

# LA EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN EN COLOMBIA

LUIS ARMANDO GALVIS-APONTE\*

## RESUMEN

El trabajo analiza el uso de los recursos públicos destinados al sector educativo. El objetivo es evaluar la eficiencia del gasto territorial con recursos del Sistema General de Participaciones (SGP), específicamente, su eficiencia relativa. Para este fin se emplea la metodología del análisis envolvente de datos. Se encuentra que la eficiencia promedio en la cobertura se encuentra en 62,3 para educación. En calidad la eficiencia solo llega al 48,8%. Ello implica que, sobre todo en calidad, los municipios requieren esfuerzos para mejorar su desempeño y la eficiencia con que emplean los recursos provenientes del SGP.

**Palabras clave:** Educación pública, Colombia, Sistema General de Participaciones, análisis envolvente de datos, eficiencia, recursos públicos, SGP.

**Clasificaciones JEL:** C01, C02, C24, H52

---

\* El autor es economista del Centro de Estudios Económicos Regionales –CEER–, Banco de la República, sucursal Cartagena. Correo electrónico lgalviap@banrep.gov.co. Este artículo es una versión revisada del texto que, con el título de “Eficiencia en el uso de los recursos del SGP: Los casos de la salud y de la educación”, fue publicado en la serie Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, CEER, Banco de la República, No. 207, agosto de 2014. El autor agradece la asistencia de Diana Romero, Katherin del Risco y Andrés Carreño, estudiantes en práctica del CEER. También los comentarios de Mónica Gómez, investigadora del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y de Karelys Guzmán, Jaime Bonet y Javier Pérez, investigadores del CEER. Recibido: septiembre 21 de 2015; aceptado: octubre 23 de 2015.

## ABSTRACT

### *The Efficiency of Public Spending on Education in Colombia*

In this paper I analyze the efficiency with which resources from the Colombian central government are used for the provision of educational services. The purpose is to evaluate the efficiency of public spending at the subnational level, specifically relative efficiency in the use of resources from the General System of Participations (SGP). To this end, I use a Data Envelopment Analysis (DEA). We find that the average efficiency is 62,3% in the provision of education. As to quality, the efficiency reaches only 48,8%. I conclude that municipalities should try to improve the performance and efficiency with which they use resources from the SGP, especially to improve the efficiency in quality.

**Keywords:** Public education, Colombia, General System of Participations, Data Envelopment Analysis, efficiency, public spending.

**JEL Classification:** C01, C02, C24, H52.

## I. INTRODUCCIÓN

Colombia presenta altos índices de desigualdad en el contexto internacional. Una forma de mejorar dicha situación es a través de inversiones en capital humano, ya que estas permitirían a los individuos, por ejemplo, ampliar sus posibilidades de éxito en el mercado laboral o tener acceso a una mayor igualdad de oportunidades. La igualdad de oportunidades ha sido identificada como un elemento que limita las posibilidades de movilidad social (Galvis y Meisel, 2014). Por estas razones, entre otras, el estudio de la educación como componente fundamental del capital humano reviste una vigencia particularmente importante y es el principal objeto de estudio del presente trabajo.

La inversión en capital humano en Colombia está financiada principalmente por los recursos transferidos por la nación a los entes territoriales. Este estudio busca evaluar la eficiencia del gasto territorial en ese capital humano, hecha a partir de los recursos del Sistema General de Participaciones (SGP).<sup>1</sup> Para este fin

---

<sup>1</sup> Para mayor detalle sobre qué es y cómo están compuestos los recursos asignados por SGP a los entes territoriales, véase Bonet, *et al.* (2014).

se emplea la metodología del análisis envolvente de datos (AED, o *Data Envelopment Analysis*, DEA). Se evalúa el grado de eficiencia en el uso de los recursos destinados a la educación en 2012, último año para el que se dispone de datos, y se estiman modelos para analizar los factores que determinan esa eficiencia. Otro objetivo es analizar cuáles son las entidades territoriales que están haciendo este trabajo eficientemente, es decir, cuáles están en la frontera. Y, finalmente, con base en lo anterior, se hacen algunas recomendaciones de política.

## II. ANTECEDENTES

En Colombia se han realizado varios trabajos sobre la eficiencia del sector educativo, algunos de ellos empleando la metodología del AED. Barrera y Gaviria (2003) usan AED para calcular la eficiencia en la educación de 2.571 colegios y también formulan un modelo para sus determinantes. Sus resultados apuntan a que los colegios públicos son más eficientes cuando se considera calidad y cobertura, y lo son menos cuando solo se incluye calidad. También, encuentran que los colegios rurales son más eficientes.

Cano y Ramírez (2007) emplean el método AED para evaluar si el proceso de descentralización en Colombia ha estado acompañado de mejoras en la eficiencia en el uso de los recursos públicos. Concluyen que, en educación, los departamentos de Antioquia, Córdoba, Guainía y Vaupés conformaban la frontera de eficiencia relativa en 2005; en salud eran Antioquia, Atlántico, Bogotá, La Guajira, Norte de Santander, Santander y San Andrés. Los autores señalan que

Si bien el proceso de descentralización fiscal otorga competencias y recursos a las entidades territoriales para proveer los servicios sociales básicos para la población, el desempeño global aún dista mucho de mostrar los niveles de eficiencia necesarios, cuando se contrastan los insumos utilizados frente a los productos obtenidos. Esto por problemas en la gestión, utilización de insumos u obtención de productos. (Cano y Ramírez, 2007, p. 7).

Iregui, *et al.* (2007) evalúan la eficiencia del sector educativo por medio de fronteras estocásticas. Su objetivo es medir el impacto de diversos factores asociados con el colegio y el entorno socioeconómico de los estudiantes en el rendimiento académico, empleando una muestra de 4.542 colegios públicos y privados en 2002. Las autoras usaron microdatos sin hacer énfasis en el uso de recursos pú-

blicos para la provisión de los servicios educativos. En vez, se centran en el efecto de las variables de entorno o ambientales, ya sea que afecten directamente la función de producción o no. La conclusión principal es que las variables de entorno son relevantes para la eficiencia de los planteles educativos, lo cual se observa en el mejor desempeño de los colegios privados, cuyas condiciones de entorno son más favorables en comparación con los oficiales. No obstante, al analizar colegios públicos y privados bajo entornos similares, las medidas de eficiencia no cambian significativamente.

Piñeros (2010) analiza la eficiencia del sector educativo por departamentos, empleando AED, para 2002 y 2009. El autor usa como insumos el número de alumnos, la relación alumno/docente y la educación de los docentes. Sus resultados indican que la cobertura en el sector ha aumentado gracias a la contratación del servicio educativo, pero que en relación con la calidad no se han logrado avances. Igual conclusión obtiene cuando analiza el desempeño de los departamentos: hay mejoras en la eficiencia en la cobertura, pero no en cuanto a calidad.

Afonso, *et al.* (2013) estudian el gasto público en 23 países de Latinoamérica y el Caribe en el período 2001 - 2010. Calculan varios indicadores: comportamiento del sector público (PSP, por su sigla en inglés) y la eficiencia del sector público (PSE, por su sigla en inglés), así como puntajes de eficiencia mediante AED. Los autores estimaron modelos *Tobit*, cuya variable dependiente son los puntajes del AED, para conocer el efecto de factores no controlados por los países.

Los resultados sugieren que la PSE se correlaciona inversamente con el tamaño del gobierno (entendido como la relación gasto/PIB), pues la mayoría de los países con razones por debajo del 25% tenían los mejores índices. Por su parte, los cálculos del AED indican que: 1) la frontera de eficiencia se compone básicamente por Chile, Guatemala y Perú; y 2) si los países operaran en la frontera de eficiencia, podrían usar en promedio 40% menos de los insumos para obtener el mismo nivel de producción, o incrementar este último en 20% con el mismo nivel de insumos. De las estimaciones se obtuvo que mayor transparencia y calidad del marco regulatorio mejora los índices de eficiencia tanto para los modelos orientados a insumos como a productos.

En resumen, los trabajos desarrollados en Colombia apuntan principalmente al estudio de la eficiencia en las instituciones educativas. En el nivel agregado se encuentran estudios que usan los departamentos como unidad de decisión. En el presente documento se desarrolla un análisis por municipios de los índices de eficiencia con que se usan los recursos provenientes del SGP para el sector educativo en el año 2012, último año para el que se dispone de estadísticas.

### III. SITUACIÓN DE LA EDUCACIÓN Y CALIDAD DEL GASTO DE LOS RECURSOS DEL SGP

Antes de iniciar el estudio de la asignación de recursos al sector educativo, se abordará el tema del desempeño del sector en los últimos años en lo referente a cobertura y calidad.

En 2005, una gran proporción de municipios colombianos registraba una cobertura educativa neta por debajo del rango de 60% a 80%; otros tenían menos del 40-50% en cobertura neta de primaria, básica y media (Gráfico 1a). Para 2012 (Gráfico 1b), se concentraba una gran mayoría en el 100%. Sin embargo, todavía hay trabajo por hacer en varios municipios en lo que respecta a los índices de cobertura educativa. Del total, menos de 20% ha alcanzado cobertura total; su distribución espacial muestra déficits en todos los departamentos del país, siendo especialmente baja en La Guajira y el sur de Bolívar, así como en la región Pacífica, la Orinoquía y la Amazonía (Mapa 1).

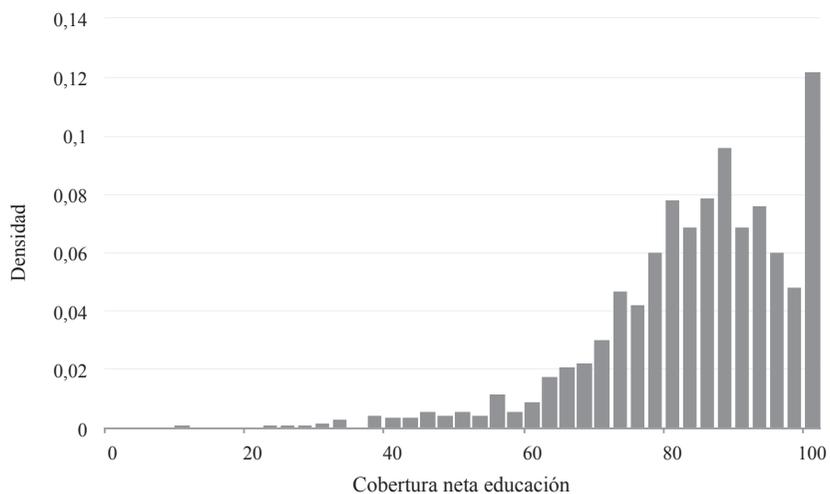
Por otro lado, en el Gráfico 2 se muestra que la distribución de un indicador simple de calidad en educación, como es el puntaje promedio de matemáticas, se mantiene relativamente estable entre 2005 y 2012. Ello indica que no se lograron avances significativos en la calidad educativa durante ese período. Este resultado es clave para entender que aún no se están obteniendo mejoras en calidad, lo cual puede explicar también por qué Colombia no solo ha ocupado los últimos lugares en las pruebas del Programme for International Student Assessment (pisa), sino que ha venido empeorando en el escalafón de dichas pruebas.

Los recursos utilizados para alcanzar las coberturas y los resultados en calidad de los servicios educativos provienen, en gran parte, de las transferencias que las entidades territoriales reciben de los ingresos corrientes de la nación. Estas transferencias se amparan en las políticas de descentralización que han dispuesto su distribución. Por lo tanto, el gobierno central precisa tener herramientas para evaluar el desempeño de las entidades territoriales en el uso de los recursos recibidos y en la generación de los propios.

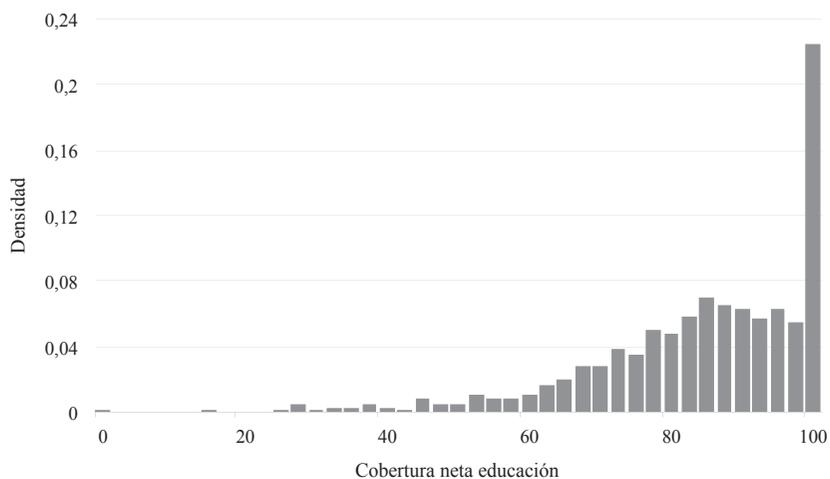
El manejo de los recursos por las entidades territoriales vía las políticas de descentralización puede estimular la pereza fiscal, un excesivo gasto público y algún sobreendeudamiento. Por estas razones se crearon mecanismos para hacer seguimiento al comportamiento fiscal de las entidades territoriales. Ello se ha logrado con el monitoreo de los índices de desempeño fiscal (IDF) que calcula el Departamento Nacional de Planeación (DNP). Según ese indicador, los municipios

GRÁFICO 1  
*Municipios de Colombia: Cobertura neta en educación primaria, básica y media, 2005 y 2012*

a) 2005

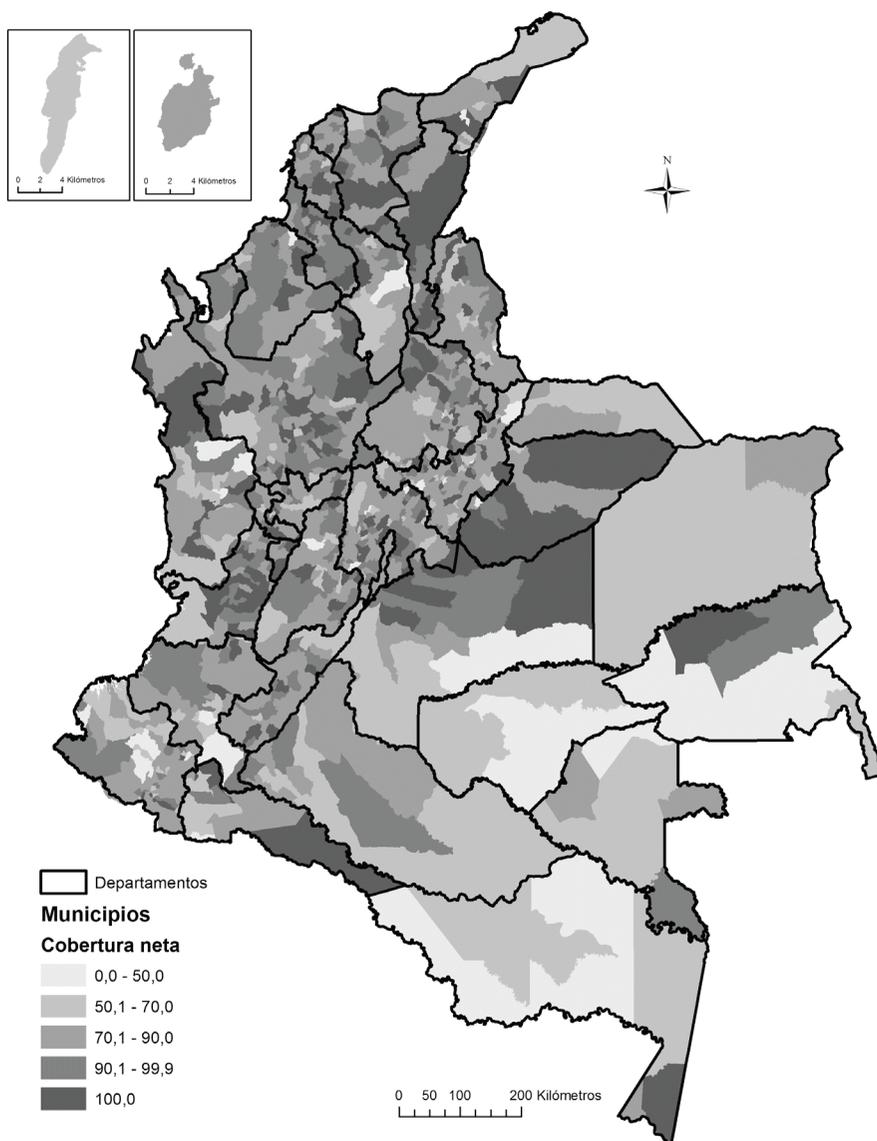


b) 2012



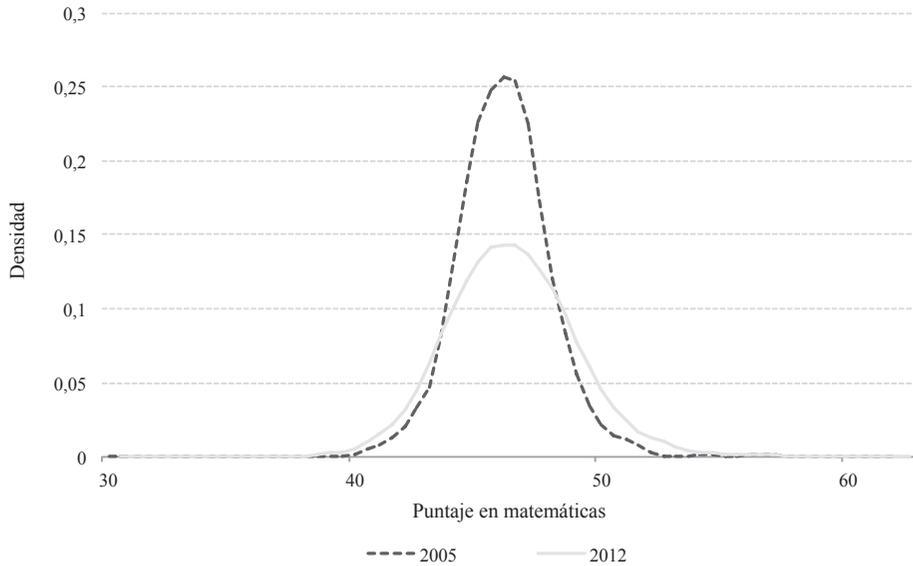
Fuentes: Ministerio de Educación, y cálculos del autor.

MAPA 1  
*Colombia: Cobertura neta en educación primaria, básica y media, 2012*



Fuentes: Ministerio de Educación, y cálculos del autor.

GRÁFICO 2  
 Colombia: Distribución de los resultados en matemáticas,  
 2005 y 2012



**Fuentes:** Icfes, y cálculos del autor.

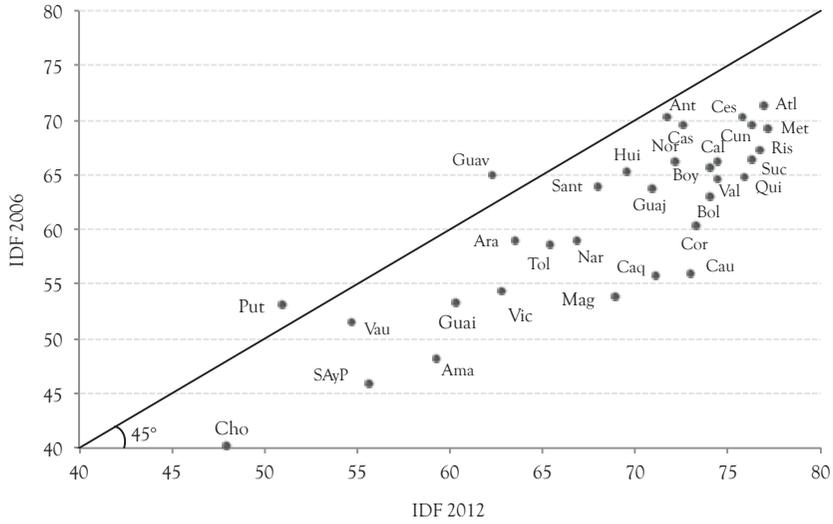
y departamentos han tenido una mejora en la solvencia de sus finanzas públicas entre 2006 y 2012. Con excepción de Guaviare y Putumayo, todos los departamentos tuvieron un avance en el IDF. El departamento del Chocó se mantuvo en el último lugar en el escalafón, a pesar de que también mejoró en el indicador (Gráfico 3).

Respecto al comportamiento del IDF por municipio, cabe mencionar que 952 (86,4%) de los 1.101 municipios de la muestra tuvieron una mejora en el indicador.

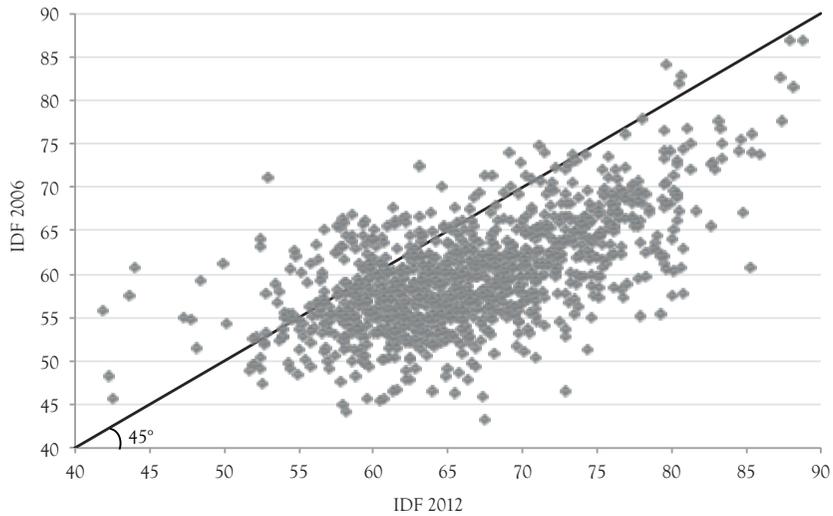
Los componentes del IDF son: autofinanciación de los gastos de funcionamiento, magnitud de la deuda, dependencia de las transferencias, generación de recursos propios, magnitud de la inversión y capacidad de ahorro. Es decir, dichos componentes hacen referencia, principalmente, a índices de solvencia, mas no al uso de los recursos, la eficiencia y eficacia con que se ejecuta el presupuesto de las entidades territoriales.

GRÁFICO 3  
Colombia: Comportamiento del IDF, 2006 y 2012

a) Departamentos



b) Municipios



Fuente: DNP (2013).

Para tener un indicador que sirva mejor a los propósitos de monitoreo de las ejecuciones, el DNP introdujo el índice de desempeño integral municipal (IDIM). Este incluye una serie de componentes que miden: 1) la *eficacia*, en términos del avance en el cumplimiento de los planes de desarrollo y del alcance de sus metas; 2) la *eficiencia relativa*, medida a partir de la metodología envolvente de datos con los insumos y productos de servicios básicos como salud, educación y agua potable; 3) los *requisitos legales*, que hacen referencia al cumplimiento de las exigencias impuestas por las Leyes 715 de 2001 y 1176 de 2007; y 4) la *gestión*, que involucra indicadores de capacidad administrativa y el IDF.

Los resultados del IDIM se resumen en el Cuadro 1, donde se presenta un escalafón de acuerdo con el valor que resulta del índice. Al igual que con el IDF, se observa una mejora en el comportamiento de los municipios entre 2005 y 2012. Por ejemplo, en 2005 solo 1% de los municipios presentaban un comportamiento sobresaliente en el IDIM; en 2012 ese porcentaje era de 8%. Cabe destacar, de igual manera, que el porcentaje de municipios con comportamiento satisfactorio aumentó de 8% a 31%. Asimismo, se redujo la proporción de aquellos que reflejaban comportamientos medio, crítico y bajo.

Este indicador es una buena fuente de información sobre el desempeño de los municipios en su gestión fiscal. A continuación se profundiza en el análisis de uno de los componentes del IDIM, como lo es la eficiencia relativa en el uso de

**CUADRO 1**  
*Colombia: Comportamiento de los municipios según categorías del IDIM, 2005 y 2012*

Categorías	2005		2012	
	Número de municipios	Porcentaje del total	Número de municipios	Porcentaje del total
1. Crítico (< 40)	85	8%	67	6%
2. Bajo (> = 40 y < 60)	531	48%	331	30%
3. Medio (> = 60 y < 70)	381	35%	279	25%
4. Satisfactorio (> =70 y <80)	93	8%	341	31%
5. Sobresaliente (>= 80)	8	1%	83	8%
Total municipios	1098	100%	1101	100%

**Fuentes:** DNP, y cálculos del autor.

los recursos del SGP. Para tal fin, en las siguientes secciones se explican el marco metodológico y los resultados del análisis de eficiencia relativa del gasto en el sector educativo.

#### IV. METODOLOGÍA

El AED es un método de programación lineal para medir la eficiencia relativa de un conjunto de sistemas de producción o de unidades de decisión con múltiples insumos y productos. Desarrollado por Farrell (1957), y formalizado posteriormente por Charnes, *et al.* (1978), el AED tiene dos aproximaciones: hacia los insumos (*inputs*) o hacia los resultados (*outputs*). En la primera, la eficiencia se mide como el gasto mínimo necesario para producir el mismo resultado; en la segunda corresponde al nivel más alto posible de producción o resultados que deben obtenerse, dado un nivel de gasto. Se habla de eficiencia relativa ya que la metodología permite comparar el desempeño de una unidad productiva con las demás unidades definidas en el análisis (Cano y Ramírez, 2007).

Con esta metodología, incluida entre los métodos de frontera, se requiere adoptar previamente dos supuestos: 1) la tecnología de producción (que se refleja en el tipo de rendimientos a escala y, por ende, en la forma de la función de producción); y 2) la aproximación empleada en el análisis, ya sea a los insumos o a los resultados. En este documento se suponen rendimientos variables a escala y una aproximación a insumos. A continuación se explica el problema a resolver con base en el documento de Afonso y Santos (2008).

Supóngase que hay  $n$  entidades territoriales (ET) que reciben  $k$  insumos para producir  $m$  resultados. Sea  $Y$  la matriz de resultados de  $m \times n$  y  $X$  la matriz de insumos de  $k \times n$ , con lo cual para la  $i$ -ésima ET,  $y_i$  es el vector de resultados y  $x_i$  es el vector de insumos. El problema de optimización se expresa como:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta \tag{1}$$

Sujeto a:

$$-y_i + Y\lambda \geq 0 \tag{2}$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0 \tag{3}$$

$$n1'\lambda = 1 \tag{4}$$

$$\lambda \geq 0 \tag{5}$$

El término  $\theta$  es un escalar (donde  $\theta \leq 1$ ) que representa el puntaje de eficiencia o la eficiencia técnica. Esta medida se define como la distancia que hay entre una ET y un punto de referencia en la frontera de eficiencia, así que, cuando  $\theta < 1$ , la ET se encuentra por debajo de la frontera y, por ende, es ineficiente. Si  $\theta = 1$ , la ET se encuentra sobre la frontera, y se considera eficiente.

Por su parte,  $\lambda$  es un vector de constantes que mide las ponderaciones utilizadas para calcular la localización de una ET ineficiente si esta se convirtiera en eficiente. La Ecuación (4) garantiza la convexidad de la frontera, lo que representa los retornos variables a escala. Sin esta condición, los rendimientos a escala serían constantes.

La restricción sobre los rendimientos es importante, por cuanto esta sustenta qué tipo de función de producción se está empleando. En el Gráfico 4 se muestra cómo sería la envolvente para una función con rendimientos variables. Si se suponen rendimientos constantes, la frontera de producción vendría dada por una línea de 45° proyectada desde el origen, en la cual un aumento en el insumo en un factor induciría un aumento en el mismo factor en la producción.

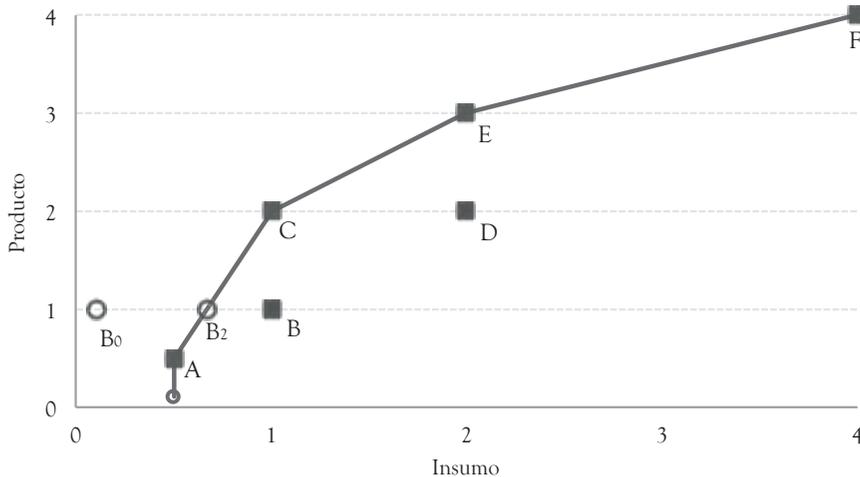
En el Gráfico 4 se muestran cinco unidades de decisión que usan cantidades de insumos (eje horizontal) para obtener ciertas cantidades de producto (eje vertical). La línea que conecta los puntos en el gráfico corresponde a la frontera de producción. Con ello, las unidades A, C y E están en la frontera, operando eficientemente: obtienen el mayor producto a partir de una cantidad de insumos dada (o su contraparte en el ejercicio de optimización según el problema dual: usan la menor cantidad de insumos para obtener un producto dado). Las unidades B y D no serían eficientes según esta argumentación.

Desde la óptica de los insumos, la eficiencia para la unidad B,  $\theta_B$ , viene dada por la distancia de  $B_0$  hasta la frontera ( $B_2$ ) y dividiéndola entre la distancia de  $B_0$  a B; esto es, la fracción

$$\theta_B = \frac{\overline{B_0 B_2}}{\overline{B_0 B}} \quad (6)$$

Lo anterior significa que  $\theta_B$  es el grado de eficiencia, es decir, el porcentaje de recursos que podría dejar de usarse y obtener el mismo producto. Por su parte, el grado de ineficiencia está representado por  $1 - \theta_B$ . Habiendo definido los dos aspectos anteriores, es necesario, entonces, identificar los insumos y resultados que se tendrán en cuenta para evaluar la eficiencia del gasto en educación.

GRÁFICO 4  
 Medida de la eficiencia a partir del análisis de la envolvente



Fuente: Elaboración propia.

Para llevar a cabo el análisis envolvente de datos (AED) se deben introducir supuestos sobre la tecnología, y estos pueden variar, según el ejemplo estudiado. El modelo más sencillo se basa en rendimientos constantes a escala, que implica que el tamaño de las unidades de decisión no es importante para evaluar los puntajes de eficiencia. Cuando el tamaño de las unidades sí incide sobre su capacidad de producir servicios de manera más eficiente, es preferible asumirlos como retornos variables a escala. En el caso de las instituciones educativas, si el número de profesores por estudiante se considera como insumo, un producto, como es el rendimiento del estudiante, se ve afectado por la escala a la que operen tales instituciones. Tóth (2009) explica que el uso de retornos variables es preferible en el sector educativo, puesto que la incorporación de insumos no es igual entre instituciones o que estos no son utilizados al mismo nivel, por lo que usar retornos constantes no sería realista.

## V. RESULTADOS

La metodología que se utiliza en este estudio es el AED, una técnica no paramétrica para trazar la frontera de eficiencia. Cuando se tienen un solo insumo y un

solo producto, resulta sencillo encontrar la frontera para estimar la eficiencia de las unidades de decisión. Pero cuando se tienen varios insumos para obtener varios productos, se requiere un análisis de programación lineal, que se detalla en las ecuaciones 1 a 5, para saber cuáles son las unidades eficientes.

En este caso se habla de eficiencia relativa, porque se está estableciendo un escalafón de los municipios en términos de cuáles son los que están haciendo un buen trabajo en la utilización de los recursos. De acuerdo con eso, se identifican los que en términos relativos lo hacen con menor eficiencia y están por debajo de la frontera.

Las estadísticas que se emplean en este análisis son tomadas de las que compila el DNP para calcular el índice de desempeño integral municipal (IDIM) para 2012 (ver Anexo 1). En cuanto a los insumos, se usa el número de docentes oficiales, la inversión en educación, el espacio medido en metros cuadrados de aula y el número de docentes escalafonados para medir la calidad de la educación. Las estadísticas de resultados para cobertura corresponden al número de alumnos matriculados desde preescolar hasta educación media en establecimientos oficiales, mientras que para calidad se utiliza el número de alumnos oficiales que obtuvieron calificación en la prueba Saber 11 por encima del nivel promedio.

El análisis que se emplea para la eficiencia es el de la envolvente, usando retornos variables, debido a que hay mucha heterogeneidad entre los municipios. Como se mencionó, también es posible usar retornos constantes, pero ello tiene mayor validez para unidades que son homogéneas, en las cuales aumentos en los insumos llevan a incrementos proporcionales en los resultados. Se considera la orientación hacia los insumos, con lo cual el puntaje o el grado de eficiencia indica qué porcentaje de los recursos pudiera estar siendo usado ineficientemente o, visto de otra manera, qué porcentaje de los recursos podría reducirse sin desmejorar el resultado.

Con respecto a la cobertura en educación, la eficiencia promedio llega a 63,43 (Cuadro 2). Esto quiere decir que sería factible, en promedio, tener a un municipio obteniendo el mismo resultado en cobertura con apenas el 63% de sus recursos, si se compara con los municipios que están en la frontera.

En lo que respecta a la calidad, además de que en Colombia no se obtienen muy buenos resultados según los reportes de las pruebas Saber (y las pruebas internacionales PISA), el AED indica que el desempeño de las entidades territoriales es deficiente. Específicamente, el índice de eficiencia promedio es de aproximadamente 48%. Los municipios, por lo tanto, deberían desempeñarse mucho mejor, no solo para elevar la calidad de la educación, sino para hacerlo con mayor

## CUADRO 2

*Colombia: Resultados de la eficiencia relativa en educación, 2012*

Concepto	Eficiencia promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Cobertura	63,43	12,84	28,87	100
Calidad	48,81	11,47	33,68	100

**Fuente:** Cálculos del autor.

grado de eficiencia. Los resultados de la eficiencia en la calidad también indican que en la frontera solo se ubican 16 municipios (Cuadro 3).

### A. Distribución espacial de los resultados de eficiencia

Para estudiar si existen patrones espaciales de los puntajes, en los Mapas 2 y 3 se presenta la distribución espacial de los resultados de la eficiencia en 2012. En términos de la cobertura educativa (Mapa 2), se destaca que gran parte del territorio tiene una eficiencia media (60 a 70) y satisfactoria (70 a 80).

En términos de calidad de la educación (Mapa 3), la gran mayoría de los municipios está en un nivel bajo de eficiencia, lo que indica que en calidad todavía hay mucho campo para avanzar. En términos de la distribución espacial, los índices medios de eficiencia en cobertura educativa son relativamente homogéneos. La mayoría de los departamentos tienen municipios en cada una de las escalas. Sin embargo, en calidad educativa sí existe una distribución polarizada. Gran

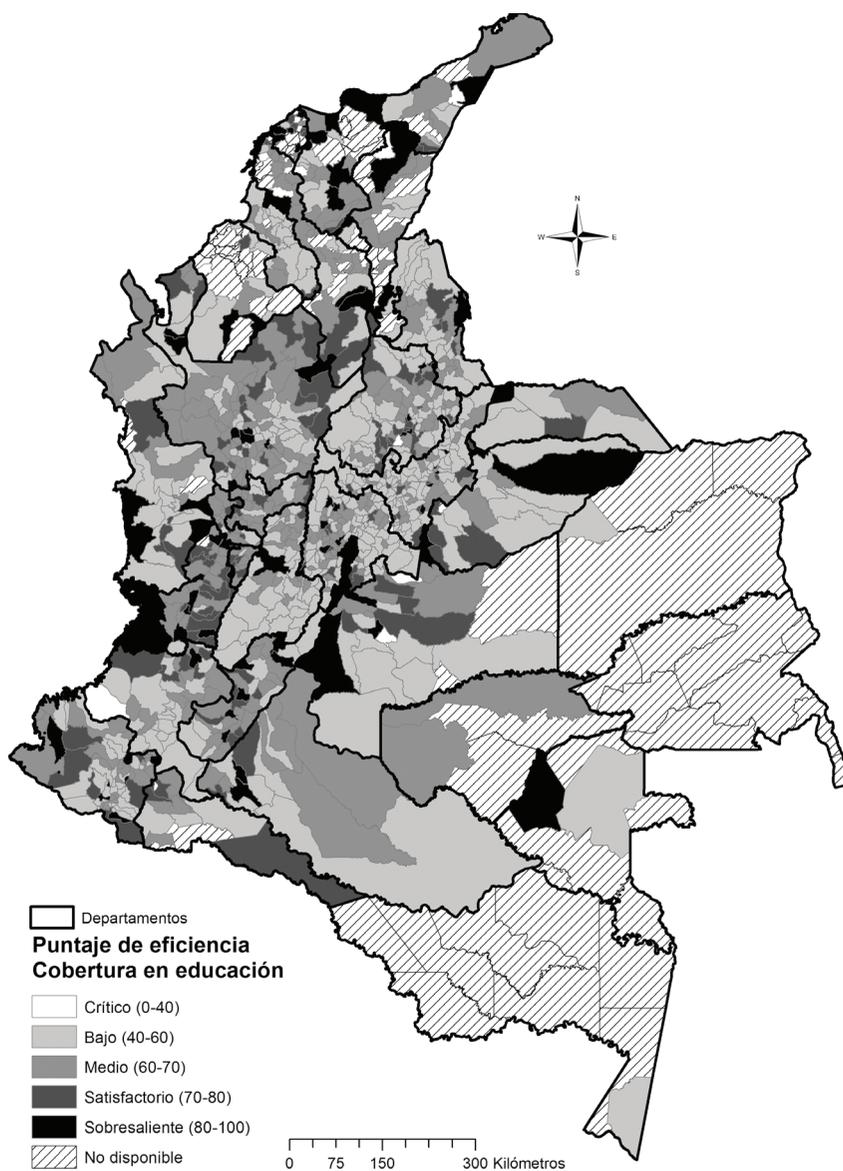
## CUADRO 3

*Colombia: Perfil de los municipios según la eficiencia relativa en educación, 2012*

Concepto	Tamaño de muestra	Municipios eficientes	Porcentaje eficientes	Capitales	Certificados
Cobertura	1.019	43	4,22	7	10
Calidad	1.047	12	1,14	4	5

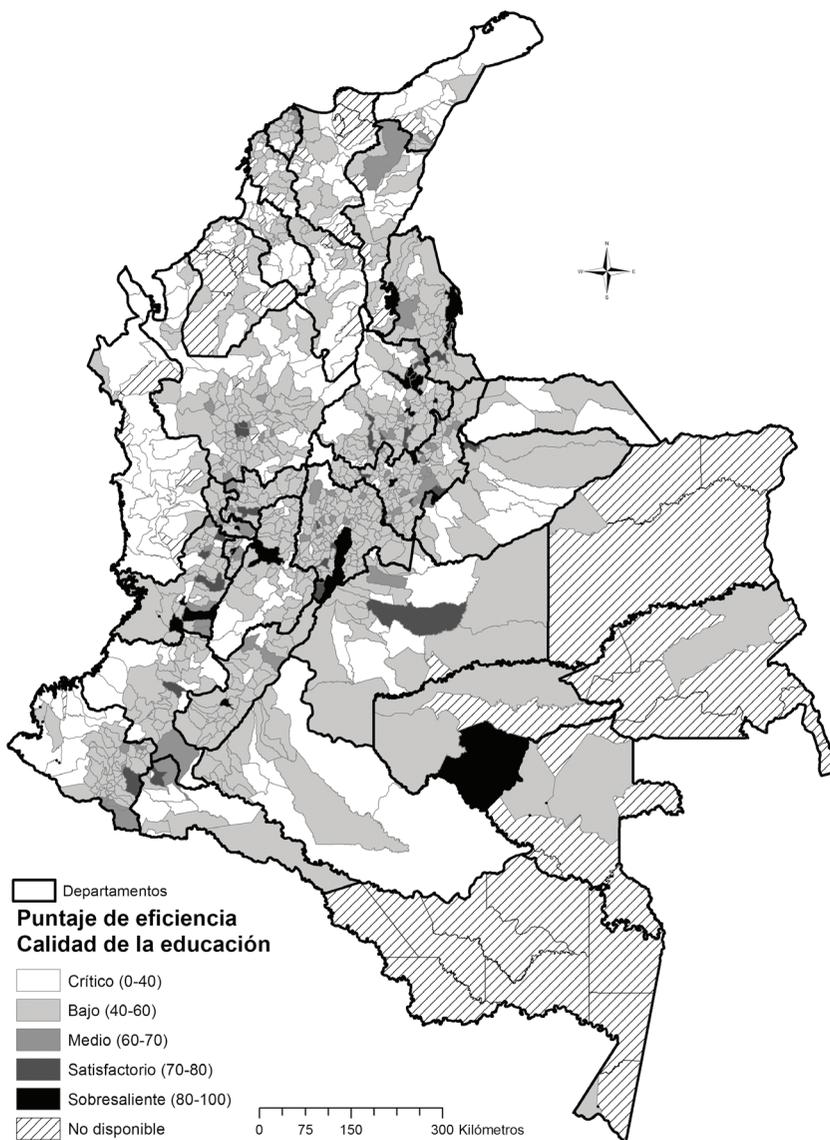
**Fuente:** Cálculos del autor.

MAPA 2  
Colombia: Puntaje de eficiencia en cobertura educativa



Fuente: Elaboración propia.

MAPA 3  
*Puntaje de eficiencia en calidad educativa*



Fuente: Elaboración propia.

parte de los municipios con puntajes satisfactorios o sobresalientes están sobre las zonas de las cordilleras de los Andes, que por tradición han sido regiones relativamente prósperas. En la Costa Caribe los mejores puntajes se localizan en el rango medio; asimismo, gran cantidad de municipios en el Pacífico, la Orinoquía y la Amazonía si acaso alcanzan a tener desempeño bajo en la eficiencia de la calidad educativa.

## **B. Factores asociados con la eficiencia**

En esta sección se evalúan los resultados de la eficiencia mediante un análisis de regresión. Se presentan las estimaciones de diferentes especificaciones sobre los factores asociados con la eficiencia en el gasto en educación.

Cabe anotar que los índices de eficiencia están censurados a la derecha de la distribución porque las unidades de decisión solo pueden alcanzar como máximo un puntaje del 100% cuando están sobre la frontera. Ello implica que el análisis de regresión, aplicado a los puntajes de eficiencia, debe emplear un modelo que tenga en cuenta dicha característica. Para este efecto se usa lo que se conoce en la literatura como modelo *Tobit*.

El objetivo es estudiar de qué dependen los resultados del puntaje de eficiencia, o cuáles son los factores que pueden estar afectando el grado de eficiencia relativa que un municipio alcance. Se consideran algunas variables relacionadas con la certificación, que se esperaría están relacionadas positivamente con la eficiencia, ya que los municipios que son certificados regularmente son capitales o son más prósperos que los no certificados. También se estudia cómo se afecta la eficiencia si el municipio es capital o no; el grado de pobreza, que probablemente esté relacionado negativamente con la eficiencia; y la distancia a la capital departamental.

Asimismo, se consideran la densidad de población y la tasa de urbanización como medidas del resultado de economías urbanas, ya que las ciudades principales siempre tienden a tener mayores concentraciones de población. Ello puede afectar sus resultados en la eficiencia, pues se requieren menos recursos para atender la población que esté cercana a los centros de provisión del servicio que la que se localiza en zonas dispersas o apartadas.

Para evitar los posibles problemas de colinealidad, se presentan los resultados de tres especificaciones diferentes (Cuadro 4, Columnas 1 a 3), donde se conside-

**CUADRO 4**  
*Colombia: Factores asociados con la eficiencia  
 en la cobertura en educación*

Variable dependiente: Eficiencia	(1)	(2)	(3)
Certificado en educación	5,5902** [1,928]	6,0000** [2,148]	9,2046*** [2,012]
NBI total	-0,0877*** [0,023]	-0,1418*** [0,022]	-0,1345*** [0,022]
Distancia a la capital	0,0226** [0,008]	0,0308*** [0,008]	0,0259** [0,008]
Tasa de urbanización	0,1232*** [0,020]	-	-
Capital de departamento	-	10,9668*** [30,34]	-
Densidad poblacional	- [0,0001]	-	0,0008
Intercepto	60,0321*** [1,514]	66,7641*** [1,046]	66,8246*** [1,068]
Chi <sup>2</sup>	122,81	96,76	85,04
Probabilidad	0	0	0
N	1019	1019	1019
Observaciones censuradas	43	43	43

**Notas:** (1) Errores estándares entre corchetes.

(2) \* $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$

**Fuente:** Cálculos del autor.

ran la tasa de urbanización, la condición de ser capital y la densidad de población en diferentes estimaciones. Otras variables que pueden presentar colinealidad son la distancia a la capital y el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI), ya que municipios apartados de las capitales presentan mayores índices de pobreza (Galvis, 2010). No obstante, en este caso las correlaciones solo alcanzan cifras de 0,23, por lo que no se espera que afecten los resultados de las estimaciones.

Para el caso de los municipios certificados, al ser la mayoría de ellos capitales departamentales, también podrían presentar problemas de colinealidad. En efecto, la correlación entre las dos variables es 0,52. No obstante, los coeficientes de la variable *certificado* son robustos a la especificación, es decir, no cambian en signo ni en significancia cuando se incluye la variable *capitales*.

En relación con los resultados en educación, del Cuadro 4 se concluye que, ser certificado o, en otras palabras, tener el control de los recursos, es un factor que ayuda a aumentar la eficiencia en la obtención de ciertos niveles de cobertura. Las zonas más pobres tienen menor eficiencia, ya que la relación con el índice de NBI es negativa.

Las variables relacionadas con las áreas urbanas, como ser una capital o estar en un área más densa o de mayor grado de urbanización, también afectan de manera positiva el resultado de eficiencia en la cobertura. La distancia a la capital, sin embargo, está relacionada de manera negativa con la eficiencia en la calidad educativa (Cuadro 5). Esto quiere decir que, en este aspecto, los municipios más alejados de la capital solo logran alcanzar grados de eficiencia menores que los cercanos.

## VI. CONCLUSIONES

El análisis de la eficiencia relativa del gasto público en educación arroja varias conclusiones que pueden ser resumidas así: tener el control de los recursos mejora la eficiencia tanto en cobertura como en calidad; hay mayor eficiencia en las zonas menos pobres, y se logra mayor eficiencia en las capitales, áreas densas y de mayor grado de urbanización.

El hecho de que las capitales y municipios más densos resulten más eficientes puede ser explicado por las ventajas que representa tener la población aglomerada en lugares cercanos. En el sector educativo resulta más conveniente para los municipios estar cerca de la capital, ya que pueden tener mayor oferta de maestros que, si bien no viven donde trabajan, pueden desplazarse a municipios aledaños para ejercer su labor docente. En este sentido, se debe enfatizar que se requieren hacer esfuerzos conjuntos entre los municipios para mejorar la calidad educativa.

En algunos casos los municipios dispersos no logran suministrar los servicios de forma adecuada y mucho menos eficiente. Por lo anterior, para estos casos es

CUADRO 5  
*Colombia: Factores asociados con la eficiencia  
 en la calidad en educación*

Variable dependiente: Eficiencia	(1)	(2)	(3)
Certificado en educación	11,3728*** [1,487]	8,8844*** [1,617]	9,8572*** [1,537]
NBI total	-0,2189*** [0,018]	-0,2225*** [0,017]	-0,2158*** [0,017]
Distancia a la capital	-0,0165** [0,006]	-0,0130* [0,006]	-0,0154* [0,006]
Tasa de urbanización	0,0027 [0,015]	—	—
Capital de departamento	— [2,338]	7,1556**	—
Densidad poblacional	— [0,001]	—	0,0012*
Intercepto	58,9249*** [1,184]	58,8814*** [0,808]	58,7193*** [0,821]

Chi <sup>2</sup>	322,14	331,44	327,81
Probabilidad	0	0	0
N	1.047	1.047	1.047
Observaciones censuradas	12	12	12

**Notas:** (1) Errores estándares entre corchetes.

(2) \* $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$

**Fuente:** Cálculos del autor.

clave avanzar hacia un modelo de organización territorial donde entidades de mayor jerarquía (departamentos) planifiquen el mejor uso de los recursos, en lugar de que lo hagan múltiples entidades atomizadas.

Se ha planteado que se puede lograr más calidad educativa implementando la jornada completa en los colegios del país (Bonilla, 2011). Este objetivo podría

alcanzarse empleando más eficientemente los insumos de los colegios. No obstante, hay que tener en cuenta que logros en cobertura han sido posibles gracias a la utilización de la infraestructura de los colegios en doble jornada. Las mejoras en calidad podrían, entonces, ser más viables si se exige mejor desempeño a los maestros actuales, estimulando el ascenso en el escalafón con mayores responsabilidades con los resultados de sus alumnos.

## REFERENCIAS

- Afonso, António, Alma Romero and Emma Monsalve (2013), “Public Sector Efficiency: Evidence for Latin America”, *Discussion Paper*, No. IDB-DP-279, Fiscal and Municipal Management Division, Inter-American Development Bank.
- Afonso, António, and Mariana Santos (2008), “A DEA Approach to the Relative Efficiency of Portuguese Public Universities”, *Portuguese Journal of Management Studies*, Vol. XIII, No. 1.
- Barrera, Felipe, y Alejandro Gaviria (2003), “Efficiency of Colombian Schools”, *Informes de Investigación*, No. 002436, Fedesarrollo.
- Bonet, Jaime, Gerson Javier Pérez y Jhorland Ayala (2014), “Contexto histórico y evolución del SGP en Colombia”, *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, No. 205, Centro de Estudios Económicos Regionales –CEER–, Banco de la República.
- Bonilla, Leonardo (2011), “Doble jornada escolar y calidad de la educación en Colombia”, *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, No. 143, Centro de Estudios Económicos Regionales –CEER–, Banco de la República.
- Cano, Rodolfo, y Luis Fernando Ramírez (2007), “Descentralización fiscal y eficiencia en los servicios sociales a nivel territorial en Colombia”, *Equidad y Desarrollo*, No. 8.
- Charnes, A., W. W. Cooper, y E. Rhodes (1978), “Measuring the Efficiency of Decision Making Units”, *European Journal of Operational Research*, Vol., No. 6.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2013), *Evaluación del desempeño integral de los municipios, 2012*, Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Farrell, M. J. (1957), “The Measurement of Productive Efficiency”, *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)*, Vol. 120, No. 3.
- Galvis, Luis Armando (2010), “Geografía económica del Caribe continental colombiano”, *Economía & Región*, Vol. 4, No. 1.

- Galvis, Luis Armando, y Adolfo Meisel (2014), “Aspectos regionales de la movilidad social y la igualdad de oportunidades en Colombia”, *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, No. 196, Centro de Estudios Económicos Regionales —CEER—, Banco de la República.
- Iregui, Ana María, Ligia Melo, y Jorge Ramos (2007), “Análisis de eficiencia de la educación en Colombia”, *Revista de Economía del Rosario*, Vol. 10, No. 1.
- Piñeros, José David (2010), *Descentralización, gasto público y sistema educativo oficial Colombiano: un análisis de eficiencia y calidad*, Tesis de Maestría, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Tóth, Réka (2009), “Using DEA to Evaluate Efficiency of Higher Education”, *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, Vol. 3, No. 3-4.

## ANEXO 1

*Insumos y productos usados en el análisis de eficiencia*

Sector	Función	Producto	Insumos
Educación	Cobertura: Matricula educativa	Alumnos matriculados de preescolar a media en establecimientos oficiales educativos (sin subsidios)	Insumo 1. Total docentes vinculados 2012
			Insumo 2. Inversión en educación menos nómina y contratos con oferta privada para el último año (millones de pesos)
			Insumo 3. Espacio (en metros cuadrados) - Aula disponible en los establecimientos educativos oficiales 2012
	Calidad educativa	Número de alumnos cuya calificación en el examen ICFES fue medio, superior y muy superior (IE oficiales).	Insumo 1. Número de docentes con escalafón mayor a grado seis y/o grado dos del nuevo escalafón
Insumo 2. Inversión en educación menos nómina y contratos con oferta privada para los últimos tres años (millones de pesos de 2012)			

Fuente: DNP (2013).