

ABSTRACT

This paper analyzes productivity growth, technical progress and changes in investment efficiency of the Subsidized Health Regime in the municipalities of Bolivar region (Colombia) during the period 2010 - 2011. This research applies Data Envelopment Analysis -DEA- and the Malmquist index in order to measure the efficiency and productivity based on data available of the number of the subsidized regime affiliates, the total amount of resources assigned by the General Participation System and the health expenses per municipality. The results show that less than 27% of Bolivar municipalities are on the efficiency frontier. Also, most of them experienced decreases in productivity due to the lack of efficiency.

Keywords: Efficiency, Colombian subsidized system, public health service, Data Envelopment Analysis (DEA).

JEL classification: I11, R58, D24, M11

RÉSUMÉ

Dans ce document nous parlerons de la croissance de la productivité, le progrès technique et le changement de l'efficacité dans l'investissement de l'affiliation des personnes dans le Régime d'Assurance Santé Subventionné dans les municipalités du département Bolivar (Colombie) entre 2010 et 2011. Cette étude inclut une Analyse d'Enveloppement des Données, l'indice de Malmquist pour mesurer l'efficacité et l'évolution temporelle de la productivité à partir de l'informations du nombre d'affiliés au Régime d'Assurance Santé Subventionné, les ressources totales assignées par le régime général de contribution et les dépenses liées à la santé dans chaque municipalité. Les résultats ont montré que moins de 27% des municipalités de Bolivar se trouve dans la voie de l'efficacité ; en plus la majorité d'elles a vécu une diminution de productivité à cause du manque d'efficacité.

Mots clés: Efficacité, Régime d'Assurance Santé Subventionné colombien, service public de santé, Analyse d'Enveloppement des Données (DEA).

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

La inversión en salud en el departamento de Bolívar: Un análisis de eficiencia y productividad

Health system investments in the Bolivar region: an analysis of efficiency and productivity

Investissement en santé dans le département Bolivar: une analyse sur l'efficacité et la productivité

FRANCISCO JAVIER MAZA-ÁVILA
Universidad de Cartagena
Colombia
fmazaa@unicartagena.edu.co

JUAN CARLOS VERGARA-SCHMALBACH
Universidad de Cartagena
Colombia
jvergaras@unicartagena.edu.co

RESUMEN

Este trabajo analiza el crecimiento de la productividad, el progreso técnico y el cambio en eficiencia de la inversión para la afiliación de personas al Régimen Subsidiado de Salud en los municipios del departamento de Bolívar (Colombia) para el periodo 2010-2011. Para ello se aplica el Análisis Envoltante de Datos -DEA- e Índice de Malmquist para medir la eficiencia y la evolución temporal de la productividad, a partir de la información sobre el número de afiliados al régimen subsidiado, total de recursos asignados por el Sistema General de Participaciones y gastos ejecutados en salud por cada municipio. Los resultados muestran que menos del 27% de los municipios bolivarenses se encuentran en la frontera de eficiencia. Asimismo, la mayoría de ellos experimentaron decrecimientos en su productividad, debido a los retrocesos de su eficiencia.

Palabras clave: Eficiencia, servicio público de salud, régimen subsidiado colombiano, Análisis Envoltante de Datos (DEA).

Clasificación JEL: I11, R58, D24, M11



INTRODUCCIÓN

La República de Colombia se encuentra conformada por seis regiones naturales: Amazónica, Andina, Caribe, Insular, Orinoquía y Pacífica. La región Caribe, ubicada al norte del país, incluye 8 departamentos, con sus respectivas ciudades articuladas, con una población que alcanza los 9,7 millones de habitantes, representando el 21,4% de la población del país. Dentro de la región Caribe se encuentra el departamento de Bolívar, dividido administrativamente en 46 municipios, los que comparten un deficitario sistema de salud, sumado a una baja cobertura en servicios públicos -acueducto, alcantarillado y aseo-, baja calidad del agua de consumo humano y una elevada mortalidad infantil, entre otros problemas, los cuales se han convertido en un obstáculo para su desarrollo (Ministerio de Salud y Protección Social, 2011).

Existen, además, grandes diferencias sociales y económicas al interior del departamento de Bolívar. La ciudad principal, Cartagena de Indias, cuenta con un alto nivel de desarrollo frente al resto de los municipios bolivarenses, concentrando así la oferta de los servicios sociales (Maza & Navarro, 2012), entre ellos, el de salud. Así mismo, en ella funcionan las oficinas de las autoridades políticas y económicas de la región -Gobernación y seccionales de la Contraloría y Registradora, por ejemplo-, lo que le permite atraer grandes flujos de personas provenientes de municipios cercanos, que ven en la ciudad una oportunidad de desarrollo, empleo y mejora de la calidad de vida, en detrimento del resto de los municipios (Pérez & Salazar, 2007) (Maza, Quesada, & Vergara, 2013).

El gobierno nacional, ante la situación en materia de recursos que presentan algunos departamentos y municipios, y en procura

de descentralizar el Estado, ha establecido el Sistema General de Participaciones -en adelante, SGP-, cuyo objetivo principal se centra en el manejo de los recursos de transferencia a las entidades territoriales, como un incentivo a la eficiencia fiscal y administrativa (Quesada, Blanco, & Maza, 2010).. Al igual que el resto del país, el departamento de Bolívar se ampara en el SGP, lo que ha permitido la asignación de recursos adicionales con destinos específicos centrados en la salud, la educación, y el agua potable y saneamiento básico, de acuerdo con sus competencias en cada sector y teniendo en cuenta criterios de población atendida y a atender, equidad y eficiencia (Maza & Navarro, Investig Andin, 2012).

El Régimen Subsidiado, por su parte, es una figura incorporada en la reforma del Sistema de Salud Colombiano -Ley 100 de 1993-, con el objetivo de favorecer a los grupos de bajos recursos y extender el servicio de salud a toda la población (Fresneda, 2006). El Régimen Subsidiado se orienta a garantizar el derecho de acceder a los servicios de salud a la población más vulnerable de la sociedad (Maza & Navarro, 2012) (Alfonso, 2010). . Es por esta razón que los recursos del SGP son transferidos para financiar a la población cubierta en el Régimen Subsidiado, principalmente. Dado que los recursos transferidos mediante el SGP afectan un componente sensible, como es la salud, el Departamento Nacional de Planeación -en adelante, DNP- orienta a los departamentos y municipios en la presentación de informes de eficiencia en la aplicación de los recursos del SGP con destino al Régimen Subsidiado de Salud. El mismo DNP sugiere que estos informes se desarrollen mediante la aplicación del método denominado Análisis Envoltante de Datos -DEA- (Departamento Nacional de Planeación, s.f.).

Ante las diferencias sociales existentes al interior del departamento de Bolívar, y los aportes del SGP con asignación de recursos al Régimen Subsidiado de Salud, el presente artículo analiza la eficiencia y los cambios de la productividad de los municipios de este departamento en la administración de dichos recursos y su impacto en el sector salud, especialmente el Régimen Subsidiado, teniendo en cuenta los insumos que se relacionan con la inversión realizada en cada municipio y el número de afiliados en cada uno de ellos a este régimen de salud. Cabe anotar que el análisis de eficiencia se encuentra avalado por la Ley 715 de 2001 -evaluación de la eficacia municipal, evaluación de la eficiencia, evaluación de la gestión, evaluación de requisitos legales, evaluación de entorno y correlación y causalidad entre los índices de los componentes ya señalados- (Departamento Nacional de Planeación, s.f.), empleado en la evaluación del desempeño de los entes territoriales.

Además del análisis de la eficiencia comparativa de la inversión en el régimen subsidiado en salud en municipios de Bolívar -Colombia-, cuyo primer análisis fue abordado por los autores para los años 2007 y 2008 (Maza & Navarro, Investig Andin, 2012),, este artículo presenta como un aporte adicional el cálculo de la productividad mediante el Índice de Malmquist, y su correspondiente discriminación en cambios de la eficiencia y cambios tecnológicos.

DEA Y MALQUIST APLICADO AL SECTOR SALUD

El Análisis Envolvente de Datos -DEA- es un método matemático introducido por (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978), cuyas interacciones permiten calcular el índice de eficiencia técnica relativa, a través de la programación lineal para cada unidad

productiva o DMU (*Decision Making Unit*) observada. Su aplicación en el sector salud es relativamente reciente (Afonso & St. Aubyn, 2005), y es empleado generalmente para la valoración de hospitales y clínicas, calculando la eficiencia de cada unidad, para luego jerarquizarlos basados en la puntuación de la eficiencia (Gok & Sezen, 2011). El DEA conduce a la comparación de los desempeños de las DMU's - en este caso se hace referencia a los municipios del departamento de Bolívar- relacionados con el uso de los recursos disponibles y los resultados alcanzados con ellos (Jacobs, 2001), donde la selección de los inputs y outputs juegan un papel fundamental en la delimitación de este tipo de estudios. Las variables que se trabajan en un modelo DEA, deberían basarse en series de tiempos con el fin de comparar su desempeño en diferentes periodos (Nunamaker, 2013), recomendando también, la existencia de una relación intrínseca entre inputs y outputs (Rutledge, Parsons, & Knaebel, 1995).

Con el DEA se puede concluir si el resultado de un municipio es eficiente cuando, contando con unos insumos -inputs-, se pueden obtener la mayor cantidad de productos -outputs- o, con un enfoque hacia la salida, cuando la fabricación de un número determinado de outputs conlleva al uso de una menor cantidad de inputs (Rutledge, Parsons, & Knaebel, 1995). La habilidad de gestionar un municipio, conlleva a tomar acciones que permitan minimizar el riesgo de mortalidad, a la vez que se permite expandir el acceso a un servicio de salud equitativo y universal, de allí la importancia de evaluar si estos municipios llegan a ser eficientes con los recursos asignados (Rutledge, Parsons, & Knaebel, 1995). En este sentido, el DEA es implementado por los países -incluido Colombia- para calcular la eficiencia de distintos sectores, cuya principal variable de entrada o input en

el modelo son los recursos suministrado por los gobiernos (Afonso & St. Aubyn, 2005) (Nunamaker, 2013). El DEA ofrece una información singularizada a nivel de cada unidad (Gorgemans & Urbina, 2007) (Scaratti & Calvo, 2012), con el propósito de construir un conjunto frontera determinado por las DMU Pareto-eficientes -aquellas en una posición tal que les es imposible mejorar su salida u output, sin deteriorar la cantidad de input utilizado o viceversa- (Maza & Navarro, Investig Andin, 2012). Cabe destacar que las salidas referidas al sector público se relacionan más al impacto social, a diferencia del sector privado, donde las variables están relacionadas con la gestión de los costos, utilidades y rendimientos generados (Maza & Navarro, Investig Andin, 2012). En estos casos, las variables suelen referirse al monto asignado en los presupuestos y diversos indicadores de salud (Iñiguez, Ferreyra, Arburua, Hernández, & Iñiguez, 2012).

El Índice de productividad de Malmquist -IM-, por su parte, es una herramienta que permite el cálculo del índice de productividad total por cada DMU comprendida en un análisis DEA y que recoge aquellas variaciones de la producción que no son explicadas por los cambios meramente cuantitativos en el uso de los factores trabajo y capital (Iñiguez, Ferreyra, Arburua, Hernández, & Iñiguez, 2012). Malmquist permite, además, descomponer el índice de productividad en dos componentes, los Cambios en la Eficiencia -CE- y los Cambios Tecnológicos-CT-. Cabe destacar que las investigaciones que utilizan DEA para valorar la eficiencia en el sector salud, muy pocas aplican la técnica Malmquist con el fin de complementar el análisis de sus resultados (Iñiguez, Ferreyra, Arburua, Hernández, & Iñiguez, 2012), en torno al valor del impacto de los cambios tecnológicos sobre los cambios en la eficiencia.

Para el caso particular de este artículo, el cálculo del índice de Malmquist permitirá valorar los efectos de los cambios tecnológicos sobre los resultados en la atención de personas en el régimen subsidiado de salud en cada municipio del departamento de Bolívar, así como los cambios en la eficiencia, y ver cómo dichas variaciones, en su conjunto, afectan la productividad media en el periodo 2010-2011, así como por cada DMU incluida en el análisis.

METODOLOGÍA

El modelo DEA se formaliza asumiendo que hay n DMU's-municipios-a ser evaluados, cada una de las cuales requieren de m inputs diferentes para producir s outputs. La DMU_{*j*} utiliza un valor de $X_j = x_{ij}$ inputs ($i=1,2 \dots, m$) y produce un valor de $Y_j = y_{kj}$ productos ($k=1,2, \dots, s$). En este caso, se consideró un modelo orientado a los outputs; conocido como el modelo CCR-output (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978) (Quesada, Blanco, & Maza, 2010), modelo aceptado para medir la eficiencia en el sector público Färe, Grosskopf, Norris, & Zhang (1994). El esquema planteado se interpreta como un problema de programación lineal, como se muestra a continuación:

Modelo Primal

$$\begin{aligned} \text{MIN} \quad & \sum_{i=1}^m v_{i0} x_{i0} \\ \text{s.a.} : \quad & \sum_{k=1}^s u_{k0} y_{k0} = 1 \\ & - \sum_{i=1}^m v_j x_j + \sum_{k=1}^s u_k y_k \leq 0 \quad \forall j \\ & u_k \geq \varepsilon > 0 \quad \forall k, j \\ & v_j \geq \varepsilon > 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

Modelo Dual

$$\begin{aligned}
 \text{MAX} \quad & \gamma_0 + \varepsilon \left[\sum_{k=1}^s h_k^+ + \sum_{i=1}^m h_i^- \right] \\
 \text{s.a:} \quad & \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j = x_{i0} - h_i^- \quad \forall i \\
 & \sum_{j=1}^n y_k \lambda_j = y_{k0} \gamma_0 + h_k^+ \quad \forall k \\
 & \lambda_j, h_i^-, h_k^+ \geq 0 \quad \forall j, i, k \\
 & \gamma_0 \text{ irrestricta}
 \end{aligned}$$

El Índice de Malquist, por su parte, y partiendo de la metodología propuesta por Färe, Grosskopf, Norris, & Zhang (1994), se formaliza considerando un conjunto de $i = 1, \dots, n$ DMU's y $t = 1, \dots, T$ periodos de tiempo, donde las DMU's utilizan m inputs x_{ij} ($i = 1, \dots, m$)

$$M_c(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \underbrace{\left(\frac{D_c^t(x^t, y^t)}{D_c^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right)}_{\text{Cambio en la Eficiencia}} \times \underbrace{\left(\frac{D_c^{t+1}(x^t, y^t)}{D_c^t(x^t, y^t)} \times \frac{D_c^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_c^t(x^{t+1}, y^{t+1})} \right)}_{\text{Cambio Tecnológico}}^{1/2}$$

Los valores asumidos por el IM pueden ser mayores, iguales o menos a uno. En caso de ser mayor a la unidad, se puede interpretar como un incremento de la productividad de una DMU de un año a otro; si es igual a uno, significa que no se han experimentado cambios, y si es menor a la unidad, significa una disminución de la productividad de una DMU en los años considerados. Igual análisis puede realizarse a sus dos componentes.

Definición de las variables (inputs y outputs)

Este artículo pretende la medición de la eficiencia y los cambios en la productividad en la inversión en el Régimen Subsidiado de Salud entre los municipios del departamento de Bolívar para el periodo 2010-2011. Para cumplir esta finalidad, se propone la construcción de una función de producción a partir de las propuestas del DNP (s.f.) y de Maza, Vergara y Navarro (2012), que asumen como output el número de afiliados al Régimen Subsidiado en Salud -Nº afiliados- que corresponden a aquellos que pertenecen a los niveles más pobres, según la clasificación realizada por el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales -SIS-BEN- y para quienes está focalizado este régimen. Dentro de los inputs se incluyen:

para producir s outputs y_r ($r = 1, \dots, s$), se pueden definir dos tecnologías:

Una presente -o actual- de referencia $T_c^t = \{x^t, y^t | x^t \text{ puede producir } y^t\}$ con $\lambda T_c^t = T_c^t$, $t = 1, \dots, T$, $\lambda > 0$ $\lambda > 0$

Una tecnología global de referencia $T_c^G = \text{conv}\{T_c^1 \cup \dots \cup T_c^T\}$.

El subíndice c indica que las dos tecnologías tienen retornos constantes a escala. El Índice de Malmquist -IM- puede ser desagregado, según Färe, Grosskopf, Norris, & Zhang (1994), en dos componentes que explican los cambios experimentados en la productividad de un periodo a otro: el Cambio en la Eficiencia -CE- y el Cambio en la Tecnología -CT-. La ecuación siguiente presenta la descomposición propuesta:

diado de Salud entre los municipios del departamento de Bolívar para el periodo 2010-2011. Para cumplir esta finalidad, se propone la construcción de una función de producción a partir de las propuestas del DNP (s.f.) y de Maza, Vergara y Navarro (2012), que asumen como output el número de afiliados al Régimen Subsidiado en Salud -Nº afiliados- que corresponden a aquellos que pertenecen a los niveles más pobres, según la clasificación realizada por el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales -SIS-BEN- y para quienes está focalizado este régimen. Dentro de los inputs se incluyen:

- Los recursos financieros disponibles para utilizarlos únicamente en afiliar personal -Recursos-; y
- Los gastos adminis-

trativos –Gastos- que incluyen personal en nómina, aportes y órdenes de prestación de servicios incurridos en las labores de focalización, aseguramiento e interventoría de los contratos de régimen subsidiado en cada uno de los municipios de Bolívar.

Población de estudio

La población de estudio está conformada por los municipios del departamento de Bolívar que reportaron información en el periodo de estudio ante la Oficina Asesora de Planeación de la Gobernación de Bolívar, para su presentación al Sistema de Información para la Captura de la Información Presupuestal –SICEP- del Departamento Nacional de Planeación. Siguiendo la propuesta de Maza, Vergara y Navarro (2012), los municipios que no reportaron información se les asignó el valor de cero (0) en la eficiencia final. Lo anterior no significa que hayan sido realmente ineficientes, pero la decisión de no reportar la información impide la estimación de su eficiencia, por lo cual el valor asignado funciona como una amonestación dentro del modelo. Los municipios con esta condición alcanzaron a ser 16 en el año 2010 y 8 en el año 2011.

La eficiencia técnica para cada año fue estimada empleando el software *Frontier*

Analysyst en su versión 4. Como el objetivo central de la función de producción consiste en incrementar el número de afiliados al régimen Subsidiado de Salud -que es, en últimas, lo que pretenden las administraciones municipales-, se asumió una orientación al output. Asimismo, y dado que no existe una certeza sobre el tipo de retorno de la función planteada, se asumió retornos variables a escala –modelo BCC-output-.

Para la estimación de la eficiencia técnica y los cambios en la productividad en el periodo 2010-2011, se ha tomado la información de 24, del total de municipios del departamento de Bolívar. Esto obedece a que fueron los únicos con información suficiente para su comparación en ambos años. Para el cálculo del Índice de Malmquist, se empleó el software EMS asumiendo retornos constantes a escala, de acuerdo a la sugerencia de Thanassoulis (Thanassoulis, 2001) y una orientación al output–modelo CCR-Output- puesto que, tratándose de retornos constantes a escala, la eficiencia técnica es igual para la orientación input y output. La Tabla 1 recoge el resumen estadístico de los datos de las variables a incluir en la función de producción Afiliación al Régimen Subsidiado.

Tabla 1. Resumen estadístico de variables Función Afiliación al Régimen Subsidiado

Estadísticos	2010			2011		
	Nº afiliados	Recursos	Gastos	Nº afiliados	Recursos	Gastos
Media	34.543,17	10.062,89	85,069	30.073	9317,19	670,83
Error típico	14.244,02	4.646,54	43,27	11.062,64	3854,84	620,62
Mínimo	5.816	1.431	5	5.793	1950,7	0,09
Máximo	418.818	136.405	1.276	410.23	144.333,66	22.995,68
Cuenta	29	29	29	37	37	37

Fuente: Cálculo autores.

RESULTADOS

Eficiencia de la inversión municipal en el Régimen Subsidiado

La estimación de la eficiencia arroja que en el año 2010, un total de 9 municipios - que representan el 17,17% del total departamental-, alcanzan la condición de eficientes: Arenal, Barranco de Loba, Calamar, Cartagena, Cicuco, Magangué, María la Baja, San Cristóbal y Zambrano. Los municipios menos eficientes fueron Cantagallo, Santa Catalina, Margarita y San Estanislao, los cuales no alcanzaron a sobrepasar una eficiencia del 80%. Para el año 2011 los resultados fueron más favorables, pues fueron 12 -el 26,6%- los municipios que alcanzaron la eficiencia: Cartagena, Magangué, San Cristóbal, Zambrano, Turbaco, Simití, Arjona, Mahates, Arroyohondo, Mompós y Turbaná. Entre los más ineficientes se encontraron Cicuco, Clemencia, Cantagallo, Margarita y Montecristo, quienes no alcanzaron a superar una eficiencia del 64% (Tabla 2).

Es de resaltar que de los 9 municipios que alcanzaron en el 2010 su eficiencia, 4 de ellos mantienen su condición de eficientes, entre ellos Cartagena y Magangué, las principales ciudades del departamento. También es interesante observar que la mayor parte de los municipios que alcanzan la condición de eficientes son cercanos a Cartagena, la capital del departamento, quien también se encuentra entre los municipios eficientes para ambos años, lo cual concuerda con su condición de aglutinador de la oferta de servicios sociales y de recursos financieros, tal como se expresó en párrafos anteriores. De otra parte, 5 municipios pierden la condición de eficientes para el año 2011, entre otras razones, por no reportar información en el año 2011; y 7 nuevos municipios pasan a ser eficientes (Tabla 3).

Tabla 2. Eficiencias con orientación a output
 Modelo Afiliación al Régimen Subsidiado

MUNICIPIO	2010	2011
ARENAL	100	0
BARRANCO DE LOBA	100	0
CALAMAR	100	73,36
CARTAGENA	100	100
CICUCO	100	61,62
MAGANGUÉ	100	100
MARÍA LA BAJA	100	0
SAN CRISTÓBAL	100	100
ZAMBRANO	100	100
ACHÍ	96,51	79,93
SAN MARTÍN DE LOBA	95,35	78,86
SAN JUAN NEPOMUCENO	94,89	95,49
SANTA ROSA DEL SUR	94,79	0
TURBACO	92,88	100
TIQUISIO	92,15	73,71
SIMITÍ	90,26	100
SAN JACINTO	89,73	72,58
EL GUAMO	88,27	0
ARJONA	88,13	100
CLEMENCIA	87,92	63,46
MAHATES	87,47	100
SANTA ROSA	86,22	80,44
VILLANUEVA	84,46	69,95
PINILLOS	82,35	86,93
TALAIGUA NUEVO	81,4	83,71
CANTAGALLO	79,88	61,72
SANTA CATALINA	79,46	82,36
MARGARITA	76,35	62,9
SAN ESTANISLAO	73,73	87,51
ALTOS DEL ROSARIO	0	87,14
ARROYOHONDO	0	100
CÓRDOBA	0	67,09
EL PEÑÓN	0	69,52
MOMPÓS	0	100
MONTECRISTO	0	63,54
MORALES	0	65,62
RÍO VIEJO	0	80,52
SAN FERNANDO	0	74,35
SAN JACINTO DEL CAUCA	0	90,32
SAN PABLO	0	77,57
SOPLAVIENTO	0	73,15

MUNICIPIO	2010	2011
TURBANA	0	100

Fuente: Cálculo de los autores

Tabla 3. Cambios en la condición de eficiencia 2010 - 2011

Nº	CONTINÚAN	ENTRAN	SALEN
1	CARTAGENA	ARJONA	ARENAL*
2	MAGANGUÉ	ARROYOHONDO*	BARRANCO DE LOBA*
3	SAN CRISTÓBAL	MAHATES	CALAMAR
4	ZAMBRANO	MOMPÓS*	CICUCO
5		SIMITÍ	MARÍA LA BAJA*
6		TURBACO	
7		TURBANA*	

Fuente: Cálculo de los autores

Los resultados anteriores muestran que, en general, los municipios del departamento de Bolívar no invierten eficientemente los recursos transferidos por el Sistema General de Regalías para invertirlos en el incremento de la cobertura -vía número de afiliados- del Régimen Subsidiado, lo cual debe servir de alerta para que los entes encargados de la fiscalización de los recursos públicos ejerzan los controles necesarios que conlleven a indagar las causas que

motivan dicha ineficiencia, logrando así subsanarlos, en beneficio de los habitantes de los bolivarenses.

Por otra parte, es posible identificar las posibilidades de alcanzar la frontera de eficiencia estimando la mejora potencial en la relación input-output por cada municipio ineficiente a partir de aquellos que alcanzaron la eficiencia. Sin embargo, la ausencia de información para algunos municipios en cualquiera de los años -o en ambos- interfiere en su comparación. Pese a lo anterior, en la Tabla 4 se recoge, a manera de ilustración, los valores actuales y potenciales del output Número de afiliados al Régimen Subsidiado en Salud -Nº afiliados- para los municipios ineficientes que reportaron información en el periodo 2010-2011. Se puede observar un deterioro en la eficiencia entre ambos años, puesto que se pasó de un potencial de mejora del 14,2% al 25,6%. Esto significa que, ante los recursos asignados, cada uno de ellos pudieron aumentar el número de afiliados al régimen subsidiado para ambos años, pero no lo lograron y por tanto se convierten en ineficientes. Solo los municipios de Pinillo, San Estanislao, San Juan Nepomuceno, Santa Catalina y Talaigua Nuevo mejoraron levemente, si bien no alcanzaron la condición de eficientes.

Tabla 4. Mejoramiento potencial Modelo Afiliación al Régimen Subsidiado en Salud. Periodo 2010-2011

MUNICIPIOS	2010			2011		
	A	B	C	A	B	C
ACHÍ	21.706,0	22.490,3	3,61%	23.823,0	29.804,7	25,1%
CANTAGALLO	7.545,0	9.445,1	25,2%	7.445,0	12.062,4	62,0%
CLEMENCIA	10.772,0	12.251,8	13,7%	10.669,0	16.811,3	57,6%
MARGARITA	8.586,0	11.245,2	31,0%	9.202,0	14.630,0	59,0%
PINILLOS	22.996,0	27.923,4	21,4%	22.018,0	25.329,3	15,0%
SAN ESTANISLAO	12.758,0	17.304,0	35,6%	14.473,0	16.539,3	14,3%
SAN JACINTO	20.451,0	22.791,5	11,4%	23.244,0	32.026,8	37,8%
SAN JUAN NEPOMUCENO	29.358,0	30.940,0	5,4%	32.362,0	33.891,0	4,7%

MUNICIPIOS	2010			2011		
	A	B	C	A	B	C
SAN MARTÍN DE LOBA	14.576,0	15.287,3	4,9%	14.219,0	18.031,6	26,8%
SANTA CATALINA	10.478,0	13.185,8	25,8%	11.163,0	13.554,3	21,4%
SANTA ROSA	12.158,0	14.101,7	16,0%	13.451,0	16.722,8	24,3%
TALAIGUA NUEVO	11.383,0	13.983,8	22,8%	12.068,0	14.415,8	19,5%
TIQUISIO	19.586,0	21.254,7	8,5%	19.678,0	26.695,7	35,7%
VILLANUEVA	16.741,0	19.820,9	18,4%	18.823,0	26.909,5	43,0%
MEDIA GEOMÉTRICA	14.518,6	16.989,9	14,2%	15.336,7	20.054,3	26,5%

Fuente: Cálculo de los autores

(E)= Porcentaje de eficiencia calculada. (A)= Valor actual del insumo y/o producto. (B)= Valor de uso óptimo del insumo y/o producto. (C)= Porcentaje óptimo de incremento o disminución porcentual del insumo y/o producto.

Evolución de la productividad

La Tabla 5 resume los resultados del cálculo de cada uno de los componentes de la productividad de factores de la afiliación al Régimen Subsidiado en Salud para el periodo 2010-2011. En ella se puede observar una disminución en la productividad media -IM- de 7 puntos. Lo anterior obedece a una disminución de la eficiencia -CE- media de 15 puntos, que no logró compensar la media de la mejora tecnológica -CT- experimentada en el periodo -9 puntos-

A nivel municipal, solo el 12,5% de los municipios -Mahates, San Estanislao y Simití- experimentaron un incremento de la eficiencia en el periodo; sin embargo, el incremento no fue suficiente para contrarrestar el deterioro tecnológico experimentado, arrojando como resultado una disminución en su productividad. De otra parte, el 70,23% de los municipios -entre ellos Cartagena de Indias, Magangué y Turbaco, las ciudades más importantes del departamento-, experimentaron una mejora tecnológica -cuyo máximo crecimiento lo experimentó el municipio de Cicuco, con 54 puntos-, pero no fue suficiente para lograr el incremento de la productividad de dichos municipios.

Tabla 5. Índice de Malmquist para la función Clínicas y Hospitales de Alta Complejidad en América Latina. Periodo 2010-2011

DMU	CE	CT	IM
ACHÍ	0,75	1,23	0,92
ARJONA	0,98	0,95	0,93
CALAMAR	0,65	1,45	0,94
CANTAGALLO	0,77	1,22	0,93
CARTAGENA	0,86	1,08	0,92
CICUCO	0,61	1,54	0,94
CLEMENCIA	0,71	1,31	0,93
MAGANGUÉ	0,78	1,09	0,85
MAHATES	1,17	0,83	0,97
MARGARITA	0,81	1,14	0,92
PINILLOS	0,96	0,91	0,87
SAN CRISTÓBAL	0,70	1,34	0,93
SAN ESTANISLAO	1,16	0,81	0,93
SAN JACINTO	0,83	1,13	0,93
SAN JUAN NEPOMUCENO	0,88	1,07	0,94
SAN MARTÍN DE LOBA	0,82	1,14	0,93
SANTA CATALINA	0,99	0,94	0,93
SANTA ROSA	0,90	1,04	0,93
SIMITÍ	1,10	0,88	0,96
TALAIGUA NUEVO	1,00	0,93	0,93
TIQUISIO	0,75	1,23	0,92
TURBACO	0,84	1,04	0,87
VILLANUEVA	0,74	1,26	0,94
ZAMBRANO	0,98	0,98	0,95
MEDIA GEOMÉTRICA	0,85	1,09	0,93

Fuente: Cálculo de los autores

CONCLUSIONES

Este artículo se centró en la evaluación de la eficiencia y la productividad de la afiliación al Régimen Subsidiado en Salud, en los municipios del departamento de Bolívar-Colombia, para el periodo 2010-2011. Para ello se empleó el Análisis Envolvente de Datos-DEA, así como el Índice de Malmquist, metodologías ampliamente comprobadas para su aplicación en el sector público (Maza & Navarro, 2012) (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978) (Gorgemans & Urbina, 2007) (García Fariñas, Sanchez Delgado, Chaviano Moreno, & Muñoz Cepero, 2007) (Maza, Quesada, & Vergara, 2013). Uno de los principales aportes del artículo se concentra en el cálculo de la productividad mediante el Índice de Malmquist, y su correspondiente discriminación en los Cambios de la Eficiencia -CE- y los Cambios Tecnológicos -CT-.

Los resultados arrojan que la gestión para la afiliación de personas al Régimen Subsidiado no ha sido eficiente ante la inversión destinada para tal fin, ya que menos del 27% del total de municipios alcanzan un desempeño eficiente para ambos años. Por su parte, también puede observarse que gran parte de los municipios más cercanos a Cartagena -la capital del departamento- alcanzan la condición de eficientes, lo que puede obedecer al efecto de atracción que ejerce esta ciudad dada la concentración de los principales servicios sociales, así como de las oficinas de las autoridades políticas y económicas de la región.

Por su parte, y en cuanto a los resultados arrojados por el Índice Malmquist, se observa una pérdida de la productividad en el periodo, ocasionada por los esfuerzos insuficientes de los entes territoriales para incrementar la eficiencia y el mejoramiento tecnológico. Estos resultados

permiten intuir que los recursos destinados para la afiliación de personas al Régimen Subsidiado no han sido debidamente focalizados a las poblaciones a quienes va dirigido, limitando la afiliación de un mayor número de personas -en comparación con los municipios considerados en el estudio-.

En la literatura existen diversos trabajos en los cuales se ha aplicado la metodología DEA para la estimación de la eficiencia en el sector público (Quesada, Blanco, & Maza, 2010) (Simpson, 2009), especialmente en el sector salud (Alfonso, 2010) (Gok & Sezen, 2011) (Afonso & St. Aubyn, 2006). Sin embargo, el carácter relativo de esta metodología de análisis, sumado a la particularidad de los inputs y outputs incluidos para la construcción de la función de producción evaluada, implica que las comparaciones de eficiencia obtenidas en ellos carecen de sentido. Pese a lo anterior, los resultados de un estudio similar realizado para los mismos municipios en el periodo 2007-2008 arrojó que menos del 25% de los municipios se encontraban en la frontera de eficiencia (Maza & Navarro, 2012), concordando con lo obtenido para este nuevo periodo.

Estos resultados sugieren, tal como se ha venido insistiendo en artículos anteriores de los autores (Maza & Navarro, 2012) (Maza, Quesada, & Vergara, 2013) (Maza Ávila, Navarro, & Puello, 2012), la necesidad de que la Gobernación del Departamento de Bolívar, en conjunto con las autoridades encargadas de la regulación del Sistema General de Participaciones-SGP, ejerzan los diversos controles necesarios para asegurar una mejor focalización de los recursos destinados al incremento de la afiliación al Régimen Subsidiado en los municipios, garantizando así el derecho fundamental a la salud. Dicho control

también debe enfocarse en garantizar la captura completa de la información requerida para la evaluación del desempeño municipal en esta materia, asegurando así mejores resultados que apoyen la labor de fiscalización de los recursos públicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ministerio de Salud y Protección Social. Situación de salud 2009- 2011 Departamento de Bolívar. Plan Decenal de Salud Pública: Análisis de la situación de salud (ASIS). Bogotá; 2011.
- Maza FJ, Vergara JC, Navarro JL. Eficiencia de la inversión en el régimen subsidiado en salud en Bolívar - Colombia. *Investig Andin*. 2012;14(24):386-400.
- Pérez G, Salazar I. La pobreza en Cartagena, un análisis por barrios. Banco de l. Documentos de trabajo sobre economía regional. Bogotá; 2007.
- Maza Ávila FJ, Quesada VM, Vergara JC. Eficiencia y productividad de la calidad educativa en municipios del departamento de Bolívar - Colombia. *Rev Entramado*. 2013;9(2):28-39.
- Quesada VM, Blanco I, Maza Ávila FJ. Análisis envolvente de datos aplicado a la cobertura educativa en el departamento de Bolívar-Colombia (2007-2008). *Rev OMNIA*. 2010;16(3):77-100.
- Fresneda Bautista O. La focalización en el régimen subsidiado de salud: elementos para un balance. *Rev Gerenc y Políticas Salud*. 2006;5(10):45-75.
- Alfonso P. Eficiencia en salud pública. *Rev Arch Médico Camagüey*. 2010;14(5):3-11.
- Departamento Nacional de Planeación. Orientaciones a la administraciones departamentales para realizar la Evaluación del Desempeño Municipal Vigencia 2007. 2008.
- Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. *Eur J Oper Res [Internet]*. 1978 Nov [cited 2014 Sep 15];2(6):429-44. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377221778901388>
- Afonso A, St. Aubyn M. Non-Parametric approaches to education and health efficiency in oecd countries. *J Appl Econ [Internet]*. 2005;8(2):227-46. Available from: <http://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=19329350&S=R&D=bth&EbscoContent=dGJyMNL e-80Sep684v+bwOLCmr0uepq9SsK24S-rWWxWXS&ContentCustomer=dGJyM-PGnsEqOprVNuePfgeyx44Dt6fIA\http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=19329350&>
- Gok M, Sezen B. Analyzing the efficiencies of hospitals: An application of Data Envelopment Analysis. *J Glob Strateg Manag*. 2011;10(1):137-46.
- Jacobs R. Alternative methods to examine hospital efficiency: data envelopment analysis and stochastic frontier analysis. *Health Care Manag Sci*. 2001;4(2):103-15.
- Nunamaker TR. Using data measure the envelopment analysis to of efficiency a critical organizations: Evaluation. *Manag Decis Econ*. 2013;6(1):50-8.
- Rutledge R, Parsons S, Knaebel R. Assessing hospital efficiency over time: an empirical application of data envelopment analysis. *J Inf Technol Manag*. 1995;4(1):13-23.
- Gorgemans S, Urbina O. Benchmarking de los centros de atención primaria en la Comunidad de Aragón. Zaragoza; 2007. Report No.: FUNDEAR 2007-0162.
- Scaratti D, Calvo MCM. Composite indicator to evaluate quality of municipal management of primary health care. *Rev Saude Publica*. 2012;46(3):446-55.
- Departamento Nacional de Planeación. Medición y análisis del desempeño integral de los municipios: Informe de resultados vigencia 2005. DNP D de DTS-, editor. Bogotá; 2005.
- Iñiguez PA, Ferreyra EL, Arburua M, Hernández MS, Iñiguez AL. La eficiencia del sistema de salud en las provincias. Un análisis con

- variables discretas y no discretas. Cuad del CIMBAG. 2012;14(1):73-87.
- Chowdhury H, Zelenyuk V, Laporte A, Wodchis WP. Analysis of productivity, efficiency and technological changes in hospital services in Ontario: How does case-mix matter? *Int J Prod Econ*. 2014;150:74-82.
- Quesada VM, Blanco I, Maza FJ. Análisis envolvente de datos aplicado a la cobertura educativa en el departamento de Bolívar-Colombia (2007-2008). *Omnia* [Internet]. produccioncientifica.luz.edu.ve; 2010; Available from: <http://www.produccioncientifica.luz.edu.ve/index.php/omnia/article/view/7332>
- Cano R. Descentralización fiscal y eficiencia de los servicios sociales a nivel territorial en Colombia. *Rev. Equidad y Desarrollo*. 2007;8(2):7-24.
- Färe R, Grosskopf S, Norris M, Zhang Z. Productivity growth, technical progress and efficiency change in African agriculture. *Am Econ Rev* [Internet]. 1994;84(1):66-83. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-2542451972&partnerID=40&md5=16fe4c1813ef22011fa01423915f0322>
- Thanassoulis E. *Introduction to the theory and application of Data Envelopment Analysis*. 1st ed. Birmingham: Kluwer Academic Publishers; 2001.
- García Fariñas A, Sánchez Delgado Z, Chaviano Moreno M, Miriam, Muñoz C. Niveles de eficiencia de las policlinicas de Matanzas, Cuba, según el método de análisis envolvente de datos. *Rev. Panam Salud Publica*. 2007;22(2):100-9.
- Maza-Ávila FJ, Quesada-ibargüen VM, Vergara-Schmalbach JC. Eficiencia y productividad de la calidad educativa en municipios del departamento de Bolívar. *Entramado*. 2013;9(2):28-39.
- Simpson H. Productivity in public services. *J Econ Surv*. 2009;23(2):250-76.
- Afonso A, St. Aubyn M. Cross-country efficiency of secondary education provision: A semi-parametric analysis with non-discretionary inputs. *Econ Model* [Internet]. 2006 May [cited 2015 Apr 7];23(3):476-91. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264999306000149>
- Maza Ávila FJ, Navarro JL, Puello JG. ¿Fue eficiente la asignación de recursos en el suministro de agua potable en el departamento de Bolívar- Colombia en el periodo 2007-2008? (Español). *Rev. Entramado* [Internet]. 2012;8(1):58-70. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=82880379&lang=es&site=ehost-live>
-
- FRANCISCO MAZA-ÁVILA**
Candidato a Doctor en Ciencias Sociales y Jurídicas por la Universidad de Cádiz, España. Actualmente se desempeña como docente tiempo completo de la Universidad de Cartagena, adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas. Director del Grupo de Investigación en Estudios para el Desarrollo Regional.
- JUAN VERGARA-SCHMALBACH**
Candidato a Doctor en Ciencias Sociales mención Gerencia por la Universidad del Zulia, Venezuela. Actualmente se desempeña como Docente tiempo completo de la Universidad de Cartagena, adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas. Director del Grupo de Investigación Métodos Cuantitativos de Gestión.
- Para citas: Maza-Ávila, F., & Vergara-Schmalbach, J. (2014). La inversión en salud en el departamento de Bolívar. Un análisis de eficiencia y productividad. *Panorama Económico*, 22, 117-128
- Recepción del artículo: 11 de mayo de 2014
Concepto de evaluación: 5 de agosto de 2014
Aceptación del artículo: 20 de agosto de 2014