

# Eficiencia del Gasto Total en Salud: Análisis no paramétrico en una muestra amplia de países

## Total health expenditure efficiency: non-parametric analysis in a large sample of countries

Milva Geri, Pablo D. Monterubbiansi, Fernando P. Lago y Nebel S. Moscoso

Recibido 23 julio 2014/Enviado para Modificación 14 diciembre 2015/Aceptado 16 julio 2016

### RESUMEN

**Objetivo** Mostrar la utilidad de una herramienta estadística no paramétrica para medir la eficiencia de 190 países en la producción de status de salud, así como conocer los determinantes de dicha eficiencia.

**Métodos** Con datos de 2009, y utilizando la técnica de Envolvente de Datos, se estima la frontera de eficiencia, utilizando como insumo al gasto total en salud per cápita y como productos la tasa de mortalidad infantil y la esperanza de vida al nacer. Se realiza un análisis de los determinantes de la eficiencia del gasto mediante el uso de modelos Tobit.

**Resultados** Las naciones del continente africano presentan menor eficiencia técnico-asignativa, aunque mayor eficiencia de escala. La calidad de las instituciones muestra un impacto estadísticamente significativo sobre los niveles de eficiencia técnico-asignativa y de escala. El porcentaje de financiamiento del gasto por parte de aseguradoras privadas incide sobre la eficiencia técnico-asignativa mientras que el porcentaje de urbanización lo hace sobre la eficiencia de escala.

**Discusión** El hecho de que más del 70 % de los países presente rendimientos decrecientes del gasto en salud sugeriría que, una vez alcanzados ciertos estándares mínimos de calidad de vida, el efecto marginal de cada dólar adicional destinado a salud no es sustancial. En países pobres donde el gasto en salud presenta rendimientos crecientes, el desempeño sanitario podría mejorar significativamente con incrementos marginales del gasto. Las estructuras de financiamiento del gasto en salud podrían estar influyendo sobre la eficiencia técnico-asignativa y el grado de urbanización podría hacerlo sobre la eficiencia de escala.

**Palabras Clave:** Eficiencia, gastos en salud, estado de salud, códigos JEL: I119 (fuente: DeCS, BIREME).

### ABSTRACT

**Objective** To measure the efficiency of 190 countries in producing health results and the factors that determine such efficiency.

**Methodology** A data envelopment analysis was conducted on worldwide data from the year 2009 in order to estimate the efficient frontier, based on total health expenditure per capita, as well on infant mortality rate and life expectancy at birth. At the same time, an analysis of the determinants of expenditure efficiency was performed through Tobit models.

**Results** African nations have lower technical and allocative efficiency, but higher scale efficiency. The quality of institutions has a statistically significant impact on the levels of technical and allocative efficiency and on the levels of scale efficiency. The percentage of health expenditure financed by private insurers has an impact on technical and allocative efficiency, while urbanization rates affect the scale efficiency.

**Discussion** the fact that more than 70 % of countries show decreasing returns suggest that, once certain minimal standards of life quality are achieved, the marginal effect of each additional dollar assigned to health is not substantial. Conversely, in poor coun-

MG: Lic. Economía. Ph. D. (c) Economía. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IESS), Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET. Bahía Blanca, Argentina. mgeri@ieess-conicet.gob.ar

PM: Lic. Economía. Ph. D. Economía. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IESS), Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET. Bahía Blanca, Argentina. pmonteru@uns.edu.ar

FL: Lic. Economía. Ph. D. Economía. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IESS), Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET. Bahía Blanca, Argentina. flago@uns.edu.ar.

NM: Lic. Economía. Ph. D. Economía. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IESS), Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET. Bahía Blanca, Argentina. nmoscosol@gmail.com)

tries, where the expenditure in health presents increasing returns, the health performance could be substantially better by marginally raising the expenditure. On the other hand, financing structures of health expenditures may influence technical-allocative efficiency, while urbanization levels may impact scale efficiency (*source: MeSH, NLM*).

**Key Words:** Efficiency, health expenditure, health status, JEL codes: I119 (*source: MeSH, NLM*).

Una amplia literatura muestra la existencia de una correlación positiva entre el gasto total en salud y el status de salud poblacional. Sin embargo, se observa que países con montos de inversión en salud similares exhiben resultados sustancialmente diferentes, lo cual plantea el interrogante respecto de los niveles de eficiencia en el uso de los recursos.

Los estudios de medida de eficiencia pueden clasificarse en análisis frontera y no frontera, dependiendo de la construcción explícita o no de una frontera de eficiencia. El análisis no frontera se focaliza en la obtención de indicadores parciales de determinadas dimensiones relevantes para los responsables políticos y gestores sanitarios (costes, productividad, calidad, etc.). En contraposición, el análisis frontera se fundamenta en la teoría microeconómica estándar, y basa su estrategia metodológica en la construcción explícita de una función de producción para representar la relación entre múltiples insumos y productos (1).

Los enfoques utilizados para la estimación de fronteras de eficiencia pueden ser paramétricos o no paramétricos. Las aproximaciones no paramétricas (o de programación matemática) analizan la eficiencia de las unidades productivas sin especificar previamente ninguna forma funcional para recoger las relaciones entre las variables analizadas, a diferencia de las metodologías paramétricas que asumen a priori una relación funcional específica entre los inputs y outputs (2).

Los trabajos que aplican el concepto de frontera de eficiencia al desempeño de sistemas de salud son más recientes y su número es menor en relación a la literatura general de medición de eficiencia de las organizaciones. Tales trabajos difieren en la amplitud de la muestra de países, en las variables utilizadas en el análisis y en la metodología específica de medición utilizada. El aporte de Gupta, Honjo y Verhoeven (3) utiliza el método no paramétrico Free Disposal Hull para cuantificar la eficiencia del gasto público en salud en 38 países del continente africano. Su contribución fue pionera en la aplicación de los análisis de frontera de eficiencia al sector salud. Este estudio utiliza como outputs la esperanza de vida al nacer (en adelante, EVN), la tasa de mortalidad infantil (en adelante, TMI) y el porcentaje de población inmunizada contra el sarampión, mientras que el input es el gasto público en salud en términos per cápita. Posteriormente, este trabajo fue ampliado por Hollingsworth y Wildman (4) aplicando a la misma base de datos distintos métodos paramétricos y no paramé-

tricos. Los autores argumentan respecto de la conveniencia de utilizar una gama amplia de métodos de medición de eficiencia para generar mayor cantidad de información respecto al desempeño de los sistemas de salud.

El trabajo de Evans et al. (5) fue el primero en analizar la eficiencia de los sistemas de salud tomando una muestra amplia de 191 países, utilizando un modelo de datos de panel con efectos fijos. La información para la estimación del modelo abarca el período comprendido entre los años 1993 y 1997. Utiliza como variable de producto los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), y como variables de insumo el gasto en salud per cápita (público y privado) y el número de años de escolarización en la población adulta. Los autores reconocen que, si bien sería deseable utilizar inputs físicos del sistema de salud (como el número de médicos cada mil habitantes, número de camas hospitalarias, etc.), tal proceder no es factible debido a la falta de datos.

Hsu (6) evalúa la performance del gasto público en salud en una muestra de 46 países pertenecientes a Europa y Asia Central en el período 2005-2007, aplicando un modelo DEA con rendimientos variables a escala. Como variables de output utiliza la EVN, la TMI y el porcentaje de población inmunizado contra el sarampión, mientras que como input se considera el gasto público en salud per cápita.

Los estudios de frontera de eficiencia de los sistemas de salud de países pertenecientes a la OCDE se diferencian de los mencionados en párrafos previos por la incorporación de múltiples variables de inputs, lo cual es posible por la mayor disponibilidad de datos. Por ejemplo, en la contribución de Alfonso y St. Aubyn (7), además del gasto per cápita en salud, se incluyen variables físicas, como el número de médicos, enfermeras y camas hospitalarias.

En la misma línea, Retzlaff, Cyril y Rose (8) incorporan dentro de los inputs variables no sanitarias que afectan el status de salud poblacional, tales como el número esperado de años de escolarización, el coeficiente de Gini y la proporción de adultos que consumen tabaco. Ambos estudios incluyen como variable de producción a la TMI y/o la EVN.

En la revisión realizada solo se encontraron tres trabajos que, además de estimar los niveles de eficiencia, avanzaron en el análisis de sus determinantes mediante la aplicación de técnicas econométricas.

Jayasuriya y Wodon (9) utilizan el método de frontera de eficiencia estocástica para medir la eficiencia del gasto público en salud y educación utilizando datos de panel co-

rrespondientes al periodo 1990 – 1998 en una muestra de 76 países con distintos niveles de ingreso y pertenecientes a diferentes regiones. En el caso específico del gasto en salud, utilizan como inputs el gasto en salud per cápita, el PBI per cápita y la tasa de alfabetización de adultos; y como output la EVN. Los autores tratan de capturar las posibles diferencias regionales en las fronteras de eficiencia a partir de la incorporación de 4 variables dummy que agrupan a los países en: asiáticos, de Europa y Asia Central, latinoamericanos y del Caribe e industrializados. Posteriormente, realizan un análisis de regresión para datos de panel utilizando la técnica de mínimos cuadrados ordinarios robustos y *seemingly unrelated regression* para estudiar los efectos sobre la eficiencia de los niveles de corrupción, la calidad de la burocracia y el porcentaje de urbanización de cada país.

En la misma línea Hernández de Cos y Moral-Benito (10) aplican las técnicas de DEA y frontera estocástica para determinar los niveles de eficiencia de los sistemas de salud de la OCDE, tomando como variable de producto a la EVN. Dentro de los insumos incorporan variables que reflejan la calidad del medio ambiente (emisiones de óxido de nitrógeno en kg per cápita), estilos de vida (consumo de alcohol y tabaco per cápita; consumo de frutas y verduras per cápita), nivel educativo de la población (tomando el porcentaje de adultos con educación secundaria finalizada) y los recursos asignados al sistema de salud (gasto en salud per cápita). En una segunda etapa, mediante la técnica de mínimos cuadrados ordinarios estudian los efectos sobre los niveles de eficiencia estimados de 20 indicadores del sistema de salud, que pueden ser agrupados en cuatro categorías según consideren: i) la importancia de los mecanismos de mercado en el sector salud, ii) la intensidad de la regulación en la provisión de cuidados de salud, iii) el rigor de la restricción presupuestaria sobre el sistema de salud y iv) el grado de descentralización de la toma de decisiones del sector salud.

Por último, Viego y Vacchelli (11) miden la eficiencia del sistema sanitario público de la Provincia de Buenos Aires (Argentina) a través de un análisis DEA, considerando como unidades de decisión los gobiernos locales de dicha provincia. Las variables de producto utilizadas fueron el número de consultas médicas y el número de egresos hospitalarios; mientras que las variables de insumo fueron el gasto público en salud, como variable proxy de la dotación de personal, y el número de camas y de Centros de Atención Primaria de la Salud como variables proxy de la capacidad del sistema. Luego, estiman un modelo Tobit para determinar de qué depende la eficiencia estimada y encuentran que los fondos coparticipables recibidos por cada gobierno local es el factor que más impacta sobre la

eficiencia técnica, aunque no sobre la eficiencia de escala. Otras variables significativas resultan: la capacidad de atención del sector privado, la existencia de nosocomios provinciales y los factores demográficos y territoriales.

El objetivo del presente trabajo consiste en mostrar la utilidad de una herramienta estadística no paramétrica, el análisis DEA, para identificar aquellos países que hacen un uso más eficiente de los recursos destinados a la atención de la salud. Posteriormente, y una vez obtenido el grado de eficiencia para cada uno de los países de la muestra, se analiza qué factores institucionales y económicos podrían explicar las diferencias en los niveles observados de eficiencia.

## MÉTODOS

### Análisis de envolvente de datos

El Análisis de Envolvente de Datos (DEA) tiene permite evaluar el desempeño de un conjunto de entidades, llamadas Unidades de Toma de Decisiones (DMU), que convierten insumos en productos. DEA es una metodología dirigida a las fronteras y resulta particularmente útil para descubrir las relaciones de producción que permanecen ocultas a otras metodologías (12). El modelo DEA original fue desarrollado por Charnes Cooper y Rhodes (13) y se basó en un trabajo anterior de Farrell (14). El propósito de estos modelos es la construcción de una frontera no paramétrica de los puntos de referencia, de tal manera que todos los puntos observados se mantengan, o bien en la frontera de producción o bien por debajo de ella. La eficiencia de cada DMU se obtiene a partir de una medición de la relación entre los insumos y los productos.

El proceso consiste en encontrar los valores de los coeficientes para cada insumo y cada producto que maximice la eficiencia de cada DMU, sujeto a la restricción de que todas las medidas de eficiencia deben ser menores o iguales a uno. De esta forma, las DMU ubicadas sobre la frontera tendrán un valor del coeficiente de eficiencia igual a 1, mientras que las no eficientes tendrán valores del coeficiente menores a 1. El modelo original parte de la idea de que la decisión de las DMUs se concentra en los inputs, por lo que se encuentra orientado a insumos.

Los modelos DEA permiten diferenciar las DMU eficientes de aquellas que no lo son, identificando el valor del indicador de eficiencia  $\hat{e}$  para cada una de ellas. Sin embargo, una vez obtenido el valor de este indicador, resulta relevante considerar cuáles son sus determinantes. Este análisis se realiza estimando una regresión del indicador  $\hat{e}$  en función de una o más variables latentes (15,16) mediante un modelo Tobit para contemplar el hecho de que  $\hat{e}$  se encuentra truncado.

## Datos

En el análisis se incluyen datos correspondientes a una muestra de 190 países, donde cada país de la muestra será considerado una DMU. Los datos de insumos y productos se obtuvieron de la base de datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) correspondientes al año 2009. Como productos del sistema de salud se consideran:

- La esperanza de vida al nacer, que indica el número promedio de años que se espera vivirá un recién nacido si en el transcurso de su vida estuviera expuesto a las tasas de mortalidad específicas, por edad y sexo, prevalentes al momento de su nacimiento, y
- La tasa de mortalidad infantil, que habitualmente es expresada como el número de defunciones anuales por cada 1 000 nacidos vivos antes del primer año de vida. Para concebirla como un producto deseable, se considera la inversa de esta variable; es decir, el número de sobrevivientes por cada 1 000 nacidos vivos antes del primer año de vida.

Como insumo en la producción del status de salud poblacional se considera al Gasto Total en Salud (en adelante GTS) per cápita expresado en dólares de Paridad de Poder Adquisitivo (PPA). El mismo representa la totalidad del gasto de un país en bienes y servicios destinados al cuidado de la salud. El modelo estimado está orientado a insumos, dado que las unidades de decisión pueden controlar plenamente el insumo (GTS), pero no así los productos (EVN y TMI), cuyos valores dependen de múltiples factores más allá del GTS. Se asume la existencia de rendimientos variables a escala, puesto que varios autores han sostenido que el GTS presenta, en términos generales, rendimientos decrecientes en relación a los resultados en salud (17).

Como resultado del análisis se obtuvieron los estimadores de eficiencia, que toman valores entre 0 (ineficiente) y 1 (eficiente), siendo:

- $\Theta$ CRS estimador de eficiencia técnico-asignativa asumiendo rendimientos constantes a escala,
- $\Theta$ VRS estimador de eficiencia técnico-asignativa asumiendo rendimientos variables,
- $\Theta$ SCALE estimador de eficiencia de escala.

A partir de estos indicadores, se dividieron los países en tres grupos: países con rendimientos constantes a escala, países con rendimientos crecientes a escala y países con rendimientos decrecientes a escala, analizándose la composición de cada grupo de países en términos de nivel de ingreso, GTS per cápita y resultados en salud de sus integrantes.

Una vez estimados los indicadores de eficiencia de cada país, se analizaron diferentes variables que podrían explicar los valores estimados de los indicadores de eficiencia técnico-asignativa y eficiencia de escala mediante sendos modelos Tobit. Las variables explicativas seleccionadas fueron:

- Porcentaje del GTS a cargo de aseguradoras privadas (SEG). Se espera que en los países donde los seguros privados de salud tienen mayor participación en el financiamiento del gasto en salud haya incentivos a la sobre-prestación (o demanda inducida) generando ineficiencias en la asignación del gasto en salud. El signo esperado del coeficiente de esta variable es negativo. La serie de datos se obtuvo de la OMS y corresponde al año 2009.
- Índice de percepción de la corrupción (IPC). Este índice varía entre 0 (máximo nivel de corrupción percibida) y 10 (ausencia de percepción de corrupción). Se espera que en los países donde el nivel de corrupción percibido es mayor (menor valor del IPC), menor sea la eficiencia del GTS. El signo esperado del coeficiente correspondiente a esta variable es positivo. Los datos fueron obtenidos de "Transparencia Internacional" del año 2009.
- Variable dummy para los países africanos (AFR). Toma el valor 1 cuando se trata de un país africano y 0 en los demás casos. El propósito de esta variable es capturar factores culturales, ambientales y sociopolíticos propios de este grupo de países que pueden determinar resultados desfavorables en el status de salud poblacional. Más allá de que cada continente posee sus características distintivas, las particularidades del continente africano difieren significativamente de las del resto, lo cual justifica la inclusión de esta variable dicotómica. El signo esperado del coeficiente de esta variable es negativo.
- Nivel de Urbanización (URB). Representa la población urbana como porcentaje de la población total. Se refiere a las personas que viven en zonas urbanas según la definición de la oficina nacional de estadísticas. Se calcula utilizando las estimaciones demográficas del Banco Mundial y las proporciones urbanas de las Perspectivas de Urbanización en el Mundo de las Naciones Unidas. Se podría esperar que en los países con mayor nivel de urbanización, la infraestructura de las ciudades se encuentre más desarrollada y, por lo tanto, un mejor acceso geográfico a la atención de la salud propicie un mejor status de salud poblacional. El signo esperado del coeficiente correspondiente a esta variable es positivo. La serie de datos se obtuvo del Banco Mundial para el año 2009.

## RESULTADOS

## Resultados del análisis de envolvente de datos

Eritrea es el único país que presenta rendimientos constantes a escala y eficiencia técnico-asignativa ( $\theta_{CRS}=\theta_{VRS}=1$ ). La razón por la que el análisis DEA lo selecciona como eficiente se debe a que su GTS es extremadamente bajo en relación a los resultados obtenidos en términos de EVN y TMI: con un GTS per cápita que equivale a sólo un 1,6 % del GTS promedio mundial, presenta una TMI 7 puntos por encima del promedio mundial y una EVN 3 años por debajo del promedio mundial.

De los nueve países con eficiencia técnico-asignativa y rendimientos decrecientes del gasto, seis son de altos ingresos. La eficiencia de escala disminuye con el gasto: Sri Lanka tiene la mayor eficiencia de escala y San Marino la menor. Si se retira de la muestra a San Marino, pues se trata de un país de solo 30 mil habitantes, su lugar en el ranking de eficiencia es ocupado por Luxemburgo. Los tres primeros países con ingresos intermedios gastaron menos que el promedio mundial de gasto del año 2009 (que asciende a 1.078 U\$S per cápita), mientras que los cinco restantes gastaron más que dicho promedio. La financiación del GTS en cada uno de estos países proviene de diferentes fuentes en muy distintas proporciones: mientras Cuba financia con gasto público el 96 % de su GTS, el estado de Singapur solo financia un 31 % de su GTS. Asimismo, Singapur, Siria y Sri Lanka financian con gasto directo de bolsillo más del 40 % del GTS, mientras el resto de los países financia con gasto de bolsillo menos del 20 % de su GTS. Finalmente, en Eslovenia, Japón, San Marino y Luxemburgo la financiación del gasto en salud está a cargo de los fondos de la seguridad social en más de un 50 %, con lo cual sus sistemas de salud son financiados en mayor medida por contribuciones obrero-patronales.

Por su parte, de los países con ineficiencia tanto técnica-asignativa como de escala, 52 presentan rendimientos crecientes y 129 presentan rendimientos decrecientes del GTS. Los países con rendimientos crecientes tienen en todos los casos una eficiencia de escala superior a la de los países con rendimientos decrecientes, lo que significa que sus respectivas curvas de costo hipotéticas de corto plazo estarían a la izquierda del punto eficiente de minimización del costo medio a largo plazo, pero relativamente más cercanas a él. Más del 80 % de esos países son pobres o de ingreso medio bajo, lo cual puede ser explicado por sus distintos perfiles epidemiológicos. En los países más pobres las principales causas de muerte son las enfermedades transmisibles que pueden prevenirse con asignación de recursos a políticas preventivas de bajo costo. No ocurre lo mismo en las naciones más ricas, donde las principales

causas de muerte son patologías crónicas (diabetes, hipertensión, colesterolemia) las cuales requieren políticas de más largo plazo y una mayor cantidad de recursos si se desea revertir su prevalencia (18). Con respecto a los países con rendimientos decrecientes del gasto, si bien se trata de un grupo bastante heterogéneo, en su mayoría son países ricos o de ingreso medio alto. En este grupo la eficiencia de escala es menor que en los países con rendimientos crecientes en todos los casos, pero la eficiencia técnica promedio es mayor, exhibiendo también en promedio mejores resultados en salud.

La Tabla 1 contiene los países con plena eficiencia técnica ordenados de mayor a menor eficiencia de escala.

**Tabla 1.** Países con plena eficiencia técnica ordenados por eficiencia de escala

País	Nivel de Ingreso	GTS (U\$S - PPA)	EVN	TMI	$\theta_{VRS}$	$\theta_{SCALE}$	Rendimientos
Eritrea	Bajo	17	66	39	1	1	Constantes
Sri Lanka	Medio Bajo	162	71	13	1	0,11	Decrecientes
Siria	Medio Bajo	182	74	14	1	0,10	Decrecientes
Cuba	Medio Alto	478	78	5	1	0,04	Decrecientes
Israel	Alto	1.955	82	4	1	0,01	Decrecientes
Eslovenia	Alto	2.522	79	2	1	0,00805	Decrecientes
Singapur	Alto	2.622	82	2	1	0,00804	Decrecientes
Japón	Alto	3.039	83	2	1	0,007	Decrecientes
San Marino	Alto	3.272	83	1	1	0,006	Decrecientes
(Luxemburgo)	(Alto)	(6.564)	(81)	(1)	(1)	(0,003)	(Decrecientes)

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la OMS, 2009

## Resultados de modelos TOBIT

Para determinar cuál es el impacto de algunas variables seleccionadas sobre la eficiencia técnico-asignativa y la eficiencia de escala, se estiman dos modelos TOBIT. Para explicar la eficiencia técnico-asignativa se utilizó el siguiente modelo:

$$\theta_{VRS} = f(\text{AFR}, \text{IPC}, \text{SEG}, \text{URB})$$

Los resultados obtenidos fueron los siguientes (entre paréntesis se indican los desvíos estándar):

$$\theta_{VRS} = 0,33 - 0,11\text{AFR} + 0,021\text{IPC} - 0,007\text{SEG} + 0,0004\text{URB}$$

(0,054) (0,043) (0,009) (0,003) (0,0009)

Nº de observaciones: 184; LR  $\chi^2 = 24,54$ ; Prob  $\chi^2 = 0,0001$ ; Pseudo R<sup>2</sup> = 1, 2540.

Las variables IPC y AFR resultan significativas individualmente al 1 %, mientras que la variable SEG resulta significativa al 5 %. La variable URB no resulta significativa.

De la misma manera, el modelo empleado para explicar la eficiencia de escala es:

$$\theta_{SCALE} = f(\text{AFR}, \text{IPC}, \text{SEG}, \text{URB})$$



En este caso, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

$$\Theta_{SCALE} = 0,68 + 0,48AFR - 0,047IPC + 0,001SEG - 0,004URB$$

(0,06) (0,047) (0,009) (0,003) (0,0009)

Nº de observaciones: 184; LR  $\chi^2 = 188,48$ ; Prob  $\chi^2 = 0,0000$ ;

Pseudo R<sup>2</sup> = 1,0047.

Todas las variables resultan significativas individualmente al 1 %, a excepción de SEG, la cual no resulta significativa.

Del análisis realizado, se deduce una primera conclusión: funcionar con el tamaño adecuado y lograr una elevada eficiencia de escala es distinto a obtener resultados satisfactorios en el status de salud poblacional y lograr una elevada eficiencia técnica. Esto explica las conclusiones contrapuestas respecto de la influencia de algunas variables en cada uno de los modelos. Se observa que un aumento del porcentaje de financiamiento del GTS a cargo de aseguradoras privadas reduciría la eficiencia técnico-asignativa, confirmándose la hipótesis planteada al respecto.

Por otro lado, los países africanos presentan, en conjunto, menor nivel de eficiencia técnico-asignativa que el resto de los países, pero un mayor nivel de eficiencia de escala. Las condiciones políticas y sociales de este continente, tales como el alto nivel de desempleo, inequitativa distribución de la riqueza y condiciones de vida insalubres agravadas por factores de riesgo ambientales, pueden explicar la ausencia de una eficiencia técnico-asignativa elevada. Por su parte, la mayor eficiencia de escala puede explicarse por la baja disponibilidad de recursos, pues los escasos recursos se utilizan al máximo funcionando en el tamaño óptimo, aunque no se logren resultados en salud satisfactorios.

Al mismo tiempo, puede concluirse que en los países con mayores niveles de corrupción percibidos por los ciudadanos, el nivel de eficiencia técnico-asignativa del GTS será menor pero la eficiencia de escala será mayor. Esto último se explica, como se indicó anteriormente, por la elevada eficiencia de escala que presentan los países pobres, de los cuales una alta proporción son países africanos con alta corrupción percibida por sus ciudadanos. Estos resultados podrían reflejar el rol de las instituciones en la eficiencia técnica del gasto en salud.

Finalmente, los resultados indican que los países con mayor nivel de urbanización tendrán menor eficiencia de escala. Tal situación puede explicarse por el menor nivel de urbanización que presentan los países de menores ingresos, los cuales a su vez presentan una mayor eficiencia de escala. Por último, se testeó la significatividad de la variable "porcentaje de alfabetización de la mujer", la cual representa el porcentaje de mujeres entre 15 y 24 años que saben leer, escribir y hacer cálculos matemáticos sen-

cillos. Esta variable resultó robusta en la explicación de la eficiencia de escala pero no así en la eficiencia técnica.

## DISCUSIÓN

El trabajo evidencia que en una muestra de 190 países, existen diferencias significativas en el nivel de eficiencia del gasto total en salud. Naciones con similares resultados en su status de salud exhiben diferentes niveles de gasto, indicando que algunos países podrían hacer un uso más eficiente de los recursos destinados a la atención de la salud.

Se observan al menos dos resultados claros: i. Los países de bajos ingresos presentan rendimientos crecientes del GTS, lo cual sugiere que podrían mejorar substancialmente su desempeño en salud a partir de incrementos marginales del gasto, y; ii. Los países de altos ingresos presentan rendimientos decrecientes del GTS.

La robustez de estos resultados se comprobó al repetir el análisis para cada una de las cinco sub-muestras que se obtienen al dividir la muestra de 190 países según quintiles de ingreso: se constató que en cada quintil resultaron eficientes los países que habían resultado eficientes en el modelo global. A su vez, se ensayaron modelos alternativos que incluían otras variables de insumo, a saber: i. GTS como porcentaje del PBI; ii. Gasto público y gasto privado en salud como porcentaje del PBI, y; iii. Gasto público y gasto privado en salud per cápita. Finalmente, se evaluaron modelos que incluían insumos alternativos, a saber, EVN, TMI, TMI en menores de 5 años y porcentaje de población cubierta contra el sarampión. Se encontró que los países diagnosticados como eficientes fueron recurrentemente los mismos a pesar de cambiar los inputs y outputs.

Los rendimientos decrecientes del GTS observados en el 73 % de los países es una regularidad empírica analizada por diversos autores. En términos económicos esto sugiere que, a partir de cierto nivel de calidad de vida y habiendo alcanzado niveles aceptables de EVN y TMI, cada dólar asignado al sector salud no lograría impactar demasiado en el status de salud poblacional, pues no solo las necesidades básicas se encontrarían cubiertas, sino también se habrían alcanzado las metas deseables en materia de salud.

Los países técnicamente eficientes presentan características muy diversas en lo que respecta a su estructura de financiamiento del sector salud. La existencia de naciones donde el financiamiento privado es la principal fuente de recursos del sector salud pone en duda el argumento de quienes sostienen que la intervención gubernamental en este sectores la única política factible para mitigar los efectos nocivos de los fallos existentes en los mercados de bienes y servicios médico sanitarios, especialmente en

los vinculados a los seguros de salud. Sin embargo, las posibles inequidades de una estrategia de financiamiento privada pueden ser importantes y su análisis no forma parte del presente trabajo.

A partir de la estimación de dos modelos Tobit se intentó determinar qué variables podrían correlacionarse con el nivel de eficiencia del gasto en salud. Las conclusiones revelan que algunas variables que influirían positivamente sobre la eficiencia técnica, impactarían negativamente sobre la eficiencia de escala. En particular, los países africanos se encuentran en desventaja respecto a su eficiencia técnica asignativa pero en ventaja con respecto a su eficiencia de escala.

El porcentaje de financiamiento a cargo de aseguradoras privadas resulta significativo en la explicación de la eficiencia técnico-asignativa (fortaleciendo la hipótesis de potenciales incentivos a la sobre-prestación cuando el financiamiento está a cargo de aseguradoras privadas en mayor proporción) y el nivel de urbanización resulta significativo en la explicación de la eficiencia de escala.

Finalmente, el nivel de corrupción percibido por la población resulta significativo en la explicación de la eficiencia, tanto técnico-asignativa como de escala, pero en sentidos opuestos. Es decir que la corrupción perjudica la eficiencia técnica pura pero, al estar asociada con países de nivel de ingreso bajo que funcionan en una escala óptima de acuerdo a sus características, se encuentra vinculada positivamente con la eficiencia de escala ♦

#### REFERENCIAS

- Martín J, Puerto López del Amo, González M. La medida de la eficiencia en las organizaciones sanitarias, Presupuesto y Gasto Público. 2007; 49: 139-161.
- Herrera P, Francke Ballve P. Análisis de la eficiencia del gasto municipal y de sus determinantes. Economía. 2009; 32(63): 113-178.
- Gupta S, Honjo K, Verhoeven M. The Efficiency of Government Expenditure: Experiences from Africa, International Monetary Fund Working paper. 1997; 153.
- Hollingsworth B, Wildman J. The Efficiency of Health Production: Re-estimating the WHO Panel Data Using Parametric and Nonparametric Approaches to Provide Additional Information, Health Economics. 2003; 12(6): 493-504.
- Evans D, Ajay T, Murray C, Lauer J. The comparative efficiency of national health systems in producing health: an analysis of 191 countries. Organización Mundial de la Salud. GPE Discussion Paper Series 2000; 29.
- Hsu Y. Efficiency in government health spending: a super slacks-based model. Quality & Quantity, 2014; 48(1): 111-126.
- Alfonso A, St. Aubyn M. Non-parametric Approaches to Education and Health Expenditure Efficiency in OECD Countries, ISEG-UTL Economics Working Paper; 2004.
- Retzlaff R, Cyril D, Rose R. Technical efficiency in the use of health care resources: a comparison of OECD countries, Health Policy. 2004; 69: 55-72.
- Jayasuriya R, Wodon Q. Explaining Country Efficiency in Improving Health and Education Indicators: The Role of Urbanization, World Development Report; 2003.
- Hernández de Cos P, Moral-Benito E. Health Care Expenditure in the OECD Countries: Efficiency and Regulation, Documentos Ocasionales Banco de España. 2011; 1107.
- Viego V, Vacchelli, M. Eficiencia de Centros de Salud Públicos Bonaerenses: Análisis Basado en Envolvente de Datos, Anales de la XLVII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Asociación Argentina de Economía Política; 2012.
- Cooper W, Seiford L, Zhu J. Data Envelopment Analysis: History, Models and Interpretation. International Series in Operations Research & Management Science. 2011; 164: 1-39.
- Charnes A, Cooper, W, Rhodes, E. Measuring the efficiency of decision making units, European Journal of Operational Research. 1978;2(6): 429-444.
- Farrell MJ. The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. 1957; Serie A (General); 120(3): 253-290.
- Wooldridge J. Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. The MIT Press; 2002.
- Wooldridge J. Introductory Econometrics: A modern approach. 3ra edición. Thompson Learning; 2006.
- Hernández P, Poullier J. Gasto en salud y crecimiento económico. Presupuesto y gasto público. 2007; 49: 11-30.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe sobre la salud en el mundo: Forjemos el Futuro; 2003.