

Calidad de la educación y rendimiento académico en Bogotá

Alejandro Gaviria U.¹
Jorge Hugo Barrientos M.¹

Abstract

This paper examines the effects of family background and school characteristics on standardized test results. We use the ICFES test: the Colombian equivalent to the American SAT. The paper reaches three main conclusions. First, parental schooling has a substantial effect on test results. Second, this effect is transmitted mainly through the schools (i.e., more educated parents can afford better schools, which are associated with higher test scores). And third, the overall effect of schools on test scores surpasses the effects of all observable family characteristics and is greater than that of the United States.

Resumen

Este trabajo estudia los efectos del entorno familiar y las características del plantel sobre el rendimiento escolar en Bogotá con base en los resultados de las pruebas del Icfes para el año 1999. Tres conclusiones principales se desprenden del trabajo. La educación de los padres tiene un efecto sustancial sobre el rendimiento académico, el efecto de la educación de los padres se transmite principalmente a través de la calidad de los planteles educativos, y la incidencia de los planteles sobre el rendimiento supera la incidencia conjunta de las características familiares y es mayor que la observada en otros países.

Palabras claves: exámenes ICFES, movilidad social.

¹ Investigador Asociado y Asistente de investigación de Fedesarrollo, respectivamente. Emails: agaviria@fedesarrollo.org.co y jbarrien@fedesarrollo.org.co.

I. Introducción

Para nadie es un secreto que el acceso a una buena educación secundaria tiene mucho que ver con las posibilidades futuras de las personas. La calidad de la educación secundaria afecta la probabilidad de ingreso a la universidad y el desempeño académico posterior. Asimismo, la calidad de la educación secundaria afecta directamente el desempeño de las personas en el mercado laboral a través de su efecto sobre algunas habilidades básicas, la expresión oral y escrita y la capacidad de formular y resolver problemas complejos, por ejemplo. En síntesis, la calidad de la educación secundaria es un factor clave en el logro socioeconómico de las personas y por ende un factor determinante en el acceso a las oportunidades y a la movilidad social.

Si se acepta la conexión entre calidad de educación y logro socioeconómico, varios interrogantes vienen al caso. Cabe preguntar primero: ¿quiénes tienen acceso a una buena educación secundaria y quiénes no? Si se establece, por ejemplo, que sólo los hijos de padres bien educados tienen acceso a una educación de calidad, ello tendría implicaciones inmediatas, y no muy halagadoras por cierto, sobre la distribución de oportunidades en el país o región en cuestión. Si se establece, de otro lado, que la calidad de la educación es mayor en los planteles privados (o en los planteles que privilegian la formación académica sobre la vocacional), ello tendría implicaciones importantes a la hora de formular políticas que propendan por una mayor calidad educativa.

De otro lado, cabe preguntar hasta qué punto las características del plantel determinan los resultados académicos. O, de manera equivalente, hasta qué punto las características familiares, socioeconómicas y demás, influyen sobre estos

resultados. Si se establece, por ejemplo, que las características familiares son preponderantes, ello implicaría que todo esfuerzo orientado a igualar las oportunidades tendría que ir más allá de igualar el acceso a cierta calidad de educación. Si se establece lo contrario, el acceso debería convertirse en piedra angular de cualquier esfuerzo encaminado a igualar las oportunidades.

En este trabajo se intenta responder los interrogantes planteados arriba utilizando los resultados de las pruebas del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES correspondientes a la ciudad de Bogotá y el año 1999. Aunque el contenido y el énfasis de las pruebas fueron modificados sustancialmente en el año 2000, las cifras utilizadas contienen valiosa información sobre los determinantes del desempeño académico en Bogotá y, por añadidura, en el resto del país. Estas cifras permiten establecer, entre otras cosas, el efecto de la educación de los padres y otras características familiares sobre el desempeño académico de los hijos. Las cifras permiten también acotar el efecto del plantel sobre el desempeño y cuantificar el efecto de ciertas características básicas del plantel. Con todo, las cifras ofrecen una mirada detallada a los determinantes del desempeño educativo de los jóvenes colombianos.

Los resultados muestran que la educación de los padres afecta de manera significativa el desempeño académico y que su efecto se transmite principalmente a través de la calidad del plantel; esto es, la educación de los padres proporciona mayores recursos económicos que pueden usarse para comprar una educación de mejor calidad. Otro tanto puede decirse del prestigio de la ocupación de los padres, el cual también incide positivamente sobre el logro y el cual también deja sentir su efecto a través de la calidad del plantel.

Los resultados muestran, de otro lado, que las diferencias entre planteles explican una porción sustancial de las diferencias en desempeño entre individuos. En general, las primeras explican cuarenta por ciento de las últimas; un porcentaje muy superior al observado en Estados Unidos. Este resultado, aunado a los hallazgos referidos en el párrafo anterior, señala que la falta de acceso a una buena educación limita dramáticamente las posibilidades de movilidad social de los colombianos más pobres. En otras palabras, los resultados muestran que el desempeño académico en Colombia está en buena parte supeditado al acceso a un plantel de buena calidad, el cual está bastante restringido a los sectores menos favorecidos.

Los resultados señalan también la existencia de importantes diferencias en el desempeño educativo entre mujeres y hombres, entre individuos que trabajan e individuos que no lo hacen, y entre individuos cuya madre trabaja e individuos cuya madre permanece en el hogar. En igualdad de circunstancias, los hombres, los estudiantes que no trabajan y los hijos de madres que permanecen en el hogar obtienen mejores resultados.

II. Descripción de las cifras

Como se dijo arriba, en este trabajo se examinan los determinantes del logro académico en la ciudad de Bogotá con base en los resultados del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES para el año 1999. El análisis

está basado en la concatenación del formulario de inscripción y los resultados de las pruebas. El primero contiene información básica sobre los bachilleres y sus familias, la cual puede concatenarse con los resultados de las pruebas a fin de conocer como las diversas características individuales y familiares afectan el desempeño académico.

El análisis incluye los estudiantes de calendarios A y B². Sólo se tuvieron en cuenta los individuos matriculados en grado 11 durante 1999. Así, tanto quienes presentaron la prueba algunos años después de haber terminado la secundaria como quienes lo hicieron después de validar el bachillerato fueron excluidos del análisis. También fueron excluidos los individuos mayores de 30 años y quienes obtuvieron un puntaje nulo en la totalidad del examen o en los módulos de matemáticas y lenguaje. Con todo, se tiene una muestra de más de 50 mil estudiantes distribuidos en más de 1.300 colegios.

El Cuadro 1 presenta algunas estadísticas descriptivas de las principales variables utilizadas en el trabajo. Primero se presentan las variables dependientes (el puntaje total y el correspondiente a los módulos temáticos de lenguaje, aptitud y conocimiento matemático); y luego las variables independientes, comenzando con las características individuales y siguiendo con las características familiares y del plantel. La media del puntaje total asciende a 270 puntos sobre un total de 400. Las medias para matemáticas y lenguaje están alrededor de los 55 puntos sobre un total de 80³.

² El calendario A comienza en febrero y termina en noviembre y el calendario B comienza en agosto y termina en mayo.

³ El examen contiene seis módulos temáticos: biología, física, química, historia-geografía, lenguaje, aptitud matemática, conocimiento matemático, y electiva.

Cuadro 1
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación	Mínimo	Máximo
Puntaje total	50.079	270,0	42,2	149	386
Aptitud matemática	50.079	54,4	9,5	22	80
Conocimiento matemático	50.079	52,9	10,3	21	82
Lenguaje	50.079	56,0	9,5	26	80
Sexo	50.079	0,45	-	-	-
Edad	50.079	17,0	1,8	13	29
Hermano mayor	50.079	0,37	-	-	-
Individuo trabaja	50.079	0,09	-	-	-
Número de hermanos	50.079	2,30	1,5	0	9
Educación de los padres	50.079	10,2	4,1	-	17
Padre bien remunerado	50.079	0,24	-	-	-
Madre trabaja	50.079	0,46	-	-	-
Bachillerato académico	50.079	0,79	-	-	-
Jornada nocturna	50.079	0,07	-	-	-
Calendario A	50.179	0,97	-	-	-
Colegio público	50.079	0,37	-	-	-

Fuente: Icfes, cálculos de los autores.

En la muestra 55 por ciento de los estudiantes son mujeres; un resultado consistente con las mayores tasas de escolaridad femenina que se han venido observando en el país desde años atrás. La edad promedio en el momento de la inscripción es de aproximadamente 17 años con una desviación estándar muy pequeña. Del total de estudiantes, nueve por ciento reporta estar trabajando, y de este porcentaje 48 por ciento reporta estar matriculado en programas de jornada nocturna.

Buscando maximizar el número de observaciones y prevenir sesgos de selección, no se intentó discriminar entre los efectos de la educación paterna y la materna. Para cada estudiante se seleccionó el padre con el mayor nivel educativo y se desechó la información correspondiente al padre con menores años de educación. El

nivel de educación de los padres seleccionados apenas supera los diez años. Más de la mitad de los estudiantes reportaron que la madre permanece en el hogar y 24 por ciento reportó que el padre es profesional u ocupa algún cargo directivo. De otro lado, 79 por ciento de los estudiantes está matriculados en programas de carácter académico, siete por ciento en programas de jornada nocturna y 93 por ciento en instituciones de calendario A.

El Cuadro 2 presenta los coeficientes de correlación entre los distintos puntajes analizados: total, aptitud matemática, conocimiento matemático y lenguaje. La correlación entre el puntaje total y el correspondiente a los módulos temáticos está por encima de 0,80. Como era de esperarse, la correlación entre los dos módulos matemáticos es mayor que la correlación entre

Cuadro 2
CORRELACIONES

Variables	Total	Aptitud matemática	Con matemáticas	Lenguaje
Total	1	-	-	-
Aptitud matemática	0,81	1	-	-
Con matemáticas	0,82	0,72	1	-
Lenguaje	0,89	0,67	0,65	1,00

Fuente: Icfes, cálculo de los autores.

cada uno de ellos y el módulo de lenguaje. Por su parte, la correlación entre lenguaje y puntaje total es 0,89, la más alta entre este último y cualesquiera de los módulos temáticos de la prueba, incluyendo los no analizados en este trabajo. Cuando se estudian las mismas correlaciones en el ámbito ya no de los individuos sino de los colegios, se obtienen correlaciones mucho más altas, todas por encima de 0,90. Este último resultado pone de presente que la buena y la mala educación son una cosa o la otra en todos los aspectos. No existen pues, a la luz de la evidencia, colegios buenos en humanidades y malos en el resto o viceversa.

El Cuadro 3 presenta los promedios de las pruebas en las principales ciudades del país. Bucaramanga, Bogotá y Manizales presentan los puntajes más altos y Cartagena y Montería los más bajos. Medellín y Cali también tienen puntajes muy bajos, inferiores a los correspondientes a ciudades más pequeñas y con un menor nivel de desarrollo como Pasto, Neiva y Villavicencio. Como se señaló arriba, el análisis que sigue se circunscribe a la ciudad de Bogotá, pero sus conclusiones aplican al resto de las áreas urbanas del país.

Cuadro 3
COMPARACIÓN ENTRE CIUDADES
PUNTAJE TOTAL

Ciudad	Media	Percentil 90
Bogotá	270,0	328
Barranquilla	246,8	313
Medellín	253,9	316
Cartagena	248,8	314
Manizales	264,6	325
Montería	238,1	301
Neiva	255,1	317
Villavicencio	257,6	317
Pasto	263,3	325
Cúcuta	254,8	317
Pereira	258,6	320
Bucaramanga	271,3	336
Cali	253,7	317

Fuente: Icfes.

III. Resultados principales

Este trabajo busca establecer los principales determinantes del rendimiento académico. Para ello se utilizó el siguiente modelo lineal:

$$g_{ip} = \alpha + \beta^T X_{ip} + \varphi^T Z_p + e_{ip} \quad (1)$$

donde g_{ip} es el puntaje del individuo i que asiste al plantel p , X_{ip} es un vector de características de

los individuos que incluye, entre otras variables, el sexo, la edad y la educación de los padres, z_p es un vector de características del plantel que incluye el tipo de jornada, la naturaleza e la institución y el carácter del bachillerato y e_{ip} es un término de error. La ecuación (1) se estimó usando mínimos cuadrados ordinarios agrupando los errores por colegio⁴.

El Cuadro 4 muestra la incidencia de los distintos factores en el puntaje total. Se presentan tres especificaciones alternativas: la primera incluye las características individuales, la segunda las características individuales y familiares, y la tercera las características individuales, familiares y del plantel. En promedio, el puntaje de los hombres es catorce puntos más alto que el de las mujeres, un resultado consistente con la evidencia disponible para los Estados Unidos.

La brecha ente hombres y mujeres en las pruebas de aptitud escolástica ha sido fuente de polémica en los Estados Unidos⁵. Activistas y comentaristas sociales han aducido de tiempo atrás que las pruebas exhiben un claro sesgo en contra de las mujeres. En su opinión sólo la existencia de un sesgo sistemático podría explicar por qué las mujeres presentan un rendimiento académico superior a los hombres en los primeros años de la universidad a pesar de sus menores puntajes. Diversos intentos para corregir el supuesto sesgo, otorgándole, por ejemplo, mayor importancia al lenguaje y menor a las mate-

Cuadro 4

DETERMINANTES DEL PUNTAJE TOTAL

Variabes independientes	(1)	(2)	(3)
Sexo masculino	15,4 (11,88)	14,1 (13,9)	14,3 (14,0)
Edad	-29,3 (19,4)	-28,7 (23,0)	-29,2 (27,3)
Edad2	0,61 (16,3)	0,62 (20,3)	0,63 (23,3)
Hermano mayor	5,5 (14,1)	0,55 (1,4)	0,7 (1,8)
Individuo trabaja	-12,8 (14,5)	-7,3 (10,6)	-6,8 (8,1)
Años de educación de los padres	-	2,6 (23,7)	2,4 (24,6)
Madre trabaja	-	-3,8 (9,7)	-3,9 (9,7)
Padre bien remunerado	-	9,0 (10,5)	7,9 (10,6)
Número de hermanos	-	-1,6 (11,9)	-1,4 (11,0)
Bachillerato académico	-	-	3,6 (2,3)
Jornada Nocturna	-	-	-5,7 (4,6)
Calendario A	-	-	-7,4 (1,7)
Colegio Público	-	-	-3,2 (2,6)
R ²	0,13	0,25	0,25
Observaciones	50079	50079	50079

Fuente: Icfes, cálculos de los autores.

máticas, no han tenido mucho éxito, lo que le resta fuerza a las acusaciones de discriminación, deliberada o implícita, en el diseño de las pruebas⁶.

En general, el mejor comportamiento relativo de los hombres puede explicarse por tres factores. Primero, los hombres y las mujeres usan diferentes estrategias para responder las prue-

⁴ Una especificación logarítmica arroja resultados muy semejantes a los reportados en los Cuadros 4 y 5.

⁵ Esta brecha ha suscitado toda suerte de demandas contra la empresa administradora de las pruebas en Estados Unidos (véase, al respecto, New York Times, marzo 14 de 1997).

⁶ Véase New York Times, enero 14 de 1998, "A revamped student test reduces the gap between sexes". Curiosamente el contenido del artículo contradice lo enunciado en el título.

bas. Mientras los hombres utilizan toda suerte de trucos (mirar las respuestas antes de leer la pregunta es uno de los trucos más comunes), las mujeres tienden a ser más reflexivas. Psicólogos y pedagogos argumentan que mientras las estrategias "masculinas" rinden mejores frutos en pruebas de escogencia múltiple, las "femeninas" son más efectivas en las evaluaciones más conienzudas que se realizan en la universidad.

Segundo, los hombres tienden a tomar más cursos electivos en ciencias y matemáticas; materias que constituyen una proporción muy alta del contenido de las pruebas tanto en Colombia como en Estados Unidos. Y tercero, los hombres son más propensos a interrumpir los estudios secundarios que las mujeres, lo que implica que los hombres que presentan las pruebas son un grupo más selecto que las mujeres que hacen lo propio (véase Cuadro 1).

Retomando los resultados del Cuadro 3, los estudiantes más jóvenes obtienen en promedio puntajes más altos. La asociación negativa entre edad y rendimiento tiene sentido pues la primera es un indicador de la probabilidad de repitencia y por tanto un indicador indirecto de pobre desempeño académico. Los hermanos mayores parecen obtener puntajes mayores, pero este efecto desaparece una vez se controla por el tamaño de la familia⁷. Esto es, la probabilidad de ser el mayor de la prole es más alta en familias pequeñas y los miembros de familias más reducidas obtienen, en promedio, mayores puntajes.

Los individuos que trabajan obtienen 13 puntos menos que los individuos que no lo hacen. Seis de los 13 puntos se explican por las diferencias en las características familiares entre ambos tipos de individuos, y un punto adicional por las diferencias en los planteles a los que asisten unos y otros. Como se señaló arriba, los individuos que trabajan son mucho más propensos a asistir a planteles de jornada nocturna, cuyos puntajes son siete puntos inferiores al resto, aun después de tener en cuenta las diferencias en las características individuales y familiares de los alumnos.

En promedio, cada año de educación de los padres representa 2,5 puntos adicionales. Así, la diferencia entre hijos de padres que cuentan a lo sumo con educación primaria e hijos de padres que cuentan al menos con educación universitaria es superior a los 25 puntos. Esta conexión entre rendimiento académico y educación de los padres es, sin duda alguna, una fuente importante de inmovilidad social, que viene a sumarse a la fuerte correlación entre los años de educación de padres e hijos que se ha observado en el país⁸.

Varios mecanismos pueden invocarse para explicar la conexión entre desempeño académico y educación paterna antes mencionada. Un primer mecanismo puede darse a través de la calidad de los planteles escolares; esto es, padres mejor educados tienen más recursos económicos lo que les permite comprar una educación

⁷ Para un análisis fascinante de las diferencias entre los hermanos mayores y el resto véase Sulloway (1997), quien argumenta que los hermanos mayores son, en promedio, más exitosos pero menos creativos.

⁸ Véase al respecto Gaviria y Dahan (2001) y Gaviria y Szekely (2001).

de mejor calidad para sus hijos⁹. Un segundo mecanismo puede darse a través de las interacciones de padres e hijos en el hogar: padres mejor educados tienden no sólo a dedicar más tiempo a ayudar sus hijos con las labores escolares, sino que son más productivos en estas tareas, lo que se traduciría en mejores rendimientos académicos. Y un tercer mecanismo puede ser meramente genético: padres mejor educados tienen, en promedio, una mayor capacidad intelectual que es transmitida a los hijos e incide directamente sobre el rendimiento académico¹⁰. En la sección IV se intenta discriminar, al menos parcialmente, entre estos mecanismos.

Incluso después de controlar por el nivel educativo de los padres, la ocupación del padre afecta sustancialmente los resultados. En promedio, los resultados de estudiantes cuyos padres ocupan posiciones profesionales o directivas son ocho puntos más altos que los correspondientes a estudiantes de características similares pero cuyos padres ocupan posiciones de menor prestigio. Este resultado podría explicarse también por el primer mecanismo mencionado arriba; esto es, ocupaciones prestigiosas proveen mayores recursos que permiten a su vez comprar una educación de mejor calidad. Cabe anotar, sin embargo, que las demandas de tiempo de dichas ocupaciones pueden disminuir la cantidad de las interacciones entre pa-

dres y hijos, lo que puede afectar negativamente el rendimiento académico por intermedio del segundo mecanismo señalado arriba.

En este sentido, es interesante observar que, aun después de tener en cuenta las características individuales y del plantel, los estudiantes cuya madre trabaja tienen resultados inferiores a aquellos cuya madre permanece en el hogar. Esta diferencia sugiere la importancia de la cantidad (y no de la calidad como se argumenta corrientemente) de las interacciones entre madres e hijos. El número de hermanos en el hogar también afecta negativamente el rendimiento, lo que no sorprende pues un mayor número de hermanos implica que tanto los recursos financieros como el tiempo dedicado por las padres a la instrucción de sus hijos tendrán que dividirse entre un número mayor de personas.

Finalmente, los planteles de carácter académico parecen afectar positivamente el rendimiento aun después de controlar por las características individuales y familiares de los alumnos. Lo mismo puede decirse acerca de los planteles de calendario B y lo contrario acerca de los planteles de instrucción nocturna y los colegios públicos¹¹. Este último resultado contradice algunos estudios recientes sobre la calidad de la educación en Colombia que han encontrado que los colegios públicos inciden positivamente

⁹ Comprar una mejor educación no solo se refiere al pago de la matrícula en planteles privados, sino que puede referirse también a la capacidad de mudarse a un barrio cercano a un plantel público de mayor calidad o a la capacidad de pagar el desplazamiento diario hacia el mismo.

¹⁰ Sobre el primer mecanismo véase Becker y Tomes (1986) y Gaviria (2001), sobre el segundo Mulligan (1997) y sobre el tercero Hernstein y Murray (1994).

¹¹ Los planteles de calendario B incluyen la mayor parte de los colegios de elite, entre los que se cuentan todos los planteles de educación bilengüe.

sobre el rendimiento una vez se tienen en cuenta las diferencias socioeconómicas entre los alumnos que asisten a planteles públicos y los que lo hacen a planteles privados¹².

El Cuadro 5 repite el ejercicio anterior para los módulos de aptitud matemática, conocimiento matemático y lenguaje. Los nuevos resultados confirman los hallazgos anteriores y sugieren, además, algunas diferencias interesantes en el efecto de las variables estudiadas sobre los diferentes temas. Como se muestra, las diferencias entre hombres y mujeres son mayores en matemáticas que en lenguaje; un resultado consistente con la evidencia internacional y la literatura psicológica sobre competencias y habilidades¹³. De otro lado, las características familiares, y en especial aquellas que tiene que ver con la interacción entre padres e hijos, tienen un efecto mayor sobre el lenguaje que sobre las matemáticas. En particular, tanto la ocupación de la madre como el número de hermanos tienen un efecto mucho mayor sobre el lenguaje que sobre las matemáticas.

Por su parte, las características del plantel tienen un efecto menor sobre la aptitud matemática que sobre los otros módulos estudiados, resultado a todas luces lógico pues mientras la primera intenta medir habilidades básicas menos susceptibles al tipo y calidad de la instrucción, los segundos intentan medir conocimientos que dependen en buena medida de la calidad de la educación. Un argumento similar puede esgrimirse para explicar por qué las diferen-

Cuadro 5
DETERMINANTES DEL LOGRO EN LOS
DIFERENTES MÓDULOS

Variables independientes	Aptitud matemática	Conocimiento matemático	Lenguaje
Sexo masculino	3,7 (19,7)	3,7 (13,6)	1,6 (8,6)
Edad	-6,2 (26,8)	-6,9 (24,3)	-5,7 (26,2)
Edad2	0,13 (22,6)	0,14 (21,2)	0,12 (22,0)
Hermano mayor	-0,007 (0,09)	0,1 (1,0)	0,16 (1,9)
Individuo trabaja	-0,69 (3,5)	-1,3 (6,4)	-1,3 (7,7)
Años de educación de los padres	0,4 (20,9)	0,45 (18,3)	0,5 (26,4)
Madre trabaja	-0,75 (8,7)	-0,61 (6,1)	-0,9 (10,3)
Padre bien remunerado	1,3 (8,9)	1,8 (10,0)	1,2 (8,8)
Número de hermanos	-0,15 (5,2)	-0,18 (5,9)	-0,3 (11,2)
Bachillerato académico	0,3 (1,1)	0,7 (1,8)	0,6 (2,1)
Jornada nocturna	-0,38 (1,4)	-0,7 (2,5)	-1,1 (4,4)
Calendario A	-3,0 (3,6)	-0,8 (0,9)	-0,37 (0,6)
Colegio Público	-0,26 (1,2)	-0,6 (2,0)	-0,5 (2,2)
R ²	0,18	0,19	0,19
Observaciones	50079	50079	50079

t-estadísticos en paréntesis.

Fuente: Icfes, cálculos de los autores.

cias entre individuos que trabajan e individuos que no lo hacen son menores en aptitud matemática que en los otros módulos estudiados.

IV. La importancia relativa del plantel

Según el modelo implícito que se utiliza en este trabajo, el rendimiento académico depende, de un lado, de las características de las personas y,

¹² Véase Moreno y Piñeros (1998).

¹³ Véase, por ejemplo, Harris (1999).

de otro, de las características de los planteles educativos. En general, resulta importante precisar la importancia relativa de ambos factores, al menos con el fin de entender los alcances de una política encaminada a igualar el acceso a la educación de buena calidad. Como se señaló arriba, si la importancia relativa del plantel es muy alta, la generalización del acceso tendrá un efecto sustancial sobre la igualdad de oportunidades. En caso contrario, la generalización del acceso tendrá efectos mucho más limitados.

En esta sección se intenta una descomposición preliminar del rendimiento académico de las personas en dos grandes componentes: uno debido a las características del plantel y otro a las características individuales y familiares de las personas. Las características del plantel incluyen tanto las características del plantel propiamente dicho (infraestructura y educación de los profesores, por ejemplo) como las características socioeconómicas promedio del alumnado. Esta definición establece que la calidad de un plantel educativo no sólo depende de los profesores y la planta física, sino también de la calidad media de sus estudiantes.

En términos más formales, la descomposición mencionada intenta dividir la varianza del rendimiento académico en dos partes: la varianza promedio de los resultados de las pruebas entre los estudiantes de un mismo colegio y la varianza de los promedios de los resultados para cada colegio. Mientras mayor sea la importancia relativa del último componente, mayor será la importancia del plantel en el rendimiento académico y menor la importancia de las características personales y familiares.

La descomposición de varianza está basada en la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\sum_{p=1}^P \sum_{i=1}^{S_p} (g_{pi} - \bar{g})^2 \sum_{j=1}^{S_p} (g_{pj} - \bar{g})^2 / S_p}{\sum_{p=1}^P \sum_{i=1}^{S_p} (g_{pi} - \bar{g})^2} \quad (2)$$

donde r es el porcentaje de la varianza explicado por las características del plantel, g_{pi} el puntaje del individuo i que asiste al plantel p , \bar{g} el puntaje promedio, S_p el número de estudiantes en el plantel p y P el número total de planteles. Kremer y Maskin (1996) muestran que r corresponde al R^2 de una regresión cuya variable dependiente es el puntaje de la prueba y cuyas variables independientes comprenden una variable ficticia (*dummy*) por cada colegio.

En este trabajo se utiliza una versión normalizada de r calculada según la siguiente expresión:

$$r_a = 1 - (1-r) \frac{S-1}{S-P} \quad (3)$$

donde S es el número total de estudiantes en la muestra. Esta normalización garantiza que el nuevo indicador será positivo si y sólo si las características del plantel inciden sobre el rendimiento; cosa que no es cierta para el indicador anterior el cual puede tomar valores positivos aun si el plantel es irrelevante, como ocurriría, por ejemplo, si los estudiantes son asignados arbitrariamente a planteles ficticios. Vale la pena anotar que r_a corresponde ahora al R^2 ajustado de la misma regresión señalada en párrafo anterior.

Es importante reiterar, de otro lado, que r_a recoge todos los posibles factores que afectan a los estudiantes de un mismo plantel. Estos factores incluyen, como mínimo, la planta física, los profesores y las características medias del alumnado, pero pueden incluir también las ca-

racterísticas de los barrios (la presencia de bibliotecas, por ejemplo), especialmente si la mayoría de los estudiantes de un plantel dado residen en el mismo barrio. De otro lado, r_a no necesariamente recoge aquellas características del plantel que no afectan a todos los estudiantes por igual. La presencia de cursos electivos o la existencia de profesores con diferentes niveles de competencia serían algunos ejemplos relevantes en este último caso.

El Cuadro 6 presenta los valores de r_a para el puntaje total y para los módulos de matemáticas y lenguaje. La incidencia del plantel asciende a 40 por ciento en el puntaje total, y está por debajo de 30 por ciento en los módulos de lenguaje y aptitud matemática. La menor incidencia se da en aptitud matemática y la mayor en química y física, lo que confirma el resultado anterior sobre la menor injerencia de las características externas (de las familias y del plantel) sobre el puntaje de aptitud matemática.

Los resultados anteriores son consistentes con los estudios sobre logro académico y cali-

dad de la educación existentes en el país. Todo los estudios anteriores, tanto para primaria como para secundaria, encuentran que las características del plantel explican entre un 25 y un 30 por ciento del logro en matemáticas y lenguaje¹⁴. Este resultado no parece depender de la metodología empleada, ni del tipo de pruebas analizado, ni del grado de los alumnos bajo escrutinio, lo que permite concluir que en Colombia dos tercios de la varianza del logro académico es independiente de las características del plantel.

¿Es este un porcentaje muy alto o muy bajo? Una respuesta adecuada a esta pregunta tendría necesariamente que partir de comparaciones internacionales, que, a propósito, han estado completamente ausentes del debate colombiano sobre el tema. A primera vista este porcentaje puede parecer muy bajo, y así ha sido considerado por la mayoría de los analistas colombianos interesados en el tema, pero uno podría abogar de otro lado que el porcentaje en cuestión supera la contribución conjunta de todas las características individuales y familiares (véase los R^2 de las regresiones incluidas en el Cuadro 4). Vale reiterar entonces que las comparaciones internacionales son esenciales para darle a este debate un matiz más factual y menos especulativo.

El Cuadro 7 repite el análisis anterior para el caso de los Estados Unidos. Para tal efecto, se uso la Encuesta Nacional de Educación, NELS de ese país. Esta encuesta comprende aproximadamente 15 mil estudiantes de décimo grado distribuidos en algo más de mil planteles, públicos y privados. La encuesta incluye más de mil preguntas acerca de las características individua-

Cuadro 6
INCIDENCIA DEL PLANTEL
BOGOTÁ

Variable dependiente	Incidencia del plantel (%)
Puntaje total	39,8
Aptitud matemática	24,9
Conocimientos matemático	34,2
Lenguaje	27,7

Fuente: Icfes, cálculo de los autores.

¹⁴ Véase, al respecto, los trabajos de Caro (2000), Castaño (1997) y Sarmiento, Becerra y González (2000).

Cuadro 7
INCIDENCIA DEL PLANTEL
ESTADOS UNIDOS

Variable dependiente	Incidencia del plantel (%)
Matemática	21,9
Lectura	19,9
Ciencias	22,3
Historia y geografía	22,3

Fuente: Icfes, cálculo de los autores.

les, familiares y de las escuelas y colegios, e incluye además los resultados de cuatro pruebas de aptitud escolástica en los temas de matemáticas, lectura, ciencias e historia y geografía. Las pruebas fueron realizadas como parte de la encuesta y son muy similares, en orientación y énfasis, a las pruebas de ingreso a la universidad que se realizan en ese país¹⁵.

Los resultados muestran que el efecto del plantel sobre el logro es sustancialmente menor en Estados Unidos que en Colombia. En promedio, el plantel explica aproximadamente 20 por ciento de la varianza en el desempeño académico en Estados Unidos y algo más de 30 por ciento en Colombia. Esta diferencia puede explicarse por la mayor heterogeneidad de los planteles colombianos; heterogeneidad que refiere tanto a la calidad de la educación impartida por los planteles como al perfil socioeconómico del alumno. En general, diferenciar entre estas dos dimensiones es complicado pues ambas tienden a estar muy correlacionadas: los mejores colegios no sólo ofrecen acceso a mejores profesores y

mejor infraestructura, sino también a mejores compañeros.

En síntesis, el efecto global de los planteles educativos no es sólo mucho mayor en Colombia que en los Estados Unidos, sino que supera también el efecto conjunto de las características socioeconómicas de fácil observación. Este resultado señala que la igualación del acceso a una educación de calidad contribuiría sustancialmente a igualar el rendimiento, muy a pesar de las diferencias socioeconómicas de los alumnos.

V. Características individuales y familiares dentro del plantel

Las secciones anteriores examinaron el efecto de las características individuales, familiares y del plantel sobre el rendimiento académico, esta sección examina el efecto de las características del individuo y su familia una vez descontado el efecto total del plantel. Así, las estimaciones de esta sección sólo tienen en cuenta las diferencias entre individuos que asisten al mismo plantel. El objetivo último de este análisis es precisar la importancia relativa de los diferentes mecanismos de transmisión mencionados atrás.

El análisis está basado en el siguiente modelo empírico:

$$g_{ip} = \alpha + \beta^T X_{ip} + \lambda_p + e_{ip} \quad (4)$$

donde λ_p representa una variable ficticia que toma el valor de uno para los estudiantes del plantel p y el valor de cero para el resto. Los demás elementos de la ecuación tienen la misma inter-

¹⁵ Véase el trabajo de Gaviria y Raphael (2001) para una descripción detallada de esta encuesta.

pretación referida atrás. Este modelo corresponde a una versión estándar de un modelo de efectos fijos por plantel, en el cual se desecha toda la varianza proveniente de diferencias entre planteles.

Los resultados de la estimación, tanto para el puntaje total como para los módulos de matemáticas y lenguaje, se presentan en el Cuadro 8. La diferencia entre hombres y mujeres es muy similar a la obtenida previamente, lo que sugiere que la brecha entre sexos tiene poco que ver con diferencias entre planteles. Esto es, la diferencia entre sexos es la misma cuando se comparan hombres y mujeres que asisten a planteles

diferentes que cuando se comparan hombres y mujeres que asisten al mismo plantel mixto.

El efecto de la edad sobre el rendimiento es también muy similar al obtenido previamente, pero el efecto del hermano mayor es superior en este caso. Cuando se comparan hermanos que asisten al mismo plantel, los mayores obtienen en promedio 2,4 puntos por encima del resto, siendo la diferencia más acentuada en lenguaje y menos notable en aptitud matemática. Aunque este hallazgo es consistente con la literatura psicológica sobre el tema, no deja de sorprender que la diferencia entre el mayor y el resto sea mucho menor cuando unos y otros asisten a dife-

Cuadro 8
DETERMINANTES DEL LOGRO CONTROLADO POR PLANTEL

Variables independientes	Total	Aptitud matemática	Con matemáticas	Lenguaje
Sexo masculino	15,8 (48,2)	4,0 (46,9)	3,8 (45,3)	2,0 (24,8)
Edad	-26,6 (39,0)	-5,7 (33,0)	-6,3 (36,0)	-5,2 (30,2)
Edad2	0,59 (34,0)	0,12 (28,2)	0,13 (31,0)	0,11 (25,8)
Hermano mayor	2,4 (8,0)	0,29 (3,8)	0,4 (6,0)	0,5 (6,5)
Individuo trabaja	-1,4 (2,4)	0,28 (1,9)	-0,01 (0,1)	-0,5 (3,8)
Educación de los padres	0,6 (13,5)	0,09 (7,9)	0,06 (5,6)	0,17 (14,6)
Madre trabaja	-2,7 (9,2)	-0,56 (7,4)	-0,34 (4,5)	-0,7 (9,9)
Padre bien remunerado	-1,5 (3,8)	-0,3 (3,09)	-0,32 (3,1)	-0,3 (3,3)
Número de hermanos	-0,34 (3,3)	0,04 (1,6)	0,05 (2,1)	-0,14 (5,4)
R ²	0,46	0,31	0,39	0,32
Observaciones	50079	50079	50079	50079

t-estadísticos en paréntesis.

Fuente: Icfes, cálculo de los autores.

rentes planteles que cuando asisten al mismo plantel.

El efecto de la educación de los padres disminuye dramáticamente una vez se tienen en cuenta todas las características del plantel. El coeficiente respectivo pasa de 2,4 a 0,6, sugiriendo que el grueso del efecto positivo de esta variable sobre el rendimiento puede explicarse por medio de su efecto sobre la calidad del plantel. El efecto restante se debe muy seguramente a una combinación de factores genéticos e instructivos, cuya ponderación exacta es imposible distinguir con base en la información disponible. Debe señalarse, sin embargo, que la menor reducción ocurre en el área de lenguaje, donde las interacciones entre padres e hijos juegan, al menos en principio, un papel mucho más importante.

De otro lado, el coeficiente asociado a la ocupación del padre cambia de signo una vez se controla exhaustivamente por el efecto plantel. El coeficiente en cuestión pasa de 9,0 a -1,4, lo que implica que más de la totalidad del efecto positivo sobre el rendimiento asociado con esta variable puede explicarse por la calidad del plantel. Esto es, si se comparan estudiantes de características similares matriculados en el mismo plantel, el prestigio de la ocupación del padre no incide sustancialmente sobre el logro, e incluso puede afectarlo negativamente. Dicho en términos más coloquiales, la ocupación del padre sirve para comprar una educación de mejor calidad y pare de contar.

El efecto del número de hermanos es también mucho menor en este caso, lo que sugiere, entre otras cosas, que esta variable puede estar recogiendo algunas características relevantes

del hogar, muy seguramente relacionadas con su posición socioeconómica, que se tornan menos importantes una vez se controla exhaustivamente por las características del plantel. En contraste, el efecto de la ocupación de la madre no cambia de manera sustancial una vez se tienen en cuenta todas las características del plantel. Tal como se había encontrado atrás, aquellos estudiantes cuyas madres no trabajan obtienen, en igualdad de circunstancias, mayores puntajes. Este resultado refuerza la presunción expresada arriba en el sentido de que la cantidad de las interacciones entre madres e hijos tienen un efecto positivo sobre el logro académico.

VI. Comportamiento en el decil superior

En esta sección se examina el efecto de las características individuales, familiares y del plantel ya no sobre el rendimiento promedio como se hizo atrás, sino sobre el rendimiento de los mejores estudiantes. Se quiere, en particular, determinar si las distintas variables analizadas inciden de manera diferente sobre el decil superior que sobre la media de la distribución. Puede darse el caso que ciertas características del plantel sean mucho más importantes en las porciones superiores de la distribución que en las porciones intermedias. El acceso a una buena biblioteca o a excelente profesores, por ejemplo, puede no ser muy importante para explicar los resultados promedio pero serlo para explicar los resultados en los extremos superiores de la distribución.

El análisis de esta sección permite también corregir posibles problemas de heterocedasticidad que podrían disminuir la eficiencia de los estimadores y dificultar el cálculo de los errores

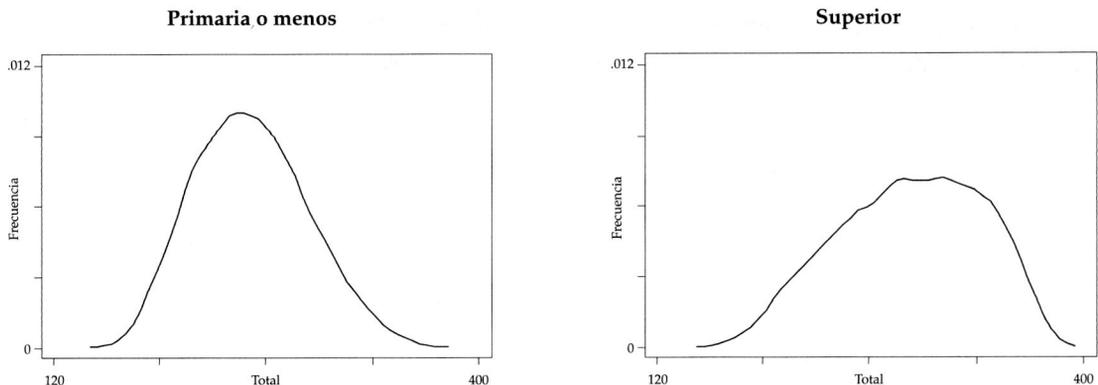
estándar. El Gráfico 1 muestra, por ejemplo, que la distribución del puntaje total es una para los estudiantes cuyos padres tienen al menos educación primaria y otra muy distinta para los estudiantes cuyos padres completaron su educación superior. Mientras la primera es más simétrica y posee una mayor varianza, la segunda tiene una larga cola inferior y posee una media mucho mayor.

El Cuadro 9 presenta el efecto de las diferentes variables en el último decil de la distribución del puntaje total. Una comparación de los resultados de los cuadros 4 y 9 muestra que los resultados son muy semejantes, lo cual sugiere que los determinantes del rendimiento promedio son muy similares a los determinantes del rendimiento en la porción superior de la distribución. Las únicas diferencias apreciables se obtienen para las características de los planteles y, en particular, para el tipo de calendario y la naturaleza del establecimiento educativo.

Una vez tenidas en cuenta las características individuales y familiares, el tipo de calendario no incide de manera apreciable sobre el rendimiento medio, pero sí sobre el rendimiento superior. Lo mismo puede afirmarse acerca de los colegios públicos, cuyo efecto adverso sobre el rendimiento es mucho mayor en las porciones superiores de la distribución del rendimiento. Puede afirmarse, en consecuencia, que los colegios privados (y especialmente los de calendario B donde se agrupan la mayoría de planteles bilingües de alta calidad) ofrecen no tanto la seguridad de un puntaje más alto para todo el mundo como la posibilidad de un puntaje excelente para quienes sepan aprovechar sus mayores recursos.

Vale la pena reiterar que los resultados anteriores muestran, una vez más, que los colegios públicos tienen un efecto adverso sobre el rendimiento aun después de tener en cuenta las características socioeconómicas del alumnado. Este

Gráfico 1
DENSIDADES DE PUNTAJE TOTAL PARA DIFERENTES VALORES DE LA EDUCACIÓN DE LOS PADRES



Fuente: cálculos propios.

Cuadro 9
DETERMINANTES DEL LOGRO EN
EL DECIL SUPERIOR

VARIABLES INDEPENDIENTES	(1)	(2)	(3)
Sexo masculino	15,8 (26,0)	15,7 (29,0)	16,0 (31,5)
Edad	-20,5 (14,4)	-24,4 (21,5)	-27,0 (25,0)
Edad2	0,38 (10,4)	0,52 (17,7)	0,57 (20,4)
Hermano mayor	6,8 (10,9)	0,7 (1,3)	0,8 (1,5)
Individuo trabaja	-18,3 (16,5)	-7,8 (7,9)	-6,5 (6,7)
Años de educación de los padres		2,8 (34,5)	2,3 (30,6)
Madre trabaja		-3,3 (6,0)	-3,2 (6,3)
Padre bien remunerado		10,5 (15,7)	7,0 (11,0)
Número de hermanos		-1,7 (9,1)	-1,6 (8,7)
Bachillerato académico			4,2 (6,7)
Jornada Nocturna			-5,3 (5,0)
Calendario A			-14,8 (13,3)
Colegio Público			-6,3 (12,1)
Seudo R ²	0,06	0,15	0,15
Observaciones	50079	50079	50079

t-estadísticos en paréntesis.

Fuente: Icfes, cálculo de los autores.

efecto, aunque apreciable en las porciones medias de la distribución, es especialmente adverso en las porciones superiores, lo que indicaría que

aunque los colegios públicos pueden competir con los privados mediocres, están aun muy lejos de competir con los mejores colegios privados.

VII. Conclusiones

Las principales conclusiones de este trabajo pueden resumirse en tres premisas: i) la educación de los padres tiene un efecto sustancial sobre el rendimiento académico; ii) el efecto de la educación de los padres se transmite principalmente a través de la calidad de los planteles educativos; y iii) los planteles inciden de manera notable sobre el rendimiento. Estas tres premisas sugieren que la existencia de restricciones en el acceso a la buena educación constituye un factor muy importante de inmovilidad social en Colombia. Mientras no se generalice este acceso, será muy difícil hablar de igualdad de oportunidades en el país.

Este trabajo es la primera etapa de una investigación más amplia sobre la calidad de la educación en Colombia. La segunda etapa analizará la incidencia de las características del plantel sobre la calidad de la educación, buscando identificar los principales factores que inciden sobre la misma, factores, que como ya se ha visto, pueden explicar hasta 40 por ciento del desempeño individual.

Bibliografía

- Aldana, E.; P. Rodríguez, y C. Hederich (1992), "El Logro educativo en matemáticas y lenguaje de los alumnos de tercer grado", *Coyuntura Social*, Fedesarrollo, No 7, noviembre, pp. 67-83.
- Becker, G. S. y N. Tomes (1986), "Human Capital and the Rise and Fall of Families", *Journal of Labor Economics*, 4, No.3, S1-S39. Reprinted as the supplement to chapter 7 in G. S. Becker, *A Treatise on the Family*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1991.
- Caro, B. L. (2000), "Factores asociado al logro académico de los alumnos de 3° y 5° de primaria de Bogotá", *Coyuntura Social*, Fedesarrollo, No 22, mayo., pp.65-80.
- Castaño, E. (1998), "El efecto colegio sobre la variabilidad del rendimiento en matemáticas", *Lecturas de Economía*, No 49, julio-diciembre., pp. 47-58.
- Gaviria, A. (2001), "Intergenerational Mobility, Siblings Inequality and Borrowing Constraints", *Economics of Education Review*, por aparecer.
- _____ y M. Dahan (2001), "Sibling Correlations and Intergenerational Mobility in Latin America", *Economic Development and Cultural Change* Vol. 49, No. 3, pp 537-54.
- _____ y S. Raphael (2001), "School-Based Peer Effects and Juvenile Behavior", *Review of Economics and Statistics*, por aparecer.
- _____ y M. Szekely (2001), "Social Mobility in Latin America", *Economía*, The Brookings Journal for Latin America, por aparecer.
- Harris, J. R. (1999), *The Nurture Assumption* New York Simon & Schuster.
- Herrnstein, R. y C. Murray (1994), *The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life*, New York: The Free Press.
- Kremer, M. and E. Maskin (1996), "Wage Inequality and Segregation by Skill", *NBER Working Paper* No 5718, August.
- Misión Social-DNP (1997), "La calidad de la educación y el logro de los planteles educativos", *Planeación y Desarrollo*. Enero-marzo, pp. 25-62.
- Moreno, H. Y L. Piñeros (1998), "Factores asociados al logro en matemáticas en el examen del ICFES: una comparación entre colegios oficiales y no oficiales", Mimeo, Ministerio de Educación Nacional.
- Mulligan, C. (1997), *Parental Priorities and Economic Inequality*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Sarmiento, A.; L. Becerra, y J.I. González (2000), "La incidencia del plantel en el logro educativo del alumno y su relación con el nivel socioeconómico", *Coyuntura Social*, Fedesarrollo, No 22, mayo, pp.53-64.
- Frank, J. Sulloway (1997), *Born to Rebel: Birth Order, Family Dynamics, and Creative Lives*. New York: Vintage Books.