

Aspectos determinantes de la calidad de la educación pública en Medellín: un análisis de los incentivos docentes*

Silvio Fernando López Mera**

Resumen

El trabajo estudia los factores determinantes de la calidad de la educación pública de la ciudad de Medellín, teniendo en cuenta los resultados de las pruebas del ICFES de 2005 y 2007, enfocándose en las características del plantel docente y en el sistema de incentivos a los educadores. Para identificar los determinantes de la calidad educativa se emplean dos series de corte transversal usando percentiles de los puntajes ICFES, algo novedoso en el país. La evidencia sugiere por un lado, que la política educativa debería focalizarse en mejorar la cualificación de los maestros y por otro, soportado además por una evaluación de impacto, que el esquema de incentivos y los filtros de selección de docentes juegan un papel importante en la calidad de la educación y, por lo tanto, deben reunirse mayores esfuerzos para mejorarlos.

Palabras clave: efecto colegio, plantel docente, incentivos, series de corte transversal, evaluación de impacto.

Abstract

This paper studies the determinants of public education quality in Medellín, Colombia using the ICFES test (the Colombian equivalent to the SAT of the United States). An analysis with time series of cross-sections is used to study these determinants, especially those associated to teaching staff. The results suggest that public expenditure

* Recibido: 02-09-10 Aceptado: 02-10-10

Versión modificada de la tesis de maestría en economía de la Universidad de Antioquia con distinción "meritoria". Fue asesorada por Carlos Medina y se agradece a la Secretaría de Educación de Medellín y a Jorge Barrientos y Juan Gallego por sus comentarios como evaluadores.

** Magíster en Economía, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia; Economista, Universidad del Valle, Cali, Colombia. Coordinador de Evaluación, Programa Medellín Solidaria. Docente investigador, Universidad Eafit - Medellín.

E-mails: silvio.lopez@medellin.gov.co, silviofercho@hotmail.com

in education must improve the teachers' quality and the incentives in public schools. This statement is supported by an impact evaluation method.

Keywords: school effect, teaching staff, incentives, time series of cross-sections, impact evaluation.

JEL: I20, I21, I28.

Résumé

Le document étudie les déterminants de la qualité de l'enseignement public dans la ville de Medellín en analysant les résultats des examens de l'ICFES des années 2005 et 2007, et en mettant l'accent sur les caractéristiques du corps professoral et le système d'encouragement pour les enseignants. Pour identifier les déterminants de la qualité de l'éducation au moyen de deux séries de section transversale en utilisant des centiles de ponctuations de l'examen de l'ICFES, quelque chose de nouveau dans le pays. La preuve suggère d'abord, que la politique de l'éducation devrait mettre l'accent sur le renforcement des compétences des enseignants et l'autre, également soutenue par une évaluation de l'impact que le système d'encouragement et les filtres de sélection des enseignants jouent un rôle important dans la qualité de l'éducation et on doit donc répondre avec de plus grands efforts pour les améliorer.

Mots-clés: corps professoral, l'effet collège, incitations, série d'études d'impact transversal.

Introducción

El acceso a una educación básica de calidad es sin duda un determinante de las posibilidades futuras de ingreso a la educación superior y de empleos bien remunerados, lo que en términos agregados constituye un factor preponderante de movilidad social y reducción de la pobreza y desigualdad. Esto implica que las políticas públicas tendientes a incrementar la cobertura y mejorar la calidad de la educación básica -especialmente la oficial- estén en los planes de desarrollo y sean objeto de crecientes debates en distintos países. Pero para dar cimiento a estas políticas es necesario hallar los factores sobre los cuales pueden focalizarse de tal manera que realmente sean instrumentos estratégicos de desarrollo.

El presente trabajo entonces estudia los determinantes de la calidad de la educación pública de la ciudad de Medellín. A partir de los pruebas ICFES - como ya es costumbre en el país para cuantificar la calidad de la educación- y otras fuentes de información, el estudio tiene como objetivo establecer si el sistema de incentivos, determinante en el desempeño y conducta de los maestros por un lado, y las

variables de colegio por otro, especialmente las relacionadas con el plantel docente (composición, escalafón, experiencia y escolaridad) tienen alguna incidencia en el logro estudiantil. Para ello, con un pool de cortes transversales de 2005 y 2007 que usa percentiles de los puntajes -algo novedoso en Colombia- se determina la importancia de las características del plantel docente y los incentivos, escasamente estudiados en el país. Por último, se desarrollan como un primer ejercicio en el país, dos técnicas de evaluación de impacto en el logro del cambio en el Estatuto Docente de 2002 que rige la carrera docente.

El trabajo se divide en cinco capítulos esenciales. El primero aborda el estudio de los factores asociados al logro académico mediante una revisión bibliográfica incluyendo un análisis de incentivos. El segundo expone los principales estudios y avances a nivel nacional. El siguiente explica la metodología empleada. El cuarto capítulo describe la información y presenta los principales resultados. El último capítulo concluye.

I. Factores asociados al logro

El estudio por la calidad y la eficiencia de la educación así como el alcance de las políticas educativas es un tema que en el contexto internacional comenzó a ser ampliamente discutido a partir del informe de Coleman et al. (1966) para EE.UU. y posteriormente con el trabajo de Jencks (1972). Estos generaron polémica por sus controversiales conclusiones acerca de la poca incidencia del colegio en el desempeño académico y al destacar a las características socioeconómicas (background) de los estudiantes como el punto clave para el éxito académico. Alexander y Simmons (1975) se unen a dichas conclusiones ampliando el estudio para otros países.

Los estudios posteriores recalcaron, entre otras cosas, que los primeros trabajos se realizaron para países desarrollados que destinan un gran porcentaje del producto a la educación pública, por lo que es de esperar que las diferencias entre los colegios sea mínima y por tanto, el papel del colegio sea marginal y predomine el status socioeconómico (SSE) de los alumnos. Así mismo, Hanushek (1986, 1995) uno de los primeros en resumir los resultados de distintos estudios, hizo evidente la ambigüedad y los problemas de los resultados de la teoría de la eficacia escolar en economías industrializadas y subdesarrolladas. Similar ejercicio y conclusiones encontraron para Latinoamérica Vélez et al (1993).

Ahora, si bien los estudios pioneros le habían otorgado un papel marginal al colegio, esto es, daban por descontado una baja o no incidencia de los inputs escolares en el logro académico cuestionando por supuesto, el espacio y efectividad de las reformas educativas, con estos se abrió el camino de investigación al encontrar que alumnos con características similares que asistían a colegios distintos obtenían un rendimiento (puntaje) diferente en pruebas estándar externas. Con estos se descubría que había otro factor que podría explicar esas diferencias en el logro: el "efecto colegio".

Con los nuevos estudios tomó relevancia la adopción de sistemas de evaluación y seguimiento de los colegios orientados al desarrollo de aquellos factores que podrían asociarse con la calidad de la educación, surgiendo el movimiento de “escuelas eficaces” que destacaba el papel de los colegios en el rendimiento del alumnado.

En cuanto al rol que tiene el sistema de incentivos y los mecanismos de selección de los maestros en la calidad y eficiencia de la educación, la literatura al respecto es amplia y relativamente reciente pero en crecimiento. Esta reconoce que como la calidad de la educación no es directa o perfectamente observable, el perfil y comportamiento de los actores educativos (docentes y directivos) pueden no ser objeto de verificación (Dixit, 2002). Esto implica que el sector educativo, especialmente el oficial, presente problemas de asimetrías informativas que incluye selección adversa (contratación de docentes improductivos), riesgo moral (comportamiento oportunista) y el problema de la agencia (conflicto de intereses).

Ante esta situación de información asimétrica en un sistema estratégico de desarrollo, la estructura de incentivos (a la oferta) juega un papel sumamente importante al “motivar” y garantizar que sus actores realicen un trabajo eficiente y pertinente (Díaz y Saavedra, 2000). Al respecto, Mizala y Romaguera (2000) sostienen que uno de los elementos importantes en la calidad de la educación es la calidad docente, esta última relacionada positivamente con la estructura salarial si los salarios retienen a los mejores pedagogos y no discriminan el área del docente.

León et al. (2004) muestran una amplia evidencia de que el desempeño de los docentes incide en el aprendizaje de los alumnos. Parte de esa evidencia sugiere que el mecanismo más efectivo para mejorar la calidad educativa es interviniendo en la efectividad de los profesores, más que en cualquier otro insumo escolar. Por este motivo, la carrera docente debe hacer parte de la agenda y el interés público en los países (Perazza, 2008).

Cohn (1996) y Vegas (2006) sostienen que la calidad docente está relacionada con el esquema salarial en el sector, aunque también lo estaría con los salarios de sectores o empleos distintos. Afirman que salarios bajos y poca variabilidad de los mismos puede no atraer y/o mantener a los mejores maestros y bachilleres. Mizala y Romaguera (2002a) reconocen la existencia de una relación positiva entre la satisfacción docente y el puntaje de los alumnos. Esta es una de las razones por la cual se ha justificado el poco impacto hallado de las variables escolares. Si no existen incentivos óptimos y una institucionalidad eficiente no se puede esperar que la infraestructura y otras características del colegio tengan mayor efecto en el resultado académico.

Sin embargo, no cualquier esquema de incentivos sirve cuando es difícil verificar el esfuerzo y la labor docente. La experiencia de los incentivos monetarios al mérito individual (*merit pay*) en EE.UU. –uno

de los países donde más se han aplicado esquemas de incentivos en el sector-, Bolivia y México no fue exitosa. Morduchowicz (2000) considera que el comportamiento oportunista de los individuos, las dificultades para identificar el desempeño individual, los incentivos perversos que se generan, los premios muy bajos y el alto fracaso de los profesores en pruebas de suficiencia, entre otros factores, hacen que los sistemas de incentivos individuales, no sean eficaces en el mejoramiento de la calidad de la educación. Es por ello que Mizala y Romaguera (2002b) sostienen que la evidencia acerca de la relación entre la calidad de los maestros y sus salarios no es concluyente, como si lo es la relación entre calidad docente y logro de los alumnos.

El esquema de aumento extensivo de salarios –el cual en muchas ocasiones ha sido la transformación del *merit pay* por la generalización de los premios–, también ha sido criticado al no permitir discriminar entre buenos y malos maestros y porque los salarios de la carrera docente aún con el aumento (o premio) no necesariamente son más competitivos que los de otras profesiones. Aunque Liang (1999) descubre para 12 países latinoamericanos y Díaz y Saavedra (2000) para Perú, que si bien el ingreso de los docentes y su variabilidad es menor que en otras profesiones, estos trabajan menos horas semanales (en promedio 35). Así mismo, encuentran que los docentes de colegios privados ganan más que sus similares de planteles públicos y, que si bien los docentes ganan menos, están bien remunerados en relación a las horas laborales. No obstante, esto no quiere decir que deban trabajar más pues la docencia es un trabajo intrínsecamente diferente (multidimensional, multipropósito y altamente estable).

Otro esquema de incentivos es el monetario a nivel de establecimiento (*school awards*) -sustituto o complemento del *merit pay*¹. En este esquema hay que evitar a los docentes *free-ryders* y ello se consigue si en los colegios se pueden identificar a los buenos maestros, algo difícil en la práctica. El caso chileno es uno de los más citados y una de las pocas experiencias internacionales con relativo éxito. El gobierno en 1996 introduce una estructura de incentivos contenido en el Sistema Nacional de Evaluación del Desempeño de los Establecimientos Educativos Subvencionados (SNED), el cual entrega unos premios pecuniarios a colegios con alto desempeño académico.

Finalmente, los incentivos no monetarios (mejor ambiente, trato y estabilidad laboral) son otro tipo de ejemplo de esquemas de incentivos con cierto éxito. También se incluyen los premios de carrera escolar o académicas que promueve a los mejores docentes a cargos de mayor jerarquía².

1 Las experiencias sugieren que este tipo de incentivos son más exitosas que el *merit pay*. Además de Chile, en Israel, Canadá y el Estado de South Carolina-EE.UU., este esquema ha arrojado resultados positivos. Chile por cierto, presenta el proceso de mejoramiento de calidad educativa más exitoso en América Latina. México le sigue.

2 Experiencias exitosas de este esquema están en los Estados de Tennessee y Virginia en los EE.UU.

A la luz de los resultados del SNED y otros casos con relativo éxito, un sistema de incentivos es eficiente si: i) es transparente en su proceso y premiación; ii) es producto de un consenso entre todos los actores educativos o sean aceptados socialmente para reducir su resistencia; iii) motiva la sana competencia entre planteles y maestros; iv) sus resultados y premios son socialmente aceptados; v) hay claridad en el uso de indicadores que sirven para seleccionar a los mejores planteles y docentes; vi) clasifica a los colegios según las condiciones socioeconómicas de sus estudiantes para evitar resultados injustos; vii) los colegios y docentes premiados son percibidos y reconocidos públicamente; viii) incluye rectores líderes; ix) es consistente con los objetivos de otros programas; x) premia lo suficiente y cumple con los premios; xi) es generalizado e incluyente y xii) incentive el estudio por la pedagogía de los mejores bachilleres.

En conclusión, la tarea es pues, diseñar mecanismos de incentivos justos, socializables, transparentes, sostenibles, creíbles y socialmente aceptados, acompañados de filtros y contratos adecuados entre el principal (autoridades educativas) y los agentes (maestros) con metas alcanzables, claras y específicas.

II. Antecedentes en Colombia

El interés y estudio por la eficacia escolar y la preocupación por el *trade-off* entre cobertura y calidad educativa en el país son relativamente recientes. La mayoría de los trabajos a partir de muestras grandes de alumnos han cuantificado el efecto escuela e/o identificado los determinantes de la calidad de la educación usando las pruebas Saber e ICFES. Las metodologías empleadas son entre otras, regresión lineal múltiple -algunas instrumentando por problemas de endogeneidad-, regresión intercuartil y últimamente modelos jerárquicos. Entre los principales trabajos están: Castaño (1998), Gaviria y Barrientos (2001) y Restrepo y Alviar (2005).

La inclusión de los incentivos en la investigación es aún más reciente. Colombia comenzó a realizar desde 2001 cambios normativos para complementar y agilizar los procesos de cambio que el sistema educativo y la sociedad demandaban.

Los decretos 0230, 688, 1278, 1283, 1494, 1528, 1850, 3055 y 3195 de 2002; 3391 de 2003, 3238 y 4235 de 2004; 3333 de 2005 y 3982 de 2006 son algunas de las normatividades que el Gobierno ha venido implementado para corregir las asimetrías de información en el sector. Estos decretos modifican los criterios de la vinculación laboral, limitan algunos de los incentivos monetarios, fomentan la competencia entre planteles por recursos públicos y exigen la evaluación a los docentes, entre otros (Tobón et al., 2004a y 2004b), aunque han creado confusión y superposición entre los diferentes niveles de gobierno por la descentralización de la administración pública.

Por su parte, los decretos 1278 de 2002, 3391 de 2003 y 3238 y 4235 de 2004 buscan reducir la selección adversa y el riesgo moral de maestros mejorando los mecanismos de selección y así garantizar la contratación de maestros no solo con buen curriculum sino también con altas posibilidades futuras de buen rendimiento.

En particular, el Decreto 1278/02³ objeto aquí de evaluación de impacto, adopta normas sobre el ejercicio de la profesión docente al establecer condiciones de ingreso y ascenso de maestros. En términos generales, esta normativa intenta mejorar el filtro de selección a través de un concurso de méritos (examen de competencias cada 6 años), entrevista y valoración, evaluación anual de desempeño y período de prueba para ingresar y ascender de escalafón. Modifica el escalonamiento, restringe algunos beneficios no monetarios o indirectos (comisiones y licencias no remuneradas) y reduce las vacaciones. En cuanto a salarios, el decreto incrementa el salario de enganche y tiene como único estímulo específico explícito las sobretasas salariales para los cargos directivos docentes, aunque abre la posibilidad de la creación de estímulos y compensaciones. Por tanto, el decreto aún con ciertas inconsistencias es un primer paso para mejorar la calidad de la planta docente oficial.

Luego, a la luz de la teoría de la información, un mecanismo que reduzca la selección adversa debe contar con exámenes de enganche, períodos de prueba, usar como señal de desempeño el colegio donde se graduó el maestro, adecuar canales para una interacción educandos-educadores beneficiosa y velar por una mejor preparación docente. Umaña (2004) al respecto, resalta que deben buscarse mecanismos (por ejemplo becas) que motiven a los mejores bachilleres del país a seguir una carrera docente, tal y como lo tiene el sistema chileno, referente en Latinoamérica.

Para frenar el riesgo moral el Decreto 2582 de 2003 y la Ley 734 de 2002 definen un sistema de monitoreo y control que comprende un proceso de evaluación de competencias para docentes y directivos que garantizaría una conducta y labor adecuada de los maestros⁴. El Decreto 1278 también aporta al redefinir el tema de las evaluaciones.

3 El Estatuto Docente anterior estaba regido bajo el Decreto 2277 de 1979, por lo que rigió la carrera docente en el país durante más de dos décadas. Otros aspectos que cambia el actual estatuto son: i) reduce considerablemente el número de años necesario para obtener el máximo escalafón; ii) modifica los grados del escalafón (pasa de 1-14 a 1-3); iii) considera además del nivel educativo y la experiencia, el desempeño y las competencias y iv) aumenta los requisitos para el primer grado. Núñez et al (2002) sostienen que el anterior estatuto generaba inflexibilidad, inmovilidad e ineficiencia en el sector. Y la remuneración no se asociaba con el desempeño.

4 Los planteles privados por su parte se rigen principalmente por la Ley 115 de 1994, el Decreto 3149 de 2002 y el Código Sustantivo del Trabajo. Cada plantel debe tener su licencia vigente de la Secretaría de Educación -quien sólo regula la parte pedagógica- y contar con su Proyecto Educativo Institucional, aunque el salario, la selección, modalidad contractual, control y los esquemas de incentivos son propios de cada plantel.

De acuerdo con Tobón et al. (2004a y 2007) un mecanismo para frenar el riesgo moral debe tener un diseño adecuado de contratos y proveer los incentivos suficientes que hagan que el esfuerzo del educador sea el más alto posible, dado que por lo general es costoso y/o difícil monitorear el desempeño de los agentes.

Núñez et al. (2002) encuentran una diferencia significativa en el puntaje ICFES a favor de los planteles privados, atribuible a características inobservables como lo son el sistema de incentivos a la carrera docente y la forma de administrar la educación.

Tobón et al. (2004a y 2004b) dentro del marco de información asimétrica, realizan una evaluación teórica y una síntesis de distintos mecanismos de incentivos y de vigilancia, pues consideran que estos determinan la utilidad y desempeño del docente que finalmente inciden en la calidad de la educación. Recomiendan diseñar políticas que corrijan los incentivos no monetarios o de satisfacción docente así como el diseño de filtros de selección.

Umaña (2004) y Albán (2005) realizan una síntesis de experiencias internacionales, (entre ellas Chile y México) de los sistemas de incentivos ya mencionados mostrando sus cualidades y deficiencias. Umaña (2004) adicionalmente realiza un análisis del antiguo y actual estatuto. Encuentra que la tendencia mundial es proveer incentivos en bonos monetarios otorgados ante el cumplimiento de metas en indicadores de desempeño docente. Finalmente, con un modelo teórico de riesgo moral concluye que *“el principal puede inducir al agente a realizar un esfuerzo alto... si se le ofrece una compensación adicional que cubra los costos de dicho esfuerzo.”* (Umaña, 2004; 37).

III. Metodología

i) Medición de la calidad de la educación básica

Una de las técnicas más tradicionales para determinar la calidad de la educación es usando los resultados de pruebas estándares externas, con los cuales puede medirse el desempeño o logro de los estudiantes y así evaluar la calidad de la educación que estos han recibido a lo largo de su vida escolar. El uso de los puntajes de estas pruebas supone que éstos son indicadores de éxito futuro en estudios post-secundarios y/o en el mercado laboral, por lo que los exámenes ICFES se tornan como potenciales pruebas evaluativas del nivel de competencia, midiendo de alguna forma el nivel de preparación de los estudiantes de bachillerato en el país.

Siguiendo la literatura la cual sugiere que la calidad de la educación no sólo se debe estudiar con el puntaje total, sino también con el puntaje en el componente de matemáticas y en el de lenguaje, se utilizan también estos resultados específicos como proxies de calidad. Esta discriminación permitirá a su vez, identificar y comparar la dirección y la magnitud de los determinantes del logro en estas dos áreas.

La literatura sugiere que los resultados de la educación (desempeño, eficiencia, pertinencia y clima y convivencia escolar) están determinados por las condiciones socioeconómicas del estudiante y su hogar, SSE; del status socioeconómico agregado del colegio, \overline{SSE}_s ; los insumos físicos y humanos y otras características del colegio, INS_s ; que están mediados por el sistema de incentivos a los actores educativos y la gestión administrativa-educativa, I ; así como las políticas educativas, P . Es decir, el resultado educativo es producto de una interacción de diversos factores de distinto origen contenidos en una "caja negra". Matemáticamente esta relación puede plantearse en una función de producción educativa ampliada como sigue:

$$Y_{is} = F(SSE_{is}, \overline{SSE}_s, INS_s \times I, P) \quad [1]$$

Donde para interés de este estudio, Y_{is} es el puntaje del estudiante i del colegio s . El interés principal en este estudio radica en las características del plantel docente (composición, escalafón, escolaridad y experiencia) y en los incentivos a los educadores (promoción y remuneración), fundamentales en la eficacia escolar.

ii) Fuentes de información: descripción y limitaciones

Para realizar el estudio se concatenaron varias bases de datos con información de 2005 y 2007: i) los resultados e información de los estudiantes que presentaron las pruebas ICFES en el segundo semestre del año; ii) Matrícula en Línea (ML) de la Secretaría de Educación de Medellín (SEM); iii) el registro/censo de establecimientos y alumnos de Medellín del DANE y iv) el registro de la planta de cargos docentes-directivos.

Cabe aclarar que las variables escolares se cuantificaron (agregaron) a nivel de Institución Educativa –la cual puede estar compuesta por varias sedes (colegios)– debido a que la información en su mayor parte está a nivel de IE y no de colegio⁵.

iii) Eficacia escolar con series de corte transversal: incentivos y docentes

Con el fin de verificar la importancia de las características del plantel docente y el sistema de incentivos, se emplean dos series de corte transversal independientes (TSCS)⁶ 2005 y 2007⁷.

5 Todas las sedes (colegios) de una IE comparten un código DANE de 12 dígitos así como características educativas. Por nomenclatura convencional, se prefiere usar el término de colegio que de IE.

6 Que significa *time series of cross-sections*.

7 Las ventajas de emplear los TSCS es que incrementa el tamaño muestral y se obtienen estimaciones más precisas y estadísticas de prueba con mayor potencia. El uso de un panel tendría que ser a nivel de colegio y se reduciría considerablemente la información y su variabilidad. Además los TSCS tienen la ventaja de que plantean complicaciones estadísticas menores.

Dado que las pruebas ICFES no son las mismas año a año, para usar simultáneamente pruebas de dos años distintos se deben homogeneizar. Una forma de hacerlo es transformando los puntajes en percentiles, lo que permite establecer posiciones de los estudiantes o instituciones⁸. Esta técnica es novedosa en Colombia, pues si bien la mayoría de los estudios trabajan con más de un año de información lo hacen de manera separada.

Teniendo claro lo anterior, el modelo a estimar considerando los incentivos y el plantel docente y bajo los supuestos de los modelos lineales, sería entonces:

$$Y_{i(t)st} = \alpha + \gamma T_t + \beta' SSE_{i(t)st} + \theta' \overline{SSE}_{st} + \delta' INS_{st} + \sum_{s=1}^S \vartheta_s S + \varepsilon_{i(t)st} \quad [2]$$

Donde Y es el percentil del puntaje total o por componente (matemáticas y lenguaje) del estudiante i del colegio s en t ; T es una variable binaria (dummy) que toma el valor de 1 si los datos son de 2007 y las demás matrices de información se conocen. No se incorporan interacciones entre T y las pendientes bajo el supuesto que no ha existido un cambio estructural en el sistema, lo cual es parcialmente validado con las pruebas de comparación de medias y por la insuficiencia de políticas profundas. El subíndice $i(t)$ indica que los individuos son diferentes en cada período. Se incluyen efectos fijos de colegio (S) que capturan todos los efectos inobservables constantes en el tiempo que inciden en el puntaje, pero que no son captadas con la información⁹. Las variables incluidas en las matrices SSE e INS son básicamente:

8 El puntaje total es la suma de los puntajes del núcleo común. El percentil divide el conjunto ordenado de los puntajes de cada uno de los alumnos de forma que un porcentaje de tales datos sea inferior a dicho valor. Así, un alumno ubicado en el percentil 0.8 está por encima del 80% de alumnos evaluados. En ese orden de ideas, estos constituyen una forma de "rankear" a los estudiantes y colegios.

9 Infraestructura (número de salones, PCs, laboratorios, canchas, incluso unidades sanitarias, etc.) estrato del colegio, ubicación, entre otras características del colegio -que por falta de información no se disponen-, son de poca variabilidad por lo que pueden considerarse como insumos constantes que pueden incidir en el logro.

Variables socioeconómicas individuales (SSE)	
- Edad (edad)	- Sexo (sexo: 1 es hombre)
- Edad al cuadrado (edad ²)	- Estrato socioeconómico (estrato)
- Estudiante con capacidades excepcionales (genio)	- Condición de repitente del grado 11 (repitente)
Variables escolares a nivel de IE (INS)	
- Jornada (completa, mañana, tarde, noche)	- Numero de sedes (colegios) que tiene la IE
- Carácter del bachillerato (académico, académico-técnico, técnico, normalista)	- Tamaño de la planta docente
- Relación alumno docente promedio en secundaria	- % docentes hombres
- Escalafón docente promedio	- % docentes del nuevo régimen o Estatuto Docente
- Años experiencia docente promedio en el colegio	- Años de educación formal promedio del docente
- Ln del salario mensual medio de docentes	- Promedio del percentil medio del puntaje total en ICFES de la IE donde el docente cursó el grado 11

El uso del puntaje ICFES de los docentes cuando eran estudiantes es un intento por medir la calidad de los maestros, pues las pruebas de suficiencia docente en el país aun son muy limitadas y recientes. Para ello, se utilizan las bases ICFES entre 1980 y 2004. Dado que el cruce entre nombre y/o identificación del docente con su ICFES no pudo realizarse porque la mayoría de los formularios no contenían información personal, se optó por parear la IE donde el docente cursó su último año con la base del ICFES y extraer de esta el percentil del puntaje total promedio de dicha institución. Finalmente, se promedia el percentil del puntaje total a nivel de IE de aquellos docentes que parearon (un poco más del 13% del total de docentes)¹⁰. En cuanto al cálculo de los años de educación, la condición de bachiller o de técnico/tecnólogo no suma años de educación formal; educación superior y doctorado suman 5; especialización 1 y maestría 2 años¹¹.

Por último, es de destacar que la inclusión del porcentaje de docentes regidos por el actual Estatuto Docente y el (Ln del) salario promedio docente es un intento por capturar los filtros e incentivos monetarios y no monetarios que enfrentan los educadores, factores que actúan como potenciadores de la educación y conducta de los docentes, la infraestructura y demás características del plantel.

iv) Evaluación de impacto

Es posible la presencia de endogeneidad en el análisis entre algunas características inobservables del hogar del estudiante (por ejemplo dedicación, interés, tiempo y esfuerzo de los padres en la

10 El modesto pareo se debe a: i) que la variable clave usada es de texto lo cual disminuye las posibilidades de pareo (aunque esta junto con otras variables del docente fue arreglada manualmente dentro de las posibilidades); ii) sólo cerca del 40% de los docentes que presentaron el ICFES entre 1980-2004 se le conoce donde se graduó como bachiller; iii) sólo se tomó la base del ICFES 1980-2004 a nivel de Medellín (para evitar un mal pareo) lo que excluye a los docentes que se graduaron antes de 1980 y/o de colegios por fuera de Medellín para todos los años y iv) una parte de los docentes pudo no haber presentado el ICFES. La inclusión de puntajes de docentes en modelos econométricos ha sido trabajada en Chile por León et al (2005).

11 Un docente cuyo último nivel alcanzado sea maestría y no tenga educación técnica/tecnológica tendría 5+2=7 años de educación, mientras que un docente con pregrado y técnico/tecnólogo tendría 5 años. Note que si se optara por sumar los 2 años de carrera técnica/tecnológica, este último tendría igualmente 7.

educación de sus hijos, etc.) y las características del plantel (tamaño y calidad del plantel docente, infraestructura, etc.) que ocasiona un sesgo de selección así: los padres de familia que dedican tiempo y esfuerzo (características inobservables) en la educación de sus hijos están más interesados en matricularlos en colegios con mayor plantel docente, con profesores mejor preparados o con un mayor porcentaje de maestros del nuevo régimen. Esto implica que entre estas características exista correlación y se presente entonces endogeneidad. De igual manera, el interés de los docentes en pertenecer a cierto colegio según sus características genera otro sesgo.

Estas endogeneidades pueden tratarse instrumentando y aplicando mínimos cuadrados en dos etapas, pero aquí se opta por utilizar distintas metodologías de evaluación de impacto¹² las cuales controlan dichos sesgos y permitirían además, validar la incidencia del cambio en el sistema de incentivos y criterios de selección docente en la calidad de la educación que conllevó la modificación en el Estatuto Docente.

Dicha evaluación se lleva a cabo mediante dos técnicas: i) diferencias en diferencias (*difference-in-difference*, *DID*) a nivel de alumnos y ii) diferencias en diferencias condicionadas (*difference-in-difference matching*, *DIDM*) a nivel de colegios. Aquí se incluye adicionalmente el 2003 como año de pre-tratamiento, pues el decreto a esa fecha aún no ha sido pleno (Tobón et al., 2004a y 2004b), aunque si se cuenta con menos variables (no se dispone de información sobre las características del plantel docente)¹³. Para este caso, los años de pos-tratamiento pueden ser 2005 o 2007.

Aquí interesa saber entonces cómo cambia el flujo de resultados de la IE o del estudiante cuando estos pasan de un “estado de no tratamiento” a un “estado de tratamiento”. Sin embargo, es inviable conocer ese cambio con certeza puesto que sólo uno de estos estados es el que se materializa, el otro sólo es hipotético (beneficiarios en estado de no tratamiento). La siguiente representación ilustra didácticamente los estados observables e inobservables y los flujos de resultados antes y después de una intervención.

12 Para más detalles sobre estas técnicas remítase a EAFIT (2009) y Skoufias y Shapiro (2006).

13 Variables individuales (SSE) para 2003: Sexo, edad, edad2 y condición de minoría étnica. Variables de colegio (INS): carácter del bachillerato, jornada, número de sedes, tamaño de la planta docente y número de alumnos por sede. Para 2003-2005 se incluyen en los modelos cada una de las variables mencionadas, según si la regresión es a nivel de colegios o de alumnos. Para 2003-2007 se incluyen todas excepto condición de minoría étnica, pues esta variable en 2007 presenta problemas de registro y *missing values*. Por esta razón no se incluyó en los TSCS.

Obs.	Antes del programa (Pre-tratamiento)	Después del programa (Pos-tratamiento)
IE Tratadas	E: Situación antes del programa	--- A: Estado de tratamiento B: Estado de no tratamiento
IE Controles	F: Situación antes del programa	--- C: Estado de tratamiento D: Estado de no tratamiento
	<input checked="" type="checkbox"/> Estado observable	<input type="checkbox"/> Estado no observable

A: Flujo de resultados de los beneficiarios luego del programa en estado de tratamiento
B: Flujo de resultados de los beneficiarios luego del programa en estado de no tratamiento
C: Flujo de resultados de los controles luego del programa en estado de tratamiento
D: Flujo de resultados de los controles luego del programa en estado de no tratamiento
E: Flujo de resultados de los beneficiarios antes del programa
F: Flujo de resultados de los controles antes del programa

El efecto del tratamiento sobre los intervenidos sería A-B, pero como B es inobservable, este debe estimarse para encontrar el flujo de resultados en el escenario contrafactual (B). Para ello, se debe construir un grupo de control (GC) compuesto por aquellas observaciones no intervenidas que presentan unas características pre-tratamiento similares al grupo tratado (GT) y así poder comparar el efecto sobre los tratados.

Ahora, ¿cuál es la intervención a evaluar? Aquí se construyen tres tratamientos donde la variable clave para su definición es el porcentaje de docentes en la IE pertenecientes al Nuevo Estatuto Docente (NED). El primer tratamiento (T_1) es que el colegio disponga de al menos un docente de lenguaje del actual estatuto, evaluándose su impacto exclusivamente en el desempeño en la prueba de lenguaje.

El segundo criterio de tratamiento (T_2) es si el colegio dispone de docentes del área de matemáticas regidos por el actual régimen, evaluándose su efecto exclusivamente en el desempeño en la prueba de matemáticas del ICFES. En síntesis T_1 y T_2 son:

$$T_1 = \begin{cases} 1 & \text{si } \% \text{ doc lenguaje NED} > 0 \\ 0 & \text{si } \% \text{ doc lenguaje NED} = 0 \end{cases};$$

$$T_2 = \begin{cases} 1 & \text{si } \% \text{ doc matematicas NED} > 0 \\ 0 & \text{si } \% \text{ doc matematicas NED} = 0 \end{cases}$$

El tercer y último criterio de tratamiento (T_3) es según el porcentaje de la planta docente de nuevo régimen que posea el colegio, evaluándose su efecto en los tres puntajes (total, lenguaje y matemáticas). El cruce de bases de 2003 con 2005 y 2003 con 2007 retiene 130 IE por año (34 menos que el cruce de 2005 con 2007), lo que deriva a que el porcentaje medio de Docentes del Nuevo Estatuto (DNE) en 2005 sea del 26% y del 32% en 2007 con una desviación estándar media de 0,2¹⁴.

Por ende, dos sub-tratamientos (T_{31} y T_{32}) para 2005-2003 se definen como:

$$a) T_{31} = \begin{cases} 1 & \text{si } \%DNE \geq 36 \\ 0 & \text{si } \%DNE \leq 16 \\ \cdot & \text{si } \%DNE \in (16,36) \end{cases} \quad b) T_{32} = \begin{cases} 1 & \text{si } \%DNE \geq 31 \\ 0 & \text{si } \%DNE \leq 21 \\ \cdot & \text{si } \%DNE \in (21,31) \end{cases}$$

Y para 2007-2003 los sub-tratamientos se definen así:

$$c) T_{31} = \begin{cases} 1 & \text{si } \%DNE \geq 42 \\ 0 & \text{si } \%DNE \leq 22 \\ \cdot & \text{si } \%DNE \in (22,42) \end{cases} \quad d) T_{32} = \begin{cases} 1 & \text{si } \%DNE \geq 37 \\ 0 & \text{si } \%DNE \leq 27 \\ \cdot & \text{si } \%DNE \in (27,37) \end{cases}$$

En los sub-tratamientos a) y c) se crea un intervalo de una desviación estándar alrededor del promedio. En los sub-tratamientos b) y d) se crea un intervalo de media desviación estándar alrededor del promedio. Los colegios (y sus estudiantes) que se encuentren dentro de estos intervalos se eliminan del análisis ($T_{3i} = \cdot$) –tal que $i=1,2$. Se incluye además de 2005-2003 y 2007-2003, *DID* y *DIDM* con 2007-2005 considerando para este último, que a 2005 algunas normativas de inicio de siglo no se habían aplicado en el país por distintas razones, incluyendo algunos artículos del Decreto 1278/02 (p.e. las evaluaciones a los maestros).

Definido el tratamiento es preciso lograr que el GC y el GT sean los más similares. Una técnica robusta para solucionar esto es el método de emparejamiento (*matching*). El pareo de controles y tratados a nivel de colegios se hace usando *propensity score matching (psm)*, el cual controla la participación al programa ($T=1$; $T=0$) con variables observables que influyeron en dicha participación.

El objetivo del *psm* es corregir las diferencias en las características observables entre ambos grupos, buscando una medida de comparabilidad de las observaciones del GC con respecto a aquellos del GT, en términos de tener valores de *propensity score* más cercanos.

14 Los resultados de test de comparación de medias entre el GC y GT se realizaron para verificar si los colegios tratados son o no diferentes estadísticamente a los no tratados. Se observa que en muchas características no parecen existir diferencias. Para el análisis 2007-2005, el porcentaje medio de colegios con DNE es del 34% con igual desviación (0,2).

Dentro de las variables X del modelo *probit* $p(X)$ que influyen en la decisión de participar, se incluyen indicadores de eficiencia interna de bachillerato -IEIB- (deserción, reprobación y transferencia)¹⁵, percentil medio del puntaje total en el ICFES \overline{PT} , variables escolares INS y variables agregadas de estudiantes \overline{SSE} . Es decir:

$$p(X_s) = Pr(T = 1 | \overline{PT}_s, \overline{SSE}_s, INS_s, IEIB_s) = f(\omega \overline{PT}_s, \theta \overline{SSE}_s, \delta INS_s, \varphi IEIB_s) \quad [3]$$

Estimado el *psm*, la escogencia de los controles se realiza tal que cumplan la condición del soporte común¹⁶ y la prueba de balance, los cuales aseguran que el *psm* no difiera entre ambos grupos. Se utiliza la técnica *kernel matching* basada en una función gaussiana, que usa la mayor cantidad de observaciones del GC al ponderarlos y compararlos con los del GT evitando el desperdicio de información.

Definidos los controles, *DID* y *DIDM* permiten verificar si ha cambiado el valor medio de los resultados educativos (*outcomes*), calidad o desempeño en este caso, en las instituciones o estudiantes de colegios intervenidos comparadas con el que estos hubieran obtenido de no haber sido tratados, eliminando aquellos factores inobservables constantes involucrados en la decisión de participar y que afectan por supuesto el resultado. El *ATT* (*Average Treatment Effect on the Treated*)-usualmente denotado como Δ - para estas dos técnicas sería el resultado de una doble diferencia:

$$\Delta = (\hat{Y}_{GT}^t - \hat{Y}_{GT}^t) - (\hat{Y}_{GC}^t - \hat{Y}_{GC}^t) \quad [4]$$

Que no es otra cosa que la diferencia en el resultado educativo promedio (\hat{Y}) del GT antes y después del tratamiento (primera diferencia equivalente a A-E de la representación gráfica), menos la diferencia en el resultado promedio del GC antes y después del tratamiento (segunda diferencia equivalente a D-F).

El *ATT* explícito condicionado a unas características X y bajo el supuesto $E(Y_{0t'} - Y_{0t} | X, T = 1) = E(Y_{0t'} - Y_{0t} | X, T = 0)$ ¹⁷ o su equivalente en la representación gráfica, que el cambio en la situación de los controles entre el pre-tratamiento y pos-tratamiento (D-F) es una buena aproximación del cambio que hubiesen experimentado los controles de no haber pasa-

15 Referidos a la capacidad del sistema educativo para retener a la población escolar incorporada hasta que culmine el ciclo de cada nivel de enseñanza y, al mismo tiempo, promoverla de un grado al siguiente. Un alumno deserta si sale completamente del sistema educativo, reprueba si pierde el año lectivo y es transferido si emigra a otra IE.

16 Gráficamente, el soporte común es el conjunto intersección de las distribuciones de los $p(x)$.

17 Que no es otra cosa que el supuesto de selección en variables observables, el cual permite usar datos de observaciones no tratadas para estimar el estado contrafactual, pues supone que los resultados de los no intervenidos se aproximan a lo que los participantes hubieran obtenido de no haber participado en el programa.

do por el programa (B-F) es:

$$\Delta = E(Y_{1t'} - Y_{1t} | X, T = 1) - E(Y_{0t'} - Y_{0t} | X, T = 0) \quad [5]$$

Y para el caso de *DID* con *psm* (*DIDM*), el *ATT* sería:

$$\Delta = E(Y_{1t'} - Y_{1t} | p(X), T = 1) - E(Y_{0t'} - Y_{0t} | p(X), T = 0); \text{ con } P(X) \in (0,1) \quad [6]$$

Donde T es la variable binaria de tratamiento que toma el valor de 1 si el estudiante o el colegio fue tratado y 0 en caso contrario, Y_1 es el indicador de resultados para los tratados luego de haber pasado por el programa, Y_0 es el indicador de resultados para los tratados si no hubiesen pasado por el programa (escenario contrafactual), t indica el período de pre-tratamiento (2003 o 2005) y t' el de pos-tratamiento (2005 o 2007).

A nivel de colegios, el *ATT* se halla estimando por MCO el siguiente modelo-panel:

$$Y_{st} = \alpha + \gamma_1 T + \gamma_2 y_{t'} + \Delta T y_{t'} + \theta' \overline{SSE}_{st} + \delta' INS_{st} + \mu_s + \varepsilon_{st} \quad [7]$$

Y finalmente, a nivel de estudiantes el modelo-pool para estimar el *ATT* sería:

$$Y_{i(t)st} = \alpha + \gamma_1 T + \gamma_2 y_{t'} + \Delta T y_{t'} + \beta' SSE_{i(t)st} + \theta' \overline{SSE}_{st} + \delta' INS_{st} + \sum_{s=1}^S \vartheta_s S + \varepsilon_{i(t)} \quad [8]$$

Donde Y_{st} es el resultado del colegio s en t (cambio en el percentil medio); $Y_{i(t)st}$ es la posición del alumno i del colegio s en t ; $y_{t'}$ es una variable binaria que toma el valor de 1 para las observaciones pos-programa y 0 para las de pre-programa; μ_s representa los efectos inobservables invariantes en el tiempo pero variantes a nivel de las observaciones ε_{st} representa los efectos variantes en el tiempo y entre observaciones; μ_s está correlacionado con T pero se asume que ε_{st} es ruido blanco no correlacionado con T . Las demás matrices ya se conocen. El coeficiente de interés aquí es Δ .

IV. Resultados

i) Descripción y análisis de las cifras

Del análisis fueron excluidos aquellos colegios con menos de 10 estudiantes en prueba, los menores

de 15 y mayores de 22 años de edad, aquellos que presentaron la prueba en el primer semestre, así como aquellos con puntaje total de cero o que presentaron el examen luego de validar el bachillerato. Finalmente quedan 164 colegios observados en los dos años y más de 15000 estudiantes por año.

El Cuadro 1 presenta algunas estadísticas descriptivas de las principales variables de estudio. En cuanto al logro nótese que los puntajes promedio de los hombres en ambos años superan a los de las mujeres, así como los puntajes máximos, aunque la desviación estándar es mayor.

Cuadro 1. Estadísticas descriptivas

Variables	2005					2007				
	Obs	Media	DE	Mín	Máx	Obs	Media	DE	Mín	Máx
Puntajes										
<i>Puntaje Total</i>	15195	352,57	33,17	240,27	526,76	17529	308,04	30,38	171,50	486,39
<i>Matemáticas</i>	15195	44,12	7,33	0	89,83	17529	44,70	8,79	0	105,63
<i>Lenguaje</i>	15195	46,96	8,12	17,83	98,10	17529	47,14	7,10	0	73,82
Puntajes por Género										
<i>Puntaje Total H</i>	6715	354,47	35,11	240,27	526,76	7710	310,81	32,09	201,84	486,39
<i>Puntaje Total M</i>	8477	351,08	31,46	249,21	499,98	9819	305,86	28,79	171,50	435,82
<i>Matemáticas H</i>	6715	44,31	7,63	0	89,83	7710	45,53	9,11	0	105,63
<i>Matemáticas M</i>	8477	43,97	7,07	0	83,95	9819	44,04	8,46	0	89,86
<i>Lenguaje H</i>	6715	46,95	8,31	17,83	98,1	7710	47,18	6,98	0	73,82
<i>Lenguaje M</i>	8477	46,97	7,97	17,83	98,1	9819	47,11	7,19	0	73,82
SSE del Estudiante										
<i>Sexo</i>	15192	0,44		0	1	17529	0,44		0	1
<i>Edad</i>	14897	16,90	1,13	15	22	17523	17,24	1,06	15	22
<i>Estrato_1</i>	1250	9,26		0	1	1710	11,52		0	1
<i>Estrato_2</i>	6898	51,11		0	1	7575	51,01		0	1
<i>Estrato_3</i>	4902	36,32		0	1	5060	34,07		0	1
<i>Estrato_4-6</i>	446	3,30		0	1	505	3,41		0	1
<i>Jornada completa</i>	2633	17,33		0	1	3030	17,29		0	1
<i>Jornada mañana</i>	5735	37,74		0	1	6175	35,23		0	1
<i>Jorn tarde/noche</i>	6827	44,93		0	1	8324	47,49		0	1

Variables	2005					2007				
	Obs	Media	DE	Mín	Máx	Obs	Media	DE	Mín	Máx
SSE promedio de los estudiantes de grado 11										
<i>Edad promedio</i>	164	17,00	0,39	16,29	18,39	164	17,31	0,34	16,69	19,00
<i>% hombres</i>	164	0,46	0,21	0	1	164	0,46	0,20	0	1
Variables de Colegio										
<i>N° sedes de la IE</i>	164	2,00	1,02	1	6	164	1,98	1,02	1	6
<i>Alumnos x sede de IE</i>	164	957,71	368,09	270	2451	164	997,74	411,00	248	2571
<i>RAD total</i>	164	33,04	4,16	21,55	42,64	164	33,64	3,56	20,47	44,98
<i>%docentes_hombres</i>	164	0,29	0,10	0,10	0,75	164	0,32	0,09	0,13	0,66
<i>%docentes_régimen</i>	164	0,28	0,20	0	0,94	164	0,34	0,21	0	0,94
<i>%doc_lenguaje rég</i>	164	0,25	0,28	0	1	164	0,29	0,29	0	1
<i>Escalaón docente</i>	164	9,53	1,29	5,79	12,75	164	9,85	1,05	7,00	12,77
<i>Experiencia docente</i>	164	15,31	4,60	1	25,44	164	15,74	4,65	2,21	26,48
<i>%doc_sin_univ</i>	164	0,10	0,08	0	0,62	164	0,09	0,06	0	0,35
<i>%doc_con_univ</i>	164	0,49	0,14	0,16	0,94	164	0,46	0,13	0,19	0,81
<i>%doc_con_posgr</i>	164	0,41	0,16	0	0,82	164	0,46	0,14	0,06	0,81
<i>Años educación doc</i>	164	5,40	0,26	3,63	6,08	164	5,51	0,27	3,67	6,59
<i>Salario docente</i>	164	1'183.608	158.072	777.910	1'597.715	164	1'287.479	174.202	894.451	1'668.524
<i>Percen. puntaje doc</i>	155	0,54	0,06	0,38	0,76	162	0,54	0,07	0,36	0,76
OBSERVACIONES	Estudiantes: 15195 Colegios: 164					Estudiantes: 17529 Colegios: 164				

Fuente: ICFES, DANE, ML, SEM – Cálculos propios

El mejor desempeño de los hombres puede explicarse por i) las estrategias que utilizan para responder la prueba, ii) los hombres son más propensos a interrumpir sus estudios por lo que el grupo que presentan las pruebas es más selecto y iii) porque los hombres tienden a tomar más asignaturas electivas en ciencias y matemáticas que las mujeres. Básicamente se piensa que las pruebas ICFES exhiben un sesgo en contra de las mujeres (Gaviria y Barrientos, 2001).

En cuanto a las variables del SSE del estudiante se aprecia que en ambos años, más de la mitad de los alumnos, el 56% son mujeres, lo cual es consistente con el incremento en la matrícula de estudiantes mujeres tanto en la educación básica como en la superior en los últimos años. La edad de los estudiantes es en promedio de 17 años y son pocos los estudiantes de jornada completa (el 17%). La mayor parte de los alumnos pertenecen a estratos 2 y 3 y los que pertenecen a estratos altos no superan el 4%. En este sentido, los estudiantes próximos a incorporarse al mercado laboral y/o al de educación superior provienen en su mayoría de hogares vulnerables.

En cuanto a las variables escolares, hay cerca de 33 alumnos por docente. En bachillerato es algo menor: la RAD -que tomó protagonismo en el Plan de Racionalización de Mineducación- en el nivel es de 29. El escalafón docente es en promedio 10 y la experiencia promedio del docente en el actual colegio es de 15-16 años. Cabe destacar que prácticamente el 70% de los docentes son mujeres, indicando que la carrera docente en el sector oficial de la ciudad de Medellín es una profesión esencialmente femenina. Las IE tienen en promedio dos sedes (colegios) -la que más tiene son seis- y ha aumentando el número de alumnos promedio por sede, consistente también con el incremento de la cobertura del servicio educativo. En 2005 el 28% de los docentes pertenecían al actual régimen, dos años después subió al 34%.

La media de los años de educación formal de los docentes es 5 y sólo el 10% de los docentes cuentan con solo educación media. El 90% restante cuentan con educación superior y con algún posgrado. Esto era de esperarse por los requisitos que se le exigen al educador para ingresar a la carrera docente y para ascender en el escalafón.

Finalmente, el promedio del percentil medio del percentil del puntaje en el ICFES de los docentes es en promedio 0.54, y el mínimo está por encima del 0.36, mientras que el máximo es de 0.76, indicando diferencias en el logro de los docentes en bachillerato.

Ahora, según la composición (hombre-mujer) del plantel docente de los colegios es interesante examinar si existe discriminación salarial y diferencias en la cualificación entre géneros. A partir de la base de docentes, el Cuadro 2 muestra las principales estadísticas descriptivas de las características del plantel docente (escalafón, experiencia, salario y años de educación) según su composición.

Cuadro 2. Características del plantel docente según composición

Sexo	Característica	2005					2007				
		Obs	Media	DE	Mín	Máx	Obs	Media	DE	Mín	Máx
Mujeres	Grado de escalafón	4818	9,9	3,2	0	14	4948	10,2	3,0	0	14
	Experiencia	4580	16,7	11,3	0	45	5201	17,5	11,7	1	47
	Salario mensual (\$)	4430	1'216.122	388.695	562.289	1'845.990	5350	1'351.005	439.897	616.973	2'025.514
	Años de educación	4298	5,5	0,9	1	13	4494	5,6	0,9	1	13
Hombres	Grado de escalafón	1820	9,4	3,3	0	14	2151	9,9	3,1	0	14
	Experiencia	1755	14,5	10,8	0	42	2441	15,3	11,8	0	44
	Salario mensual (\$)	1617	1'155.200	384.892	562.289	1'845.990	2507	1'270.402	435.722	456.577	2'025.514
	Años de educación	1659	5,4	0,9	1	13	1990	5,6	1,0	1	13

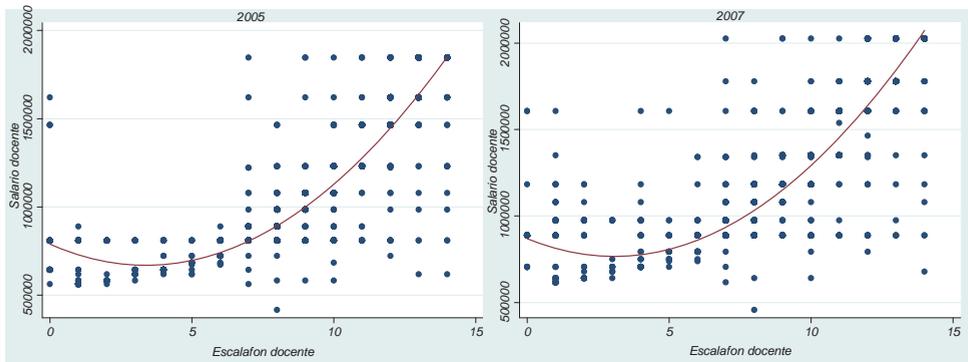
Fuente: SEM – Cálculos propios.

Como se aprecia, para ambos años las docentes mujeres en promedio registran un mayor grado de escalafón, más años de experiencia en el colegio y de educación formal y obtienen un mayor ingreso. Se observa además que la mayor experiencia lo registran las mujeres (45 y 47 años) y que las desviaciones de las variables son muy parecidas.

Todo esto sugiere que hay meritocracia y no existe discriminación de género en el sector educativo oficial y que las mujeres docentes están mejor preparadas y por ende, son las que deben recibir -y así es- una mayor remuneración. Esto mismo sucede particularmente en Perú (Díaz y Saavedra, 2000).

Ahora es interesante examinar la asociación existente entre el escalafón y el salario docente, ambos regresores en los análisis de regresión que siguen. Esto puede observarse en el Gráfico 1 elaborado a partir de la base de docentes.

Gráfico 1. Salario docente vs. Escalafón: 2005 y 2007



Fuente: SEM – Elaboración del autor.

Tal como se aprecia, aquellos docentes con escalafón alto (superior a 6) son los que obtienen mayor ingreso. No obstante, se registran docentes sin escalafón, maestros con escalafón bajo que reciben ingresos relativamente altos y docentes con igual escalafón pero con distinta remuneración. Esto sugiere que en la práctica el grado de escalafón no es el único determinante de la remuneración de los docentes oficiales de la ciudad.

ii) Análisis de regresión: TSCS

El paso siguiente es estudiar los determinantes de la calidad educativa donde los incentivos a los educadores y las características del plantel docente son de gran importancia. Puesto que se dispone

de dos series transversales resulta útil entonces hacer uso del *pooled* de cortes transversales independientes para 2005 y 2007.

El Cuadro 3 muestra los resultados para los distintos puntajes (percentiles) controlando por el SSE de los estudiantes, variables escolares y efectos fijos de colegio (ecuación 2). Aunque no se muestran, se realizaron estimaciones con distintas especificaciones para examinar la robustez de los resultados. Adicionalmente, se estimaron modelos por mínimos cuadrados ordinarios agrupando los errores por colegio y por regresión intercuartil, encontrándose similares resultados a los encontrados con los TSCS.

La incidencia del SSE en el desempeño es robusto a las especificaciones y consistente con los resultados de los anteriores análisis de regresión y con estudios similares. Bajo los TSCS, ser hombre garantiza resultados académicos superiores (mejor posición) cerca de 7 puntos en el total, 3 en lenguaje y cerca de 5 en matemáticas. A medida que aumenta la edad del estudiante se obtienen resultados menos negativos (por la relación no lineal entre logro y edad), aunque en matemáticas la incidencia es mayor.

El estrato del estudiante incide positivamente en el desempeño en cualquier prueba: a medida que el estrato mejora, el coeficiente es positivo y creciente, (excepto el estrato 2 para el total, aunque su coeficiente no es significativo) indicando que pertenecer a estratos superiores afecta positivamente el logro en el ICFES. Pertenecer a estratos altos (por ejemplo 5 y 6), le da al estudiante 9 puntos por encima en la prueba total y al menos 5 puntos en las otras dos pruebas. Esto es porque estratos altos está relacionado con mejores condiciones sociales y económicas en el hogar.

Los estudiantes con capacidades excepcionales como es de esperarse obtienen mayor posición, al menos 21 puntos adicionales. La incidencia en lenguaje es el más alto, con un 22. Los estudiantes repitentes tienen menor desempeño que aquellos que no lo son en el total de la prueba como en lenguaje: cerca de 3 puntos dejan de obtener los repitentes. No así en matemáticas, cuyo coeficiente es positivo aunque no significativo.

El efecto negativo aquí podría explicarse considerando que los repitentes, por ser los de peor desempeño durante todo un año lectivo, podrían continuarlo siendo en el siguiente, no aprender del error (errores sistemáticos) o simplemente se confían.

Por su parte, pertenecer a colegios de jornada tarde/noche tiene un efecto negativo en el logro: la evidencia es a favor de los colegios de jornada completa, mientras que aquellos alumnos de colegios con bachillerato normalista parecen tener mejores resultados que el resto, aunque entre los dos años

Cuadro 3. Determinantes del logro en las pruebas individuales - TSCS

Variables	Percentil Total		Percentil Lenguaje		Percentil Matemáticas	
	Coefficiente	t °	Coefficiente	t °	Coefficiente	t °
2007	0,0109	1,02	-0,0047	0,42	0,0012	0,11
Hombre	0,0691**	19,02	0,0345**	9,27	0,0450**	11,74
Edad	-0,1460**	5,17	-0,1237**	4,21	-0,1730**	5,67
Edad ²	0,0029**	3,68	0,0024**	2,83	0,0042**	4,89
Repitente	-0,0309*	2,17	-0,0244	1,6	0,0192	1,2
Genio	0,2096+	1,67	0,2242+	1,76	0,1575	1,52
Estrato 2	-0,0042	0,71	-0,0032	0,54	0,0093	1,5
Estrato 3	0,0168**	2,61	0,0186**	2,86	0,0116+	1,71
Estrato 4	0,0734**	6,35	0,0583**	4,97	0,0392**	3,16
Estrato 5 o 6	0,0872**	3,85	0,0495*	2,2	0,0565*	2,45
Jornada mañana	-0,0067	0,3	0,0059	0,26	-0,0274	1,18
Jornada tarde	-0,1287**	6,08	-0,1042**	4,99	-0,0837**	3,8
Jornada noche	-0,0356+	1,67	-0,0280	1,32	-0,0535*	2,39
Bac. Acad-tecn	0,0380	1,43	0,0402	1,51	0,0311	1,08
Bac. Normalista	0,2669**	3,81	0,1933**	2,89	0,1135	1,58
Bac. Técnico	0,0129	0,38	-0,0144	0,41	0,0016	0,04
Planta docente	-0,0052**	3,53	-0,0063**	4,13	-0,0002	0,11
Rad Sec-Med	-0,0017	1,11	-0,0007	0,44	0,0004	0,23
Ln Salario docente	-0,4311	1,54	0,1908	0,66	-0,1703	0,58
% Doc régimen	0,0956*	2,35	0,1094**	2,58	0,0657	1,52
% Doc hombres	0,0324	0,62	0,0322	0,6	0,0100	0,18
Escalafón docente	-0,3733	1,11	0,2218	0,64	-0,3425	0,97
LnS*escalafón	0,0280	1,15	-0,0150	0,6	0,0243	0,95
Experiencia docente	0,0030+	1,65	0,0011	0,55	0,0018	0,89
Años educación	0,0543*	2,34	0,0542*	2,28	0,0136	0,55
R ² (%)	15,45		11,57		5,23	
N	28338					
Contraste de hipótesis conjunta (Prueba total)	1)	lnS = 0	escalafón = 0		F(2, 28150) 1,55	Pr=0,21
	2)	lnS = 0	escalafón = 0	lnS*esc = 0	F(3, 28150) 2,19	Pr=0,08
	3)	escalafón = 0	lnS*esc = 0		F(2, 28150) 3,10	Pr=0,05

°/t| estimados a partir de errores estándar robustos de la matriz Var-Cov de White

(**) Significativo al 1%; (*) Significativo al 5%; (+) Significativo al 10%

Fuente: ICFES, DANE, ML, SEM – Cálculos propios.

el porcentaje de alumnos de colegios de este tipo no supera el 1%. En conclusión, los resultados en cuanto a las características de los individuos son robustos e indican la importancia del SSE en la posición total y en lenguaje y no tanto en matemáticas.

En cuanto a las variables de colegio, la evidencia sugiere que la razón alumno-profesor no tiene efecto significativo en el logro, resultado robusto en las distintas estimaciones. Lo mismo ocurre con el predominio de docentes hombres en la institución, aunque como ya se anotó, la carrera docente oficial en la ciudad es esencialmente femenina. En este sentido, no existe evidencia de que una composición de la planta docente con predominio de algún género tenga efecto alguno en el logro académico.

Por su parte, el coeficiente del tamaño de la planta docente si bien tiene signo negativo el efecto es mínimo. El escalafón docente no tiene efecto significativo en el logro, resultado que se mantiene en las distintas especificaciones y es consistente con los resultados de Gaviria y Barrientos (2001); pero sí los años de educación promedio de los docentes, sugiriendo que las políticas educativas deberían por un lado, facilitar y motivar el acceso de los docentes a estudios superiores. Por cada año de educación, la posición del estudiante tanto en el total como en lenguaje aumenta en 5 puntos aunque para matemáticas el incremento de posición es menor de 2 puntos.

Por su parte, entre mayor porcentaje de educadores del Nuevo Estatuto Docente laboren en el colegio, mejor es la posición de los estudiantes. Este resultado se mantiene en las distintas estimaciones donde se observa que el signo es siempre positivo. En este orden de ideas, el cambio en el Estatuto ha agregado valor al desempeño de los estudiantes. Así pues, los incentivos y filtros que ofrece el nuevo régimen han arrojado resultados positivos en la calidad de la educación oficial de Medellín.

No así el salario docente. Hay indicios de que el (Ln del) salario no tiene efecto alguno en el logro, este nunca es significativo e incluso en algunas estimaciones el signo es negativo. En este sentido no hay evidencia que una mejor remuneración a los docentes de los colegios oficiales de la ciudad mejore la labor de estos y se transmita a los alumnos. Esto puede deberse entre otras cosas, a que los salarios no son tan altos y competitivos que otras profesiones y existe poca variabilidad en los mismos y, sugiere que este tipo de incentivos monetarios no son suficientes para reducir el riesgo moral de los educadores. Así las cosas, no se podría garantizar que sistemas de incentivos monetarios al mérito individual sean exitosas. Sin embargo, los salarios altos que están relacionados con grados de escalafón superiores podrían tener efecto positivo en el logro total por la significancia conjunta que se muestra al final del Cuadro 3.

La experiencia docente *-el tenure-* por su parte, tiene una incidencia positiva muy leve en la posición total; su magnitud es igual a 0,003. En lenguaje y matemáticas la dirección es positiva aunque no significativa.

La variable promedio del percentil medio del puntaje ICFES de la IE donde el docente culminó su grado 11, como un intento por aproximar la calidad potencial de los maestros, es en ningún caso significativa –por lo que se excluyó de los análisis de regresión. Este hecho puede explicarse entre otras cosas, por el modesto pareo de las bases como ya se mencionó y por el grado de agregación de la variable¹⁸.

Con el fin de utilizar esta información, el siguiente gráfico de dispersión muestra que no existe una clara asociación lineal positiva o patrón entre la calidad docente medido en percentil medio del ICFES de la IE donde estudió el profesor y el logro medio de los alumnos para 2005 y 2007 (la correlación en ningún caso supera el 0,10).

iii) Resultados de la evaluación de impacto

Finalmente, reconociendo la posible presencia de endogeneidad¹⁹ en el análisis de regresión y la importancia de evaluar el efecto del cambio en el Estatuto Docente como influyente en el sistema de incentivos y en los filtros de selección, las metodologías de evaluación de impacto son útiles.

Aquí se proponen dos técnicas de evaluación de impacto con el fin adicional de examinar –como un primer ejercicio en el país– el efecto en el logro de cambios en los sistemas de incentivos y mecanismos de selección que como ya se anotó, determinan la conducta, eficiencia y labor de los maestros, claves en los procesos de aprendizaje.

Las estimaciones del efecto promedio sobre los tratados usando las distintas técnicas y bajo los distintos criterios de tratamiento se muestran en el Cuadro 4²⁰ donde se analiza el efecto sobre el percentiles de los puntajes a nivel de alumnos y el cambio en los mismos a nivel de colegio.

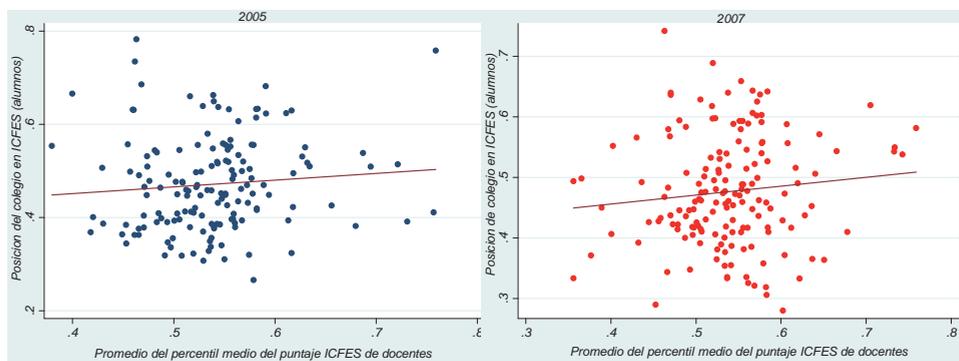
Se intentó realizar *cross-sectional matching (CSM)* y diferencias de *CSM*, pero la información individual realmente es muy limitada para estimar correctamente el *psm*.

Según los resultados, la “participación” de los colegios en el Decreto le otorgó a los estudiantes puntos adicionales en la posición en el ICFES, sugiriendo que el cambio en las normas en el ejercicio

18 Era preferible disponer del percentil del puntaje ICFES del docente y no el promedio de la IE, pero las limitaciones de la información y los problemas de las bases de docentes lo impidieron.

19 Si esto es así y como ya se explicó, las características inobservables del hogar del estudiante o de los docentes estarían correlacionadas con el término de error, invalidándose el supuesto de exogeneidad, base de los modelos tradicionales, por lo que las estimaciones por MCO serían inconsistentes.

20 Para verificar la confiabilidad de los resultados se utiliza la metodología de *bootstrap*: se realiza un muestreo aleatorio repetido a partir de los datos originales para así obtener nuevas muestras a las cuales se les calcula nuevamente el *ATT*. Se replica 50 veces para obtener los errores estándar.

Gráfico 2. Ranking medio de docente y alumnos en pruebas ICFCES

Fuente: ICFCES, SEM – Elaboración del autor.

docente -como un primer avance de un sistema educativo con mejores filtros e incentivos a la oferta- ha proporcionado algo de valor en el desempeño académico. Este efecto es significativo en el puntaje en lenguaje, mas no en el área de matemáticas -en la cual las habilidades innatas de los individuos son los mayores determinantes- ni en el total, donde incluso algunas estimaciones del *ATT* resultaron con signo negativo, aunque no significativo. Sin embargo, el efecto estimado sobre el desempeño en lenguaje con las distintas técnicas no supera los 0,03 puntos en los percentiles. Esto significa que si bien existe un efecto del cambio en el Estatuto Docente en el logro en el área de lenguaje, este no es muy grande, sugiriendo que el esfuerzo no es suficiente, consistente además con la poca aplicabilidad y confusión de las principales normatividades colombianas. Por su parte, los resultados del *DIDM*-colegios no son muy claros debido en parte a la no abundante información y a la pérdida de variabilidad que genera la agregación de la información.

Por otro lado, si bien este decreto es exclusivo para el sistema educativo oficial, es de esperar que afecte la calidad de la educación no oficial por el posible flujo de docentes que ocurre en el sistema completo, pues el decreto ha modificado los incentivos y requisitos de la carrera docente oficial.

Conclusiones

Los estudios de calidad de la educación básica en los últimos años, especialmente aquellos basados en un enfoque *input-output*, han reconocido la importancia del SSE de los estudiantes y de los colegios en la consecución del logro. Sin embargo, aún se encuentran en posiciones divididas sobre

Cuadro 4. Estimación ATT

Técnica	Tratamiento	Resultado*	N° Tratados	N° Controles	ATT	t
<i>DID</i> 2005-2003 (alumnos)	T ₁	PPT	13650	12057	.0073	1,03
	T ₂	PPM	16993	9491	.0011	0,14
	T ₃₁	PPT			.0081	0,79
		PPL	3727	13056	.0259	2,45
		PPM			-.0044	0,36
	T ₃₂	PPT			.0046	0,52
		PPL	5043	18624	.0179	1,98
PPM				-.0027	0,28	
<i>DID</i> 2007-2003 (alumnos)	T ₁	PPT	17427	10927	-.0084	1,20
	T ₂	PPM	24267	4087	-.0079	0,81
	T ₃₁	PPT			.0097	0,98
		PPL	4446	16205	.0225	2,25
		PPM			-.0111	1,07
	T ₃₂	PPT			-.0127	1,49
		PPL	6436	18877	.0008	0,10
PPM				-.0142	1,57	
<i>DID</i> 2007-2005 (alumnos)	T ₁	PPT	19600	12042	.0042	0,55
	T ₂	PPM	28538	4126	-.0024	0,23
	T ₃₁	PPT			.0024	0,26
		PPL	5614	17564	.0155	1,59
		PPM			-.0128	1,29
	T ₃₂	PPT			-.0008	0,10
		PPL	8235	21403	.0059	0,73
PPM				-.0082	0,98	

Técnica	Tratamiento	Resultado*	N° Tratados	N° Controles	ATT	t	
<i>DIDM 2005-2003 (colegios)</i>	T ₁	$\Delta PMPL$	80	41	.0132	0,77	
	T ₂	$\Delta PMPM$	89	39	-.0026	0,16	
	T ₃₁	$\Delta PMPT$				-.0575	1,80
		$\Delta PMPL$	30	22	-.0401	1,25	
		$\Delta PMPM$			-.0712	1,52	
	T ₃₂	$\Delta PMPT$				-.0268	1,49
		$\Delta PMPL$	38	55	-.0161	0,99	
		$\Delta PMPM$			-.0396	1,73	
<i>DIDM 2007-2003 (colegios)</i>	T ₁	$\Delta PMPL$	83	43	.0192	1,34	
	T ₂	$\Delta PMPM$	103	25	-.0179	1,06	
	T ₃₁	$\Delta PMPT$				-.0195	0,99
		$\Delta PMPL$	35	42	-.0121	0,53	
		$\Delta PMPM$			-.0166	1,21	
	T ₃₂	$\Delta PMPT$				-.0296	1,47
		$\Delta PMPL$	42	57	-.0223	1,41	
		$\Delta PMPM$			-.0261	1,67	
<i>DIDM 2007-2005 (colegios)</i>	T ₁	$\Delta PMPL$	103	38	.0120	0,91	
	T ₂	$\Delta PMPM$	138	15	-.0240	0,74	
	T ₃₁	$\Delta PMPT$.0170	0,77
		$\Delta PMPL$	33	3	.0470	1,26	
		$\Delta PMPM$			-.0460	2,06	
	T ₃₂	$\Delta PMPT$.0000	0,01
		$\Delta PMPL$	39	3	.0340	0,77	
		$\Delta PMPM$			-.0150	0,31	

* PPT: Percentil del puntaje total; PPL: Percentil del puntaje en lenguaje; PPM: Percentil del puntaje en matemáticas; $\Delta PMPT$: Cambio en el percentil medio del puntaje total; $\Delta PMPL$: Cambio en el percentil medio del puntaje en lenguaje; $\Delta PMPM$: Cambio en el percentil medio del puntaje en matemáticas.

Fuente: ICFES, DANE, ML, SEM – Cálculos propios.

algunos factores del colegio para los que se destina gran parte del gasto público, hecho sumamente importante en los países con menor ingreso en donde la teoría de la eficacia escolar ha encontrado en la mayoría de los casos un mayor efecto colegio -por la mayor heterogeneidad de los mismos. En este orden de ideas, existiría un campo de acción más amplio para las reformas educativas, en contraste con el Informe Coleman y sus similares.

Así, la conveniencia de medir la inversión en educación en términos de recursos o gasto educativo es indudable, siendo esta una necesidad interesante desde el punto de vista político, ya que abre la discusión sobre los factores en los cuales se debe focalizar más el gasto público en educación. El trabajo busca verificar la creciente evidencia, mediante un *pool* y una evaluación de impacto, que el esquema de incentivos es el factor clave en la calidad docente y por ende en la calidad de la educación.

El análisis de regresión efectuado para estudiar los determinantes de la calidad de la educación en Medellín sugiere que una menor relación alumno-docente no tiene incidencia positiva en el logro, resultado muy común en la literatura y robusto en todas las estimaciones de este estudio. En cuanto a las características del plantel docente, la evidencia sugiere que la educación de los maestros incide positivamente en el logro: entre mas años de educación formal mejor es el logro o posición de los estudiantes vía mayor calidad del docente. También hay evidencia a favor de la experiencia de los docentes en la institución, aunque la incidencia es mínima. Esto es coherente con otros estudios donde se concluye que la experiencia solo aporta en la efectividad docente en los primeros años de ejercicio.

Lo anterior sugiere entonces que la meritocracia en la labor docente ha dado resultados en el logro estudiantil y que esta es la política educativa que debe prevalecer en el sistema educativo oficial de Medellín, sistema en el cual las mujeres docentes predominan en el plantel y están mejor preparadas.

Para el salario de los docentes, el escalafón de los mismos y la composición del plantel docente no se encuentran resultados contundentes. Al parecer, mejores remuneraciones en el sector oficial educativo no afectan de manera positiva el logro. Pero altos salarios que están relacionados con grados de escalafón superiores sí podrían incidir positivamente en el logro de los estudiantes de Medellín. En este orden de ideas, los incentivos monetarios individuales o el esquema tradicional de remuneración no parecen ser tan efectivos, tal y como lo sugiere también la literatura internacional.

La evidencia sugiere además que el cambio en el Estatuto Docente contenido en el Decreto 1278 de 2002 ha dado algo de valor al logro académico (especialmente en lenguaje) vía mejores incentivos y mejor selección. Esto es soportado además por las técnicas de evaluación de impacto realizadas. En este orden de ideas, la generación de incentivos a la carrera docente y el forjamiento de condiciones adecuadas dentro de los colegios públicos para prestar un mejor servicio pueden tener beneficios de corto y largo plazo en la calidad de la educación oficial y por ende en la equidad.

A la luz de la experiencia nacional e internacional, este sistema debe como mínimo, penalizar la ineficiencia, premiar la eficiencia, reconocer el mérito, contener un sistema claro de evaluación docente, garantizar un proceso atractivo de enganche de estudiantes de buen desempeño para vincularse a la carrera docente lo que revaloriza la profesión docente, estimular el perfeccionamiento, creatividad y la innovación pedagógica de los maestros oficiales y complementarse con un mecanismo de selección de maestros basado, en su orden, en: escolaridad, experiencia y aprobación de pruebas de suficiencia, tal y como lo sugiere Tobón et al. (2007).

La pregunta central aquí es entonces, ¿cómo las políticas públicas pueden incidir en el logro académico y mejorar así la calidad de la educación? En primer lugar, dada la importancia de las condiciones socioeconómicas en el desempeño de los estudiantes, las políticas tendientes a mejorar dicho SSE se hacen importantes si se centran en los primeros años de la vida escolar. En segundo lugar, estas acciones deben estar acompañadas o complementarse con políticas que mejoren por un lado, los incentivos de la labor docente, el sistema de evaluación docente, la forma de asignar y contratar los maestros y por otro, faciliten la mejor preparación de los actuales y futuros docentes. Esto es porque una mejor infraestructura, menor alumnos por docente y mejores condiciones del plantel no tienen mayor efecto en el logro sino hay un sistema de incentivos y una institucionalidad eficiente que lo permita y respalde dicha inversión.

Si bien en el país se han realizado esfuerzos por mejorar el desempeño docente, los decretos crean confusión y se han enfocado más en el diseño de castigos por mal desempeño (incentivos negativos) y mejoras salariales tenues y no tanto en la motivación y premiación por la buena labor. Bajo estas condiciones, si los maestros tuvieran la oportunidad de volver a escoger su profesión seguramente no reelegirían la carrera docente, tal y como se ha encontrado en Perú (Díaz y Saavedra, 2000).

Aunque la calidad y dedicación de los maestros son uno de los elementos claves para el éxito de las reformas educativas en América Latina, lamentablemente “el componente perdido en las reformas implementadas ha sido un sistema adecuado de incentivos para estudiantes, profesores y administradores en los colegios públicos” (Mizala et al, 2000; 4). Esto insinúa pues que una reforma profunda a la estructura de incentivos y a los mecanismos y filtros de selección no es para nada una tarea sencilla, ya que está en función de variables no observables (desempeño y esfuerzo). Y es precisamente este el punto neurálgico del sistema desde el siglo XIX (Ramírez y Salazar, 2007). Este estudio sugiere que es preciso llevar a cabo una reforma para expandir y mejorar la educación pública y así equilibrar las oportunidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albán, Carolina. 2005. "Estructuras organizacionales, esquemas salariales y calidad educativa en América Latina: un estudio comparativo de los casos de Chile, México, Perú y Uruguay." *Borradores de Investigación*, 64.
- Alexander, Leigh, y John Simmons. 1975. "The determinants of school achievement in developing countries: The educational production function." *World Bank Staff Working Paper 201*, Washington, DC.
- Castaño, Elkin. 1998. "El efecto colegio sobre la variabilidad del rendimiento en matemáticas." *Lecturas de Economía*, 49: 47-58.
- Cohn, Elchanan. 1996. "Methods of teacher remuneration: merit pay and career ladders." En *Assessing educational practices: The contribution of economics*, ed. G. Becker y D. Baumol, 120-145. The MIT Press.
- Coleman, John. et al. 1966. *Equality of educational opportunity*. Washington D.C.: Harvard University Press, Cambridge.
- Díaz, Hugo, y Jaime Saavedra. 2000. "La carrera de maestro: factores institucionales, incentivos económicos y desempeño." *Research Network Working Paper*, 410.
- Dixit, Avinash. 2002. "Incentives and organizations in the public sector: An interpretative review." *The Journal of Human Resources*, 37(4): 696-727.
- EAFIT. 2009. *Evaluación del programa "Escuelas de calidad para la equidad y la convivencia"*. Medellín.
- Gaviria, Alejandro, y Jorge Barrientos. 2001. "Determinantes de la calidad de la educación en Colombia." *Archivos de Economía*, 159.
- Hanushek, Eric. 1986. "The economics of schooling: Production and efficiency in public schools." *Journal of Economic Literature*, 24(3): 1141-1177.
- Hanushek, Eric. 1995. "Interpreting recent research on schooling in developing countries." *The World Bank Research Observer*, 10.
- Jencks, Christopher. 1972. *Inequality: A reassessment of the effect of family and schooling in America*. NY: Basic Books.
- León, Gabriela, Jorge Manzi y Ricardo Paredes. 2004. "Calidad docente y rendimiento escolar en Chile: Evaluando la evaluación." Universidad Católica de Chile.
- Liang, Xiaoyan. 1999. "Remuneración de los docentes en 12 países latinoamericanos: Quiénes son los docentes, factores que determinan su determinación y comparación con otras profesiones." *Series de documentos LCS-HD*, 49.
- Mizala, Alejandra, y Pilar Romaguera. 2000. "Sistemas de incentivos en educación y la experiencia del SNED en Chile." *Documento de Trabajo de Economía*, 82.
- Mizala, Alejandra, y Pilar Romaguera. 2002a. "Regulación, incentivos y remuneraciones de los profesores en Chile." [artículo de internet accedido el 10 de julio de 2009] http://www.webmanager.cl/prontus_cea/cea_2000/site/pags/20030328120541.html

- Mizala, Alejandra, y Pilar Romaguera. 2002b. "Evaluación del desempeño e incentivos en la educación chilena." *Cuadernos de Economía*, 39(118): 353-394.
- Morduchowicz, Alejandro. 2000. "Carreras, incentivos y estructuras salariales docentes: Sindicalismo docente y reforma educativa en América Latina." *PREAL*, 23: 1-36.
- Núñez, J. et al. 2002. "¿Cuáles colegios ofrecen mejor educación en Colombia?" *Documento CEDE*, 3.
- Perraza, Roxana. 2008. "Los sistemas de incentivos en la carrera docente." Ponencia presentada en *VII Seminario Redestrado – Nuevas regulaciones en América Latina*, Buenos Aires.
- Ramírez, María, y Irene Salazar. 2007. "Surgimiento de la educación en la República de Colombia, ¿En qué fallamos?" *Borradores de Economía*, 454.
- Restrepo, Piedad, y Mauricio Alviar. 2003. "El logro académico y el efecto colegio en las pruebas ICFES en Antioquia." *Lecturas de Economía*, 60: 69-95.
- Skoufias, Emmanuel, y Joseph Shapiro. 2006. "Evaluating the impact of Mexico's quality schools program: The pitfalls of using nonexperimental data." *Impact Evaluation Series*, 8.
- Tobón, David, Germán Valencia, y Gustavo Castillo. 2004a. "El poder de los incentivos a la labor docente: el caso de la educación media en Medellín." *Regiones*, 3: 35-74.
- Tobón, David et al. 2004b. "Institucionalidad e incentivos en la educación básica y media en Colombia." *Borradores del CIE*, 9.
- Tobón, David, Piedad Restrepo y Paul Ríos. 2007. "Selección adversa en la convocatoria docente para educación primaria, media y básica en Colombia." *Lecturas de Economía*, 67: 161-194.
- Umaña, Claudia. 2004. "Esquemas de incentivos para la carrera docente." *Archivos de Economía DNP*, 270.
- Vegas, Emiliana. 2006. "Incentivos docentes y sus efectos en el aprendizaje del alumnado en Latinoamérica." *Revista de Educación*, 340: 213-241.
- Vélez, Eduardo, Ernesto Schielfelbein y Jorge Valenzuela. 1993. *Factors affecting achievement in primary education: A review of the literature for Latin America*. Washington: WB.

