado de eficiencia, y que de los mis-

mos se deduce que la ineficiencia técnica global es debida en mayor medida a ineficiencia técnica más que a un inadecuado dimensionamiento de los servicios (7). Estudios en Colombia concluyen que los hospitales muestran mayor eficiencia técnica que asignativa; y, por nivel de complejidad, los hospitales de nivel II resultan ser más eficientes técnicamente que los de niveles I y III, siendo los hospitales de nivel I los que reflejan mayor ineficiencia (8,9). Esta ineficiencia estaría explicada por el sobredimensionamiento de recurso humano y físico y el sobre costo de los mismos, de acuerdo con el volumen demandando de éstos. Otro estudio demuestra que la eficacia, en general, no aumentaba al incrementar practicantes de medicina, medido en un contexto hospitalario (10). A nivel de establecimientos del primer nivel, se comunica tasas de ineficiencia media de 40% para centros de salud, además de atribuir comportamientos ineficientes a las diferencias en los sistemas de gestión y organización, y no a factores exógenos, como las condiciones ocupacionales o sociodemográficas (11).

La actividad investigadora en la medida de la eficiencia de las organizaciones de salud, al igual que en otros sectores de la economía peruana, es de aparición bastante reciente. En el 2003, Sanabria realizó el estudio de "Análisis de la eficiencia de la oferta de servicios de salud. El caso de los puestos de salud de Tumbes" (12). El objetivo de este estudio fue evaluar la eficiencia técnica de los establecimientos de salud de Tumbes, entendiéndola como la capacidad de los establecimientos de generar el máximo producto (servicios de salud), dada su combinación de insumos. Otro de los estudios sobre medida de la eficiencia en el sector salud para el Perú es el publicado por Madueño y Sanabria (2003); en este estudio, se utilizó el análisis envolvente de datos (DEA) para la estimación de los niveles de eficiencia y la producción potencial de las diferentes categorías de establecimientos de salud, en-

contrando que los centros y puestos de salud han operado en un nivel de eficiencia técnica de 71% y 58%, respectivamente (13).

La eficiencia es un concepto relativo, que se obtiene por comparación con otras alternativas disponibles, considerando los recursos empleados en la consecución de los resultados. Se trata por lo tanto de un concepto económico, que viene justificado por la tradicional escasez de recursos susceptibles de empleo en usos alternativos. No tiene un carácter absoluto, ya que viene determinado por las alternativas existentes (14). Sherman define la eficiencia como la capacidad de producir bienes o servicios con el mínimo nivel de recursos posible (15). El autor que dio por primera vez una definición de eficiencia productiva fue Koopmans (1951), bajo los términos de 'óptimo de Pareto', estableciendo que, una unidad de decisión (*DMU: decision making units*) será ineficiente si es posible incrementar la producción de un producto (*output*) sin aumentar el consumo de insumos (*inputs*) y sin disminuir la producción de ninguno de los restantes *outputs* (10). De igual modo, se puede establecer -en términos de *input*- que una *DMU* será ineficiente si es posible reducir el consumo de *inputs* sin por ello reducir la cantidad de ninguno de los *outputs* producidos y sin aumentar el consumo de ninguno de los restantes *inputs* del proceso productivo (7,16,17).

Inspirado en los trabajos de Koopmans (1951) y Debreu (1951), Farrell (1957) añadió a la eficiencia técnica un nuevo concepto, el de eficiencia asignativa, que él llamó eficiencia en precios (11). Para ello, supuso que la empresa persigue el objetivo de minimizar los costes. La eficiencia asignativa consiste, para Farrell, en elegir, entre las combinaciones de *inputs* y *outputs* técnicamente eficientes, aquella que resulta más barata según los precios de los *inputs* (18,19).

El éxito de la política del sector salud, dirigida hacia una 'mejor práctica', pasa por

identificar en forma oportuna aquellos servicios eficientes de los ineficientes. Para ello, actualmente se cuenta con métodos de estimación de frontera y eficiencia, que a diferencia de los métodos de promedio solo miden y comparan con el comportamiento común observado (2,20-23).

El análisis envolvente de datos (*DEA: data envelopment analysis*) es un procedimiento no paramétrico y determinístico de evaluación de la eficiencia relativa de un conjunto de unidades de decisión (*DMU: decision making units*) homogéneas. Utilizando las cantidades de *inputs* y *outputs* consumidas y producidas por cada unidad, y mediante técnicas de programación lineal, el DEA construye, a partir de la 'mejor práctica' observada, la frontera eficiente de producción, con respecto a la cual se evalúa la eficiencia de cada unidad. El calificativo determinista implica que, la frontera de producción o de costes de cada *DMU* carece de elementos aleatorios. No se contempla la buena o mala suerte que eleva o reduce la frontera de posibilidades. El carácter no paramétrico significa que no requieren especificar una determinada forma funcional de la función frontera. Todo esto representa una ventaja aparente en el caso del DEA, por la mayor flexibilidad del método, pero el inconveniente fundamental consiste en la falta de propiedades estadísticas de los resultados obtenidos con la programación matemática (24), y otros, como la operativización de este concepto en el caso del primer nivel de atención (25).

Además, hay que mencionar que, dependiendo del tipo de estudio, se tiene dos enfoques en la estimación de la frontera (26). La primera opción estima la frontera de *inputs*, siendo el índice de eficiencia la reducción proporcional que podrían sufrir los *inputs* de la *DMU* ineficiente, si se comportara como las eficientes y produciendo lo mismo. Indica que, al realizar la técnica orientada a *input*, se opta por una minimización del nivel de insumos sin dis-

minuir la producción. La segunda, estima el aumento proporcional en *output* que podría conseguir cada DMU ineficiente, si no lo fuera, y usando los mismos *inputs*. Esta medida es la distancia en *output* desde su *output* observado hasta la frontera y por tanto es una estimación de su índice de eficiencia. Indica que al realizar la técnica orientada a *output*, estaríamos maximizando la producción para un nivel determinado de insumos.

El objetivo del presente trabajo fue determinar y calcular los niveles de eficiencia técnica de los establecimientos de salud agrupados en microrredes (MR), de la Dirección de Salud IV Lima Este, bajo la estimación de una frontera eficiente de producción, para el año 2003.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio es de tipo descriptivo, retrospectivo y transversal.

Para el diseño de investigación se tomó como referencia una Dirección de Salud, la de Lima Este, con relación al ámbito que ocupa (áreas rurales y urbanas) y por su volumen de establecimientos del primer nivel (organizados en microrredes). Además, por la sistematización de la información que posee.

La Dirección de Salud IV Lima Este tiene ámbito político-administrativo ubicado al centro y este del departamento de Lima, con un área territorial de 7 095,63 km<sup>2</sup>. Comprende 7 distritos metropolitanos de Lima, con poblaciones urbanas y urbano marginales, como El Agustino, Santa Anita, Ate Vitarte, La Molina, Cieneguilla, Chaclacayo y Lurigancho, que se encuentran en altitudes de 195 a 861 m.s.n.m. La mayoría de éstos están ubicados a las márgenes del río Rímac. Además, 32 distritos de la provincia de Huarochirí, con poblaciones eminentemente rurales, con altitudes

de 966 hasta los 4 820 m.s.n.m. En la DISA IV, el porcentaje de ruralidad es de 33,2%. La población de las áreas urbanas es 17,1 veces más que las áreas rurales. Esto quiere decir que, existen muchos habitantes y poca extensión territorial en las redes urbanas y pocos habitantes en la red rural, que tienen gran extensión territorial (27).

La oferta de servicios de salud de la DISA IV está conformada por 136 establecimientos distribuidos en 4 redes y 17 microrredes de salud, de las cuales 85 son puestos y 42 centros de salud; el 97,8% de establecimientos corresponde al nivel I de atención (puestos de salud, centros de salud y hospitales I); y 42% está ubicado en el ámbito rural.

Al diseñar el estudio de la eficiencia de microrredes de salud de la Dirección de Salud de Lima Este, se consideró formar tres modelos: Modelo I, microrredes urbanas; Modelo II, microrredes rurales; y, Modelo III, microrredes urbanas y rurales. Así se analizó 12 microrredes urbanas y 5 microrredes rurales.

Comprobada, de esta forma, la homogeneidad del entorno, se incluyó todo el universo de los establecimientos de salud del primer nivel agrupados en microrredes, ya que esta es la unidad funcional mínima, y que para nuestro caso estuvo constituida por la totalidad de las microrredes de salud (17) de la DISA IV Lima Este.

La selección de *inputs* y *outputs* es importante, ya que afectará no solo a los resultados sino a la potencialidad de la técnica para proporcionar información (28). Un número elevado de *inputs* y *outputs* provoca la identificación de un mayor número de unidades eficientes, pero proporciona mayor información sobre aquellas unidades que resultan ineficientes (29). Se consideró tres *inputs* (personal médico, otro personal y consumo de medicamentos) y dos *outputs* (atenciones y actividades preventivas). Las variables para el estudio fueron:

### 1. Independientes:

- a. Personal médico: Número de médicos, y médicos Serums (servicio rural urbano), con diferentes modalidades de contrato y turnos de 6 horas. Otro personal: Número de enfermeras, obstetricas, odontólogos y técnicos en enfermería, así como profesionales Serums, con diferentes modalidades de contrato, con turnos de 6 horas.
- b. Consumo de medicamentos: Consumo de medicamentos valorizado otorgados por el seguro integral de salud (SIS), exoneraciones de pago y donaciones por otros seguros (Soat y Trabajar urbano); en cada uno de ellos, el usuario no efectúa pago alguno, ya que los insumos son costeados directamente por el Ministerio de Salud – Minsa.
- c. Atenciones: Número de atenciones. Actividades preventivas: Actividades preventivo promocionales (APP).

### 2. Dependientes:

Medida de la eficiencia.

### 3. Intervinientes:

Localización urbana, en número de 12 microrredes de salud. Localización rural, en número de 5 microrredes de salud.

Para la medida de la eficiencia relativa de las microrredes (MR) se utilizó la técnica DEA, que se apoya en la suposición de que la eficiencia de una institución puede ser medida como el cociente entre una combinación lineal de los productos (*outputs*) de los servicios y una combinación lineal de insumos (*inputs*).

Recurriendo a la notación usual en este campo, para el caso de  $m$  *outputs* y  $n$  *inputs* tenemos:

$$\text{MAX } E_j = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}}$$

Siendo:

- $o$  = la unidad que está siendo evaluada del total de las unidades en estudio.
- $r$  = n° de output (de 1,...,s).
- $y$  = cantidad de output  $r$  de la unidad  $j$ .
- $x$  = cantidad de input  $i$  de la unidad  $j$ .
- $I$  = n° de input (de 1,...,m).
- $v$  = peso dado al input  $i$ .
- $u$  = peso dado al output  $r$ .

Este cociente puede transformarse en forma lineal de una manera sencilla, con lo cual se puede aplicar el modelo de programación lineal:

Función objetivo

$$\text{MAX } E_j = \sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}$$

Sujeto a.

$$\sum_{i=1}^m V_i X_{ij} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^n V_i X_{ij} \leq 0$$

$$U_r, V_i \geq \epsilon, \forall r, i$$

Donde  $\epsilon$  es un N° positivo pequeño o cero. De modo que, las ponderaciones de *outputs* e *inputs* para los cuales la DMU es particularmente eficiente reciben unos valores máximos y el resto de ponderaciones recibe unos valores muy pequeños o cero. Consecuentemente, la variable cuya ponderación es igual a cero no es tomada en cuenta en la evaluación de la eficiencia.

La información primaria para el estudio de la eficiencia de las microrredes de salud de la DISA IV LE, fue obtenida de la Dirección Ejecutiva de Salud de las Personas y del Sistema Integrado de Suministro de Medicamentos (SISMED), correspondiente al año 2003. Los datos fueron primero analizados y se realizó el control de calidad por parte de los investigadores, para luego ser transcritos o vaciados a hojas electrónicas de cálculo.

Se estudió la eficiencia técnica global, que es la frontera de eficiencia que se obtiene

cuando se introduce los datos de todas las microrredes, para posteriormente calcular la eficiencia técnica pura, es decir, el nivel de eficiencia que representa una microrred cuando se la compara con otras de dimensiones parecidas. De la relación de ambos, se obtiene la eficiencia de escala, que nos informa de las ineficiencias producidas en el dimensionamiento de las microrredes.

El trabajo fue realizado en dos momentos, el primero para desarrollar la estadística descriptiva de las variables con medidas de tendencia central, con apoyo del paquete estadístico SPSS® v. 12. En segundo lugar, para encontrar las eficiencias se utilizó el programa Frontier Analyst® v. 3.0.332. También, se estudió las correlaciones simples y el nivel de explicación R<sup>2</sup> de los factores. Para comprobar la robustez de los resultados, empleamos el coeficiente de correlación de Spearman. Para comprobar que no existe diferencia significativa en la ubicación de las microrredes (urbana o rural), se usó el contraste Mann-Whitney de diferencias de las medias.

## RESULTADOS

En cuanto al estudio de la eficiencia global (Tabla 1), cabe destacar que 9 microrredes (MR) tuvieron un nivel de eficiencia técnica global (ETG) de 100%, mientras que, de las restantes, la MR1 con 87,3% de eficiencia consiguió el menor valor de eficiencia. La eficiencia media de las MR estudiadas fue 97,9%, lo que nos muestra una holgura de 3%, sin realizar cambios en la distribución existente en ese momento. También, se realizó el estudio de eficiencia técnica pura (ETP), para conocer la eficiencia con relación a otras MR de su grupo. En este apartado en concreto, las MR suelen reflejar valores semejantes a la ETG o mejorar sus valores en algunos casos, excepto los que ya están en la frontera eficiente. En los casos en que el valor

Tabla 1. Análisis de la eficiencia técnica global (ETG), técnica pura (ETP) y eficiencia de escala (EE), de las microrredes (MR) estudiadas.

Microrredes	ETG	ETP	EE
MR1	87,2	96,3	0,9
MR2	94,2	94,4	1
MR3	100	100	1
MR4	97,7	99	0,9
MR5	99,6	100	1
MR6	100	100	1
MR7	100	100	1
MR8	90,6	90,7	1
MR9	88,7	93,4	0,9
MR10	90,2	93,2	0,9
MR11	100	100	1
MR12	100	100	1
MR13	100	100	1
MR14	98,6	100	0,9
MR15	100	100	1
MR16	100	100	1
MR17	100	100	1
Promedio	97,9	98,1	1
Nº de MR eficientes	9	11	12
Valor mínimo	87	91	0,9
Valor Máximo	100	100	1

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del DEA.

de ETG y ETP es similar, se confirma la medida de eficiencia. Por último, se estudió la eficiencia de escala (EE), donde apreciamos que las MR2 y MR8 no reflejaron ineficiencia de dimensionamiento.

Del estudio de las variables incluidas en el estudio de eficiencia de *inputs* y *outputs* (Tabla 2), cabe destacar la relación que tie-

Tabla 2. Correlaciones entre las diferentes variables utilizadas para el análisis de eficiencia.

	Médico	Otro personal	Medicamentos	Atenciones	APP
Médico	1	0,717	0,785	0,952	0,164
Otro personal	0,717	1	0,656	0,831	0,083
Medicamentos	0,785	0,656	1	0,825	0,006
Atenciones	0,952	0,831	0,825	1	0,027
APP	0,164	0,083	0,006	0,027	1

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del DEA.

APP: Actividades preventivo promocionales.

nen ellas, fundamentalmente el número de médicos, con todas las demás variables. Sin embargo, quien tiene menos correlación con las demás variables es el número de atenciones preventivo promocionales (APP). La mayor correlación alcanzada ( $R^2=0,952$ ) fue el número de médicos con el número de atenciones.

Al aplicar el contraste Mann-Whitney de diferencias de las medias, el análisis descriptivo de las variables seleccionadas mostró que no existe diferencia significativa en la ubicación de las microrredes (urbana o rural). Para comprobar la robustez de los resultados, se evaluó la eficiencia de las MR, especificando cuatro modelos BCC diferentes, utilizando en cada uno de ellos distintas variables, estas variaciones nos permite observar si la ordenación obtenida de las MR con el modelo BCC original (DEA1) se mantiene al realizar cambios en los *inputs* y *outputs*. Para tal fin, se empleó el coeficiente de correlación de Spearman y comprobamos que las ordenaciones obtenidas para las MR son similares a las del modelo original, siendo los coeficientes 1,0, 0,8, 0,7 y 0,7, para cada uno de los modelos planteados, DEA2, DEA3 y DEA4, respectivamente.

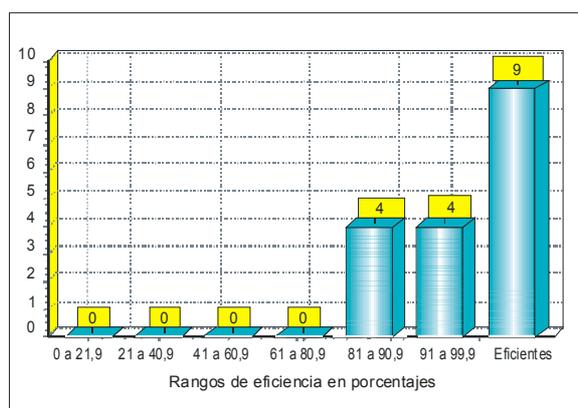


Figura 1. Distribución de MR de salud, según niveles de eficiencia técnica global (ETG).

Al examinar los rangos de eficiencia técnica global alcanzados por las MR, la Figura 1 muestra que ninguna MR tiene niveles de eficiencia menor a 81%, cuatro MR (23,5%) tienen rendimientos que fluctúan entre 81% y 90,9% de eficiencia y en cuatro MR (23,5%) su rendimiento está en el rango de 91% a 99,9% de eficiencia, mientras que 9 MR (53%) son eficientes al 100%.

La distribución de las mejoras potenciales de producción por MR se puede apreciar en la Tabla 3. Las mejoras son distintas para cada MR. Así tenemos que, para la MR1, con un nivel de eficiencia de 87,2%, el consumo de medicamentos debería disminuir en 17%, las atenciones y el número de APP deberían aumentar en 14% y 18,6% respectivamente, de manera que su eficiencia fuera 100%. Esta microrred (MR1) es la única que reporta la necesidad de dismi-

Tabla 3. Mejorías potenciales expresadas en porcentaje según input y output de las microrredes estudiadas.

Micro-redes	Inputs (recursos)			Outputs (productos)	
	Médicos	Otro personal <sup>1</sup>	Consumo de medicamentos	Atenciones	APP <sup>2</sup>
MR1	0	0	-17	14	18,6
MR2	0	-25	0	6,2	6,2
MR3	0	0	0	0	0
MR4	0	0	0	2,4	2,4
MR5	0	-2,2	0	0,4	0,4
MR6	0	0	0	0	0
MR7	0	0	0	0	0
MR8	0	0	0	10,4	29,7
MR9	0	-21	0	12,8	42,8
MR10	0	-3	0	10,8	14,8
MR11	0	0	0	0	0
MR12	0	0	0	0	0
MR13	0	0	0	0	0
MR14	0	0	0	2,5	1,5
MR15	0	0	0	0	0
MR16	0	0	0	0	0
MR17	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del DEA.

<sup>1</sup> Otro personal: enfermera, obstetrix, odontólogo y técnico de enfermería.

<sup>2</sup> APP: Actividades preventivo promocionales.

nir el consumo de medicamentos para incrementar el nivel de eficiencia. Como veremos en el análisis individual, este resultado es relativo, no es negociable, como sí lo son el número de atenciones y APP.

Las MR que requieren disminuir el *input* 'otro personal' (enfermera, obstetrix, odontólogo y técnico de enfermería), de manera de mejorar su eficiencia, son las microrredes MR2, MR5, MR9 y MR10.

Las MR que pueden incrementar su eficiencia, sin aumentar o disminuir el número de recursos (médicos, enfermera, obstetrix, odontólogo, técnico de enfermería y consumo de medicamentos), son las microrredes MR4, MR8 y MR14.

## DISCUSIÓN

Desde el punto de vista de la gestión, conocer el nivel de eficiencia de los centros de producción de una empresa resulta de gran interés. La gestión de la mejora de los instrumentos que miden la eficiencia en las organizaciones es un elemento básico para la gestión de las mismas<sup>(30,31)</sup>. Los establecimientos de salud no son ajenos a ello.

Este trabajo constituye una primera aproximación al estudio de los establecimientos de salud agrupados en unidades funcionales técnico administrativas denominadas microrredes (MR), de su eficiencia técnica global (ETG) y de su descomposición en eficiencia técnica pura (ETP) y en eficiencia de escala (EE). Existe aplicaciones de la metodología DEA en el ámbito internacional (práctica médica<sup>(2,10)</sup>, eficiencia de servicios<sup>(6,7)</sup>, centros de atención primaria<sup>(15,18,32,33)</sup>, hospitales<sup>(3,8,9,14,17)</sup>, entre otros) y nacional (puestos y centros de salud<sup>(12,13)</sup>), pero no tenemos aplicaciones de esta metodología a nivel de MR, como la que en este trabajo se plantea.

La selección de variables relevantes es una de las mayores dificultades a la hora

de aplicar el DEA, ya que a partir de estas se van a realizar las operaciones que conducen a los resultados y luego a las conclusiones. Los indicadores finales de 'mejora de la salud' -que es al fin y al cabo el *output* final del proceso sanitario-, como mortalidad, esperanza de vida y otros, no son aplicables a la atención primaria de salud<sup>(34)</sup>, ya que son poco sensibles a las intervenciones que se realiza en este ámbito; y, además, frecuentemente, están influidos por variables externas diferentes de las estrictamente sanitarias<sup>(32)</sup>; esto se ha puesto de manifiesto en estudios como los de Dever, relativos a los determinantes de salud.

Puig-Junoy (2000)<sup>(33)</sup> menciona que las comparaciones de índices de eficiencia entre estudios deferentes con respecto a los *inputs* y *outputs* utilizados deben de ser tomadas con mucha precaución, ya que la medida de la eficiencia se hace respecto de la frontera de mejor práctica de cada muestra. Estos índices únicamente reflejan la dispersión intramuestral y no pueden expresar la mayor eficiencia relativa de una muestra en comparación con otra. Así, las comparaciones de índice obtenidas en estudios con muestras diferentes carecen de sentido.

Si bien los resultados obtenidos en otros estudios no son comparables con los nuestros, sí es posible mencionar algunas dificultades en común a la hora de trabajar con las variables, como es el caso del *input* médico, en el trabajo realizado por Sanabria (2003), para medir la eficiencia en los servicios de salud de Tumbes. Menciona que, el recurso humano médico no está presente en la mayoría de puestos de salud, por lo que, las atenciones las realiza uno que pertenece a otro establecimiento de salud y que tiene un trabajo 'partido' entre dos o más establecimientos de salud<sup>(12)</sup>.

Este tipo de dificultad, mencionado en el párrafo anterior, es de mayor complejidad en las microrredes que conforman la Dirección de Salud IV Lima Este. Por ello, se

consideró a las MR como unidades de análisis, por las características propias, ya que en más de una MR el personal que labora en los centros de salud moviliza recursos humanos y económicos hacia los puestos de salud de su jurisdicción de manera de brindar apoyo a las que no cuentan de forma continua con la presencia de determinado tipo de profesional (médico, enfermera, obstetrix u odontólogo). Además, por el continuo desplazamiento que realiza el personal dentro de una MR en el transcurso del año (desplazamiento por rotación de personal o por contrato de nuevo personal en reemplazo de otro). Por lo tanto, si bien el número de personas que laboró en una MR durante el año 2003 ha sido constante, este no ha sido el mismo, dentro de los centros y puestos de salud que conforman cada una de las MR. Este hecho sumado a las prioridades nacionales en salud, hace que se preste la importancia debida a este nivel de atención, organizado funcionalmente en microrredes, unidad de análisis para el presente estudio.

Merece comentar la situación de los establecimientos que prestan servicios de primer nivel, que pueden ser equiparables a organizaciones multiproducto, en las cuales no se trata de minimizar costos ni maximizar beneficios, dada su condición de servicio público y sin ánimo de lucro. Por el contrario, se busca la maximización de la eficiencia social, entendida como la obtención del máximo de resultados con los recursos con que se cuenta, modulando esta eficiencia con el criterio 'equidad', entendido como igualdad de servicios a igualdad de necesidades <sup>(34)</sup>.

Por el resultado del estudio, se aprecia las posibles mejoras de los productos en algunas microrredes, utilizando adecuadamente los recursos con los que cuentan; otros profesionales y consumo de medicamentos, podrían obtener mejoras en las atenciones y actividades preventivo promocionales.

La posibilidad de ahorro en algunos de los recursos solo es posible en menos de

30% de las microrredes. La MR1 debería disminuir el consumo de medicamentos, mientras que las microrredes MR2, MR5, MR9 y MR10 deberían disminuir el número de personal no médico, manteniendo el número de médicos sin variación (para llegar a ser eficientes).

La posibilidad de incrementar algunos de los productos sin cambio alguno (MR4, MR8, MR14), o ligeras variaciones (MR1, MR2, MR5, MR9 y MR10) en los recursos, se da en más de 49% de las microrredes, manteniendo el número de médicos sin variación.

El conocimiento de la eficiencia de las microrredes puede ser de utilidad para la planificación, la reasignación de recursos y para incentivar a las microrredes que presenten un mejor nivel de eficiencia.

Con respecto a posteriores estudios, se recomienda realizar análisis de sensibilidad, en busca de valores, para los que una unidad de tomas de decisiones (UTD) mantenga su nivel máximo de eficiencia, sin olvidar incluir variables de calidad asistencial.

#### AGRADECIMIENTO

A la Dirección de Salud IV Lima Este del Ministerio de Salud (MINSa), por proporcionarnos la información necesaria para llevar a cabo el presente trabajo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud del Perú (Minsa). Lineamientos de Política Sectorial para el período 2002 - 2012 y Principios Fundamentales para el Plan Estratégico Sectorial del Quinquenio Agosto 2001 - Julio 2006. Lima: Minsa; 2001.
2. Puig-Junoy J. ¿Qué sabemos acerca de la eficiencia de las organizaciones sanitarias en España? Avances en la Gestión Sanitaria: implicaciones para la política, las organizaciones sanitarias y la práctica clínica. Barcelona (España): Ed. Asociación de Economía de la Salud; 2000.
3. Alfonso JL, Guerrero M. El análisis envolvente de datos como indicador de la eficiencia aplicado a hospitales de la Comunidad Valenciana. *Gestión Hospitalaria*. 2002;13(2):77-84.
4. Corella J. *La Gestión de Servicios de Salud*. 1ra ed. Madrid (España): Ediciones Díaz de Santos S.A; 1996.

5. Barea T. Organización hospitalaria y eficiencia. *Fundación Signo*. 2001;2(1):5-10.
6. Puig-Junoy J, Dalmau E. ¿Qué sabemos acerca de la eficiencia de las organizaciones sanitarias en España? Una revisión de la literatura económica. *XX Jornadas de Economía de la Salud Asociación de Economía de la Salud (AES)*; 2000 May 3 - 5; Palma de Mallorca (España); 2000.
7. Sampedro JL, Castro A, García D, Caramés J. Evaluación de la eficiencia de los servicios médicos y quirúrgicos del Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo: aplicación de técnicas no paramétricas. *Gestión Hospitalaria*. 2002;13(2):58-66.
8. Departamento Nacional de Planeación, Dirección de Desarrollo Social, Subdirección de Salud. *Medición de eficiencia técnica relativa en Hospitales Públicos*. Documento de trabajo. Bogotá (Colombia); 2003.
9. Mora H, Morales LG. Consideraciones sobre la evaluación de la eficiencia relativa de los hospitales colombianos. *Universitas Económica*. 1997;9(3):21-39.
10. Andes S, Metzger LM, Kralewski J, Gans D. Measuring efficiency of physician practices using data envelopment analysis. *Manag Care*. 2002;11:48-54.
11. Pinillos M, Antoñanzas F. La atención primaria de salud: descentralización y eficiencia. *Gaceta Sanitaria*. 2002;16(5):401-7.
12. Sanabria C. Análisis de la eficiencia de la oferta de servicios de salud. El caso de los puestos de Salud de Tumbes. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas UNMSM*. 2003;8(22):145-164.
13. Madueño M, Sanabria C. Estudio de oferta de los servicios de salud en el Perú y el análisis de brechas 2003-2020. Informe técnico N° 026s. Bethesda, MD: Proyecto Socios para la Reformaplus del Sector Salud, Abt Associates Inc; 2003.
14. García C. Análisis de la eficiencia técnica y asignativa a través de las fronteras estocásticas de costes: una aplicación a los hospitales del INSALUD. Tesis Doctoral. Valladolid (España): Universidad de Valladolid; 2002.
15. Chilingerian JA, Sherman HD. DEA and primary care physician report cards: Deriving preferred practice cones from managed care service concepts and operating strategies. *Annals of Operations Research*. 1997;73:35-66.
16. Coca A. Relaciones Insumo/Producto para la evaluación de Sistemas de Producción. Callao (Perú): Universidad Nacional del Callao; 2001.
17. Linna M. Determinants of Cost efficiency of Finnish Hospitals: A Comparison of DEA and SFA. Helsinki (Finlandia): National Research and Development Centre for Welfare and Health; 1997.
18. Puig-Junoy J, Ortun V. Cost Efficiency in Primary Care Contracting. A Stochastic Frontier Cost Function Approach. Barcelona (España): UPF Working Paper; 2002.
19. Trillo Del Pozo D. Análisis económico y eficiencia del sector público. VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública; 2002 Oct 8-11. Lisboa: Portugal; 2002.
20. Mortimer D, Peacock S. Hospital Efficiency Measurement: Simple Ratios vs Frontier Methods [Working Paper 135]. West Heidelberg (Australia): The Centre for Health Program Evaluation (CHPE); 2002.
21. Navarro JL, Hernández E. ¿Es posible relacionar la calidad y la eficiencia de los hospitales públicos? Granada (España): Ed. U. Granada; 2002.
22. Pinillos M, Antoñanzas F. Factores determinantes de la Eficiencia de los Centros de Salud. La Rioja (España): Ed. U. de la Rioja; 2001.
23. Delgado M, Álvarez I. Medición de la eficiencia en la economía Española: el papel de las Infraestructuras productivas. *Papel de Trabajo N° 18/01*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales; 2001.
24. Camacho JA, Navarro JL, Rodríguez M. Eficiencia y empleo en el sector servicios. Granada: Ed. U. Granada; 1999.
25. Ortun V, Casado D, Sánchez J. Medidas de Producto y Producción en Atención Primaria. Documentos de trabajo del Centro Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Fundación BBV. Barcelona: Fundación BBV; 1999.
26. Dios R. El Análisis de Eficiencia en el Sector Público Mediante Métodos Frontera. [monograph on the Internet]. Grupo de Eficiencia y productividad de la Universidad de Córdoba. 2002 [cited 2006 Jul 9]. Disponible en: <http://www.uco.es/aruDos/efiuco/>
27. Dirección De Salud IV Lima Este (DISA Lima Este). Análisis de la situación de salud – ASIS. Lima: DISA Lima Este; 2003.
28. Charnes A, Neralié L. Sensitivity analysis of the additive model in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*. 1990;48:332-41.
29. Dyson RG, Thanassoulis E, Boussofiane A, editors. *Data envelopment analysis [monograph on the Internet]*. Warwick Business School; 2000 [cited 2006 Jul 9]. Disponible en: <http://www.warwick.ac.uk/~bsrlu/dea/deat/deat1.htm>
30. Glasgow. *Frontier Analyst*. UK: Banxia software Ltd; 2003.
31. Forsund FR, Lowell CAK, Schmidt P. A survey of frontier production functions and their relationship to efficiency measurement. *J Economet*. 1980;13:5-25.
32. Grossman C. On the concept of health capital and the demand for health. *J Polit Eco*. 1979;80:223-5.
33. Puig-Junoy J. Eficiencia en la atención primaria de salud: una revisión crítica de las medidas de frontera. *Rev Esp Salud Pública*. 2000;74(1):483-95.
34. García F, Marcuellos C, Serrano G. Evaluación de la eficiencia en centros de atención primaria. Una aplicación del análisis envolvente de datos. *Rev Esp Salud Pública*. 1996;70(2):211-20.

Manuscrito recibido el 8 de junio de 2006 y aceptado para publicación el 28 junio de 2006.

*Correspondencia:*

*Dr. Juan Ligarda Castro*  
*Av. General Santa Cruz 672, Dpto. 304*  
*Jesús María, Lima 11, Perú.*  
*Correo-e: juanligarda@yahoo.es*  
*jligarda@gmail.com*