

Determinantes del rendimiento académico en regiones desarrolladas y en desarrollo de Colombia: Una aproximación a partir de un modelo de combinación de corte transversal*

Determinants of academic performance in developed and developing regions of Colombia: an approach based on a cross-sectional combination model

Oscar Hernán Cerquera Losada, Julio Roberto Cano Barrera y Camilo Fabiam Gómez Segura

Universidad Surcolombiana

oscar.cerquera@usco.edu.co; julio.cano@usco.edu.co; cafagose@hotmail.com

Resumen

En este trabajo se analizan los determinantes del rendimiento académico de la educación media, comparando los resultados en el área de matemáticas de la prueba saber 11° de los estudiantes de grado once de las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico de Colombia. La metodología utilizada se desarrolló a través de la aplicación de un Modelo de Combinación de Corte Transversal para el periodo de estudio de 2008 a 2013. Los resultados muestran que existen importantes diferencias entre los determinantes del rendimiento académico en regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico, las características personales de los estudiantes, tales como la edad y la etnia, así como las características de las escuelas, tienen mayor impacto sobre los estudiantes de las regiones con menor nivel de desarrollo; mientras que las características familiares y del hogar, tales como educación de los padres, disponer de computador en casa y los ingresos familiares, presentan un mayor impacto sobre el rendimiento académico de los estudiantes de regiones con mayor nivel de desarrollo socioeconómico.

Palabras Clave: Rendimiento académico, prueba saber 11°, combinación de Corte Transversal, regiones con mayor nivel de desarrollo socioeconómico, regiones con menor nivel de desarrollo socioeconómico.

Código JEL: I32, J15, R50.

Recibido: 1/4/2016 Aceptado: 21/12/2016

Abstract

In this study the determinants of academic performance is analyzed by comparing the results of the mathematical knowledge test Saber 11 of eleventh grade students of the regions with higher and lower levels of socioeconomic development in Colombia. The main objective of this research is to determine the factors influencing academic performance of secondary education, comparing regions under development and economic growth regions more favorable socioeconomic contexts. The methodology was developed through the application of a combined model cutaway which allows the individual to analyze combinations of units of study temporal, cross-sectional units for the study period 2008-2013. The results show that there are significant differences between the determinants of academic performance in regions with higher and lower levels of socioeconomic development. The personal characteristics of students, such as age and ethnicity, as well as school characteristics have a greater impact on students of regions of lower development; meanwhile, other determinants related to family and household characteristics such as parental education, technological accessibility and household incomes, have a greater impact on the academic performance of students in regions with higher levels of socioeconomic development.

Key words: Academic performance, test Saber 11, combined model cutaway, regions with higher levels of socioeconomic development, regions of lower socioeconomic development.

1. Introducción

La educación siempre ha sido considerada como algo que ejerce fuertes poderes transformadores. Los gobiernos consideran la educación como una ruta hacia la independencia y la formación de la ciudadanía. Los sociólogos la ven como un motor de transformación social y de mayor conciencia en las clases “oprimidas”. Los economistas ven la educación como un elemento importante que aumenta e iguala los ingresos y las oportunidades de las personas (Vegas y Petrow, 2008). La educación es un tema que despierta el interés de toda una sociedad, no solo por el efecto que tiene sobre el crecimiento y desarrollo de las economías, sino también porque permite un mayor nivel de desarrollo personal.

En este trabajo se analizan los determinantes del rendimiento académico en matemáticas, analizando los estudiantes de grado once de las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico de Colombia. El rendimiento académico se evalúa a través de la prueba Saber 11° de matemáticas, y las características económicas, sociales, y culturales de los individuos, el hogar, y la institución educativa, son consideradas como los factores o variables que explican un mayor o menor rendimiento académico. Se utilizarán los datos de los alumnos de grado once o último año de bachillerato de instituciones educativas de Bogotá, Antioquía y Santander, en representación de las regiones con mayor nivel de desarrollo, y Choco, Sucre y Vichada, en representación de las regiones con menor nivel de desarrollo.

Colombia es el segundo país más desigual de América Latina, después de Brasil, con un Coeficiente Gini de 0.538. Esto indica que, a nivel interno, existen grandes desigualdades socioeconómicas, las cuales se evidencian al revisar las cifras económicas y sociales por departamento. Si se analizaran los determinantes del rendimiento académico a nivel nacional, los resultados estarían un poco sesgados, por las diferencias internas presentes en Colombia; por esta razón, en este trabajo se realizaron las estimaciones para departamentos con mayor y menor nivel de desarrollo económico, con el propósito de tener en cuenta las diferencias internas entre departamentos.

Para resolver el problema propuesto se utilizó el enfoque teórico de la función de producción educativa propuesto inicialmente por Hanushek (1986), en donde el resultado académico representa el producto obtenido a partir de la combinación de un grupo de factores productivos representados por las características del estudiante, la familia y la escuela.

Este enfoque teórico se desarrolló a través de la aplicación de un Modelo de Combinación de Corte Transversal, el cual permiten analizar combinaciones de unidades de estudio temporal con unidades de corte transversal para el periodo de estudio de 2008-2013.

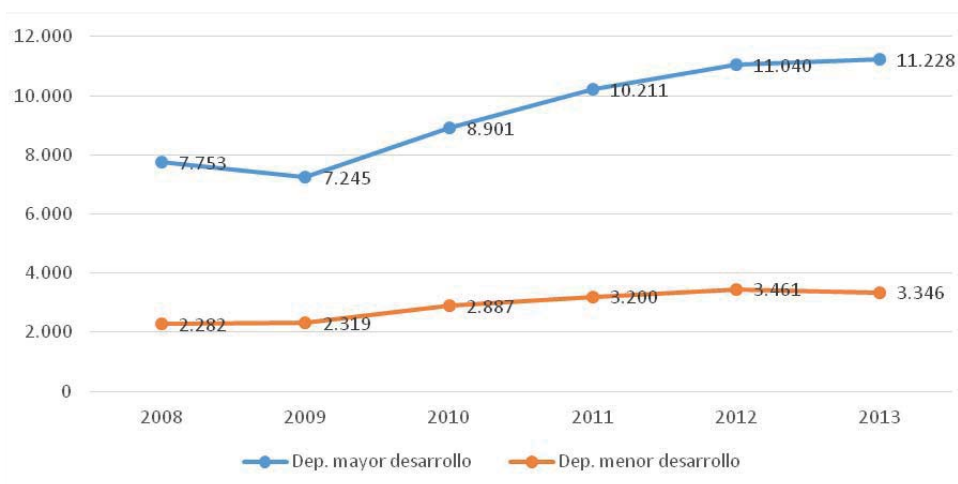
Por lo anterior, con este estudio se busca resolver la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los factores que determinan el rendimiento académico en matemáticas de la educación media en Colombia, comparando regiones de contextos socioeconómicos favorables con regiones con contextos socioeconómicos menos favorables, durante el periodo 2008-2013?

El presente documento se divide en seis apartados. El primero contiene la introducción, el segundo se orienta al planteamiento del problema, en el tercero se recopila el referente teórico, en el cuarto apartado se centra en la metodología aplicada, en el quinto se exponen los resultados obtenidos y en el último apartado se presentan las principales conclusiones del trabajo.

2. Planteamiento del Problema

Varios estudios han abordado el problema del rendimiento académico y la eficiencia del sector educativo, ejemplo de ello, Heinesen y Graversen (2005) y Hanushek (1986, 1989). Dentro de los factores que afectan el rendimiento académico se han destacado las condiciones socioeconómicas de los alumnos, las características físicas de los planteles educativos, la formación de los docentes, sus esquemas de remuneración e incentivos, entre otros. Para el caso colombiano, se han realizado diversos trabajos que analizan la calidad de la educación y sus determinantes (Piñeros y Rodríguez (1998); Gaviria y Barrientos (2001); Núñez, Steiner, Cadena y Pardo (2002); Barrera y Gaviria (2003) y Mina, (2004).

Grafico 1: Comportamiento del PIB per cápita en dólares, regiones desarrolladas y menos desarrolladas en Colombia, 2008 – 2013.



Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior.

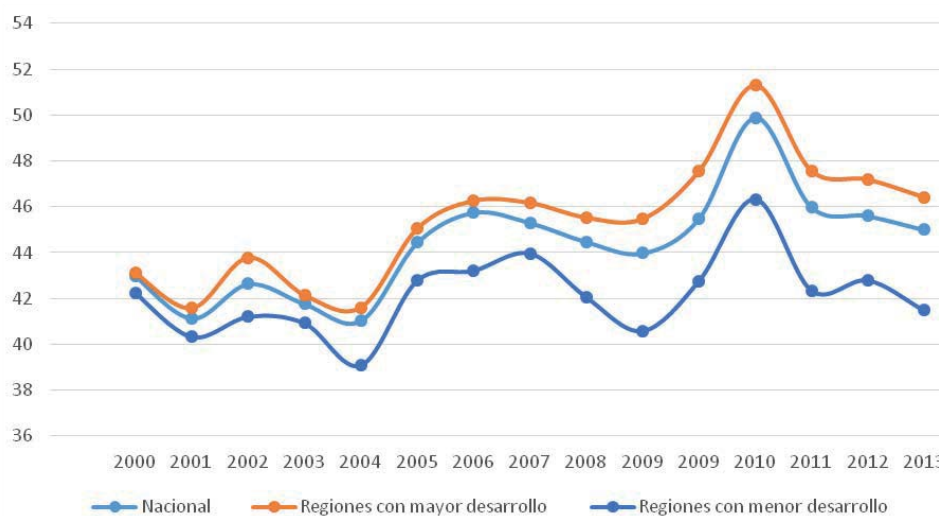
Según estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para el año 2013, los indicadores reflejan grandes diferencias económicas y sociales en cada uno de los departamentos de Colombia, ejemplo de ello el Producto Interno Bruto per cápita medido en dólares, el cual establece que departamentos como Bogotá (USD 12.229), Santander (USD 12.127) y Antioquia (USD 7.864), se destacan, mientras que departamentos como Chocó (USD 3.340), Sucre (USD 3.591) y Vichada (USD 3.161) están siempre por debajo del promedio nacional (USD 7.831). El gráfico 1 muestra que la diferencia entre el PIB per cápita promedio de los departamentos con mayor y menor nivel de desarrollo, tiende a aumentar a través del tiempo.

El Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas muestra las desigualdades sociales en las regiones de Colombia, los datos confirman que las regiones con mayor desarrollo presentan niveles bajos de NBI: Bogotá (10,71%), Santander (15,19%) y Antioquia (18,29%) caso contrario ocurre en Chocó (87,57%), Sucre (63,70%) y Vichada (45,58%). Del mismo modo, al analizar la tasa de incidencia de la pobreza, se encuentra que es mayor en los departamentos que presentan un menor nivel de desarrollo socioeconómico, Chocó (68%) y Sucre (51,5%), sobresaliendo las regiones con mayor nivel de desarrollo, Bogotá (11,6%), Santander (20,8%) y Antioquia (26,8%) con menor tasa de pobreza.

Con respecto a la cobertura en el número de instituciones educativas públicas y privadas, en los departamentos con mayor nivel de desarrollo socioeconómico, existe un gran número de instituciones educativas, Bogotá cuenta con 983 colegios privados y 697 públicos, en Santander existen 302 privados y 510 públicos y Antioquia dispone de 522 privados y 1105 públicos. En las regiones con menor nivel de desarrollo la presencia de establecimientos educativos públicos y privados es relativamente menor en comparación con las regiones de mayor desarrollo: Chocó (7 privados y 190 públicos), Sucre (67 privados y 232 públicos) y Vichada (0 privados y 18 públicos).

El gráfico 2 evidencia el puntaje promedio en matemáticas de las regiones con mayor nivel de desarrollo frente al puntaje promedio de las regiones con menor nivel de desarrollo. Para todo el periodo de estudio, el puntaje promedio de las regiones con mayor nivel de desarrollo (45,3), se ubicó por encima de la media nacional (44,32), y del promedio de las regiones con menor nivel de desarrollo (42,18). Estos resultados muestran dos aspectos, i) los puntajes promedios empezaron el periodo con puntajes relativamente bajos por lo menos hasta el 2004, de ahí en adelante tendieron a aumentar hasta llegar a su punto más alto en 2010; a partir de allí, muestra una tendencia a la baja, con una leve aparente estabilización después del 2011. ii) Los puntajes promedio de los departamentos con mayor nivel

Gráfico 2. Puntaje Promedio de Matemáticas para las regiones desarrolladas y menos desarrolladas en Colombia durante el periodo 2000-2013.



Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior.

de desarrollo y el promedio nacional, se alejan cada vez más del puntaje promedio de los departamentos con menores niveles de desarrollo; es decir, las diferencias entre los puntajes considerados se acrecentaron.

Al analizar la situación descrita, se puede indagar sobre la relación positiva existente entre el desarrollo y crecimiento económico y social, con el desempeño académico presentado por las regiones. Regiones con mejores indicadores económicos y sociales muestran mayores niveles de rendimiento académico, mientras que regiones con indicadores socioeconómicos más bajos, presentan menores niveles de desempeño académico. No cabe duda que el entorno socioeconómico en el que habita el estudiante afecta el rendimiento académico del mismo; este grupo de regiones presentan características muy diferentes por los tanto los factores que determinan un mejor rendimiento académico deben ser diferentes. El interés por investigar esta situación va más allá de las inquietudes por lo desconocido, pues desde el punto de la política pública, normalmente se toman decisiones que se aplican de igual forma a todas las regiones del país, sin reconocer que hay lugares con características diferentes, en donde muy seguramente dichas decisiones de políticas no tendrán el efecto esperado.

Conociendo las diferencias en el contexto socioeconómico de las regiones que presentan

un alto desarrollo (Bogotá, Santander y Antioquia), y las de menor desarrollo (Sucre Vichada y Chocó), el objetivo de esta investigación es determinar los factores que influyen en el rendimiento académico en matemáticas de la educación media en Colombia durante el periodo 2008-2013, con el objetivo de las diferencias en los determinantes del rendimiento académico entre los dos tipos de regiones.

3. Referente Teórico

3.1 Antecedentes

El rendimiento académico de un estudiante, puede depender de una cantidad de factores, que en algunos casos presentan cierta relación entre sí, pero que en otros, no se relacionan en lo absoluto. Estos factores van desde la educación de los padres y los valores de la sociedad, hasta la infraestructura escolar y otra serie de factores inimaginable (Vegas y Petrow, 2008). Generalmente, en la literatura estos factores pueden agruparse en tres categorías: factores referentes a los estudiantes, factores referentes al colegio y factores referentes al sistema, los cuales interactúan en un contexto económico, político y social.

Características de los estudiantes

Coleman (1966) fue uno de los primeros investigadores en estudiar el efecto de las características del estudiante sobre el rendimiento

académico. En sus estudios sobre calidad educativa encontró que las condiciones socioeconómicas de los estudiantes y sus antecedentes familiares causan los mayores efectos sobre el rendimiento académico. Según Vegas y Petrow (2008), la edad a la cual los estudiantes ingresan a la educación primaria puede afectar la trayectoria del niño en el sistema educativo y sus logros académicos; pero esta correlación difiere de acuerdo con el tipo de países de donde provenga el estudiante. Angrist y Krueger (1991), encontraron que la entrada retardada a la educación está relacionada con un menor logro educativo, evidenciado especialmente a través del abandono de los estudios de manera prematura, pues llegado a la edad promedio de terminación de estudios desertan sin haberlos culminados. Fuchs y Woessmann (2005), encuentran que especialmente en Colombia, existe una correlación positiva entre la situación socioeconómica y el rendimiento educativo de los estudiantes de primaria. Gaviria y Barrientos (2001), estudian los efectos del entorno familiar y las características del plantel sobre el rendimiento escolar en Bogotá; encuentran que la calidad de la educación secundaria es un factor clave en el logro socioeconómico de las personas y, por lo tanto, un factor determinante en el acceso a las oportunidades y la movilidad social. Finalmente, Cerquera (2011), aplicando un modelo multinivel con información de las pruebas Saber 11°, determina los factores del rendimiento académico en Neiva. El autor encuentra que los estudiantes con computador en casa obtienen un rendimiento mayor que quienes no tienen computador en casa.

Características de la Escuela

Según Sanders y Rivers (1996), las características y el comportamiento del personal docente, determinan de manera considerable, el aprendizaje estudiantil del alumno. Un docente ineficaz reduce el desempeño académico de un estudiante. Darling (2000), utilizando datos de la Encuesta de Política para todos los Estados Unidos, de las encuestas de personal docente, y de la evaluación nacional de progreso educativo para los años 1993-1994, examinó la relación entre las características del docente y otros insumos de la escuela, con el rendimiento académico de los estudiantes. Los resultados sugieren que las

políticas de inversión dirigidas a aumentar la calidad de los maestros, pueden estar asociadas con mejoras en el rendimiento estudiantil. Según Hepp K., Hinostroza S., Laval M., y Rehbein F. (2004), la inversión en TIC en la educación, es considerada como la principal forma de preparación de las personas, para las nuevas necesidades que demanda el mercado laboral y permitir que regiones rezagadas desarrollen las competencias necesarias para igualar las oportunidades de acceso al empleo. Piñeros y Rodríguez (1999), encuentran que “las escuelas tienen un efecto pequeño pero considerable sobre el logro académico, teniendo entre 15% y 18% de la varianza entre estudiantes en escuelas privadas y 12% y 16% en escuelas públicas”. Caro (2000) encuentra que en Bogotá, el nivel de escolaridad de los profesores está relacionado con el rendimiento académico de los estudiantes, en especial, los de 3° y 5° grado. Entre tanto, Fuchs y Woessmann (2005), utilizando el PIRLS del 2001, sostienen que no hay ninguna relación estadísticamente significativa entre el desempeño académico de los estudiantes y el nivel académico de los docentes en Colombia. Chica, Galvis, y Ramírez (2010), encontraron que los estudiantes de jornada completa obtienen puntajes más altos en comparación con los estudiantes que asisten a otras jornadas como las nocturnas, sabatinas y dominicales. López (2010), a partir de las pruebas Saber 11°, para el periodo 1980-2009, estima el porcentaje de la variabilidad del logro académico atribuible al plantel educativo dentro de un análisis multinivel discriminado por sector educativo. Barrientos (2008), analiza la calidad de la educación pública y el logro académico con las pruebas ICFES 2004-2006 en Medellín, a través de un modelo de aproximación por regresión intercuartil.

Características organizacionales y políticas

Fuchs y Woessmann (2005), sugieren que los factores organizativos pueden explicar hasta un 25% de las variaciones en los puntajes entre los países; la mayor autonomía escolar en la administración del personal y las decisiones sobre procesos (contratación de docentes, selección de textos, asignaciones presupuestales dentro de los colegios) están fuertemente correlacionadas con un mejor desempeño estudiantil.

Filmer y Eskeland (2002) encuentran resultados similares para estudiantes de 6° y 7° de Argentina, en donde la autonomía de los colegios de primaria se asocia con mejor desempeño estudiantil. King y Ozler (2000), utilizando una función de producción educativa, evalúan el impacto que tuvo la reforma de la autonomía escolar en Nicaragua, sobre el aprendizaje estudiantil. Los autores encuentran que las escuelas públicas autónomas toman mayores decisiones sobre cuestiones pedagógicas y administrativas que las escuelas públicas tradicionales, lo que les permite a las escuelas con mayor autonomía escolar tener mayores resultados en los exámenes. En particular, las escuelas que ejercer una mayor autonomía con respecto a la dotación de personal docente y el seguimiento y la evaluación de los docentes parecen ser más eficaces en el aumento de rendimiento de los estudiantes. Según Wolf, Navarro y González (2005), América Latina presenta grandes antecedentes de provisión privada de escolaridad, de manera más consistente en los niveles de educación preescolar, secundaria y superior. Cox y Jiménez (1991) examinan la eficiencia relativa de las escuelas públicas y privadas de Colombia y Tanzania, es decir, estudian el rendimiento de ambos sectores al comparar entre los dos países; encuentran que los estudiantes de escuelas privadas tienen calificaciones mayores que los estudiantes de escuelas públicas para ambos países Piñeros y Rodríguez (1999) encuentran que los estudiantes de las escuelas públicas rinden mejor que los estudiantes de las escuelas privadas. Como evidencia los resultados de estos estudios, la situación socioeconómica de los estudiantes juega un papel preponderante en la determinación del desempeño de los estudiantes de las escuelas tanto privadas como públicas. Mina (2004), en su investigación "Factores Asociados al Logro Educativo a Nivel Municipal", estudia las variables que inciden en la calidad de la educación en 897 municipios de Colombia durante el periodo 1966-1999, a través de la estimación de una función de producción en educación con una estructura de panel de datos. Mina encuentra que el gasto en educación por niño (positivo) la pobreza y desigualdad (negativo) de cada municipio se correlacionan significativamente con el rendimiento académico.

En términos generales, la literatura existente sobre el tema, evidencia una limitada profun-

dización en torno a diferencias en el rendimiento académico entre regiones con características socioeconómicas distintas; de ahí el aporte de este trabajo a la discusión existente.

3.2 Marco Teórico

Hanushek (1986), PhD en Economía del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), actual profesor de la Universidad de Stanford, reconocido investigador en el campo de la educación, ha realizado importantes aportes para el análisis económico de la educación. Hanushek ha integrado la economía y la educación con mucho éxito a través de la función de producción educativa, señalando que "la economía puede analizar la educación con un enfoque de insumo-producto, es decir, un marco en el cual la calidad de la educación es determinada por una serie de factores".

Una función de producción en educación se refiere al análisis estadístico que permite observar los resultados de los estudiantes¹, en función de un conjunto de características que pueden ser propias como la edad, el sexo, características familiares y de la escuela. El uso de la función de producción en el campo educativo ha sido convertido en una herramienta potencial para el análisis y la definición de políticas en diferentes países del mundo.

El modelo conceptual generalmente aceptado para establecer la función de producción en educación tiene la siguiente especificación:

$$R_i^t = f(F_i^t, P_i^t, O_i^t, I_i)$$

Donde, i representa el i -ésimo estudiante y el periodo de tiempo,

R_i^t = resultado escolar del estudiante i en el tiempo t

F_i^t = vector de características familiares i en el tiempo t

P_i^t = vector de compañeros de aula i en el tiempo t

O_i^t = vector de insumos escolares i en el tiempo t

I_i = vector de habilidades innatas i del estudiante

La estructura funcional de la función de producción educativa, relaciona, por un lado, los

1. Estos resultados se derivan por lo general de las pruebas estandarizadas aplicadas a los estudiantes.

resultados escolares (rendimiento académico) a nivel individual por estudiante con un grupo de variables o insumos que caracterizan al estudiante, y con los que se establece una relación teórica directa, tales como los insumos escolares (infraestructura, docentes), los insumos familiares y habilidades innatas.

Por simplicidad y especialmente por la escasa disponibilidad de datos, en el presente trabajo algunos vectores o conjunto de variables no se tienen en cuenta, como es el caso del vector de compañeros de aula. El vector de habilidades innatas tampoco se tiene en cuenta por la complejidad en su medición, en su lugar se consideraron las características individuales del estudiante.²

4. Diseño Metodológico

Como el propósito de esta investigación es identificar los factores escolares e individuales que determinan el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas, se utilizó la base de datos suministrada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior, en adelante ICFES, en donde se recoge información de carácter personal, familiar y económico de los estudiantes que presentaron la prueba Saber 11° durante el periodo de estudio especificado, así como un conjunto de características básicas de la institución académica a la que pertenece el estudiante. Además, el ICFES suministra el resultado en la prueba, por áreas del estudiante.

Una vez organizada la base de datos, se caracterizó cada una de las variables estudiadas a través del uso de la estadística descriptiva, de esta forma fue posible obtener un análisis más detallado de la población objeto de estudio. Posteriormente, se desarrolló el modelo econométrico propuesto, una combinación de corte transversal, el cual permiten analizar combinaciones de unidades de estudio temporal con unidades de corte transversal para el periodo de estudio de 2008-2013. Se determinaron los factores del rendimiento académico para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico, y se realizaron combinaciones entre ellas; además, se estimaron modelos a nivel departamental.

2. Estos son problemas comunes en las investigaciones de este tipo, dada la dificultad en la obtención de los datos.

El estudio propuesto se ajusta a los propósitos de la investigación no experimental, “también conocida como investigación ex post facto, término que proviene del latín y significa después de ocurridos los hechos”. De acuerdo con Kerlinger (1987) la investigación no experimental es un tipo de investigación sistemática en la que el investigador no tiene control sobre las variables independientes porque ya ocurrieron los hechos o porque son intrínsecamente manipulables (Kerlinger, 1987, p. 269). En este trabajo, ya los estudiantes presentaron las pruebas, es decir ya el suceso tuvo lugar, por lo tanto el propósito es explicar por qué algunos estudiantes registran un mayor o menor rendimiento académico.

Dentro de la investigación se seleccionó a todos los individuos que presentaron las Pruebas Saber 11° y que cumplieran con ser:

- Estudiantes habitantes de los departamentos de Antioquía, Santander, Bogotá, Choco, Sucre y Vichada.
- Estudiantes activos del grado once durante los años 2008-2013.
- Estudiantes activos que presentaron las Pruebas Saber 11°, y que durante ese periodo cursaban grado 11. Se seleccionaron a los estudiantes que cursaron el grado once y presentaron las pruebas durante el segundo semestre del año, para el periodo 2008-2013.
- Estudiantes que asistieron a las dos secciones, es decir al examen completo.
- Estudiantes que registran una calificación mayor o igual a 10 pts en la prueba de matemáticas.

Se trabajó con una muestra total de 1.222.116 datos, en donde el 45,11% de los casos corresponden a estudiantes de Bogotá, el 35% de Antioquía y el 12,51% de Santander, con respecto a la región con mayor nivel de desarrollo. Por otro lado, el 5,25% de los estudiantes que conforman la muestra total residen en el departamento de Sucre, el 1,92% en el Choco y el 0,21% en Vichada.

3. Se debe tener en cuenta que las Pruebas Saber 11° son aplicadas por parte del ICFES de manera semestral; para el 2° semestre del año suele presentarse la gran mayoría de estudiante, pues es allí donde el estudiante representa la institución educativa a la que pertenece. Debido a esto, se analizaron solo aquellos estudiantes que presentaron la prueba en el segundo semestre del año.

5. Resultados

5.1. Análisis Estadístico Descriptivo

El análisis estadístico descriptivo permite caracterizar la muestra objeto de estudio, estableciendo el rendimiento promedio en matemáticas de los estudiantes en función de las características generales de los mismos, las cuales incluyen características personales, del hogar y el colegio. Así mismo, en el anexo 1 se incluyen las estadísticas de cada variable utilizada en la investigación.

La Tabla 1 muestra el puntaje promedio de matemáticas para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico durante el periodo 2008 – 2013. Como se puede observar las regiones con mayor nivel de desarrollo registraron un 9% (4,24 puntos) más de puntaje en relación a las regiones con menor nivel de desarrollo, siendo Bogotá (47,52 puntos) y Choco (39,76 puntos), los departamentos que registran el mayor y menor puntaje, respectivamente.

Para analizar la desigualdad del puntaje entre regiones, se presentan los puntajes por rangos, definidos en tres rangos intercuantílicos⁴ 90-10, 90,50 y 50-10. El rango intercuantílico 90-10 corresponde al intervalo entre el 10% de los mayores y menores puntajes obtenidos

por los estudiantes, es decir, es una medida que puede resumir la dispersión en la distribución del rendimiento de matemáticas. Como se puede observar, las regiones con mayor nivel de desarrollo socioeconómico registran en el primer rango intercuantílico un valor promedio de 26 puntos, siendo más desigual que la región con menor nivel de desarrollo. Por su parte, el rango intercuantílico 90-50, el cual resume la distribución en el rendimiento de matemáticas del 10% de los estudiantes con los mejores puntajes con relación a la mediana, las estimaciones muestran que nuevamente las regiones con mayor nivel de desarrollo socioeconómico, con un rango de 14,82 puntos, presentan un nivel mayor de desigualdad entre la población con los mejores puntajes, frente a la misma población de las regiones con menor desarrollo.

Sin embargo, todo lo contrario sucede para el rango intercuantílico 50-10, ya que en este caso son las regiones con menor nivel de desarrollo, con un valor de 11,2 puntos, las que presenta mayor desigualdad. Las estimaciones anteriores muestran que al analizar la mayor parte de la distribución (rango intercuantílico 90-10), existe mayor desigualdad en las regiones desarrolladas. Esto puede explicarse por la uniformidad de la condiciones socioeconómicas de la región con menor nivel de desarrollo, en donde más del 90% de la población pertenece a

Tabla 1. Puntaje promedio de matemáticas para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico durante el periodo 2008 – 2013.

	Región con mayor nivel de desarrollo				Región con menor nivel de desarrollo			
	Antioquia	Bogotá	Santander	Total	Choco	Sucre	Vichada	Total
Puntaje Matemáticas	44,7	47,5	46,9	46,3	39,7	43,0	41,8	42,1
Quantil 10	33	35	34	34	29,1	31	30,8	30,8
Quantil 50	44	46,6	46	45,1	39,5	42,3	42	42
Quantil 90	57,8	61	61	60	49,8	55	53	54
R, intercuantílico (90-10)	24,8	26	27	26	20,7	24	22,1	23,2
R, intercuantílico (90-50)	13,8	14,3	15	14,8	10,2	12,6	11	12
R, intercuantílico (50-10)	11	11,6	12	11,1	10,4	11,3	11,1	11,2

Fuente: Elaboración propia con base en información de Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior.

4. Se considera la diferencia entre cuartiles.

Tabla 2. Puntaje promedio de matemáticas, según las características del estudiante para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo durante el periodo 2008 – 2013.

Características del Estudiante	Región con mayor nivel de desarrollada				Región con menor nivel de desarrollo			
	Antioquia	Bogotá	Santander	Total	Choco	Sucre	Vichada	Total
Género								
Hombre	46,34	49,28	48,69	48,13	40,14	44,03	42,41	42,97
Mujer	43,44	46,00	45,61	44,95	39,43	42,16	41,22	41,43
Edad								
>=15	47,04	49,77	50,12	49,11	42,82	47,65	46,83	46,26
16 y 17	46,13	48,37	48,31	47,55	40,6	44,26	42,93	43,41
18 y 19	41,87	44,37	43,3	43,16	38,6	40,22	40,92	39,76
20 y 21	39,77	41,74	41,11	40,61	37,78	38,94	38,48	38,49
22 y 23	39,49	41,53	40,47	40,32	37,6	38,57	38,53	38,25
24 y 25	39,29	41,65	40,41	40,26	36,64	37,95	35,92	37,36
>=26	38,59	40,64	39,44	39,47	36,77	37,94	38,11	37,62
Etnia								
Negro	41,26	45,23	46,86	42,22	39,55	40,28	40,39	39,65
Indígena	40,08	45,13	45,57	43,06	35,67	42,07	38,61	41,6
Raizal	40,84	47,86	48,35	45,07	41,42	39,05	-	40,28
Otras	44,13	46,65	47,12	45,97	40,47	41,63	38,42	41,06
Prueba SABER								
Presentó una vez	44,84	50,71	50,59	50,15	39,24	45,45	43,38	44,3
Presentó más de 2 veces	44,24	52,28	52,73	52,03	39,01	44,52	50,27	44,25
No trabaja	44,99	47,85	47,65	46,73	39,87	43,2	41,9	42,3
Trabaja	41,9	44,29	42,9	43,15	38,58	40,49	41,15	39,92

Fuente: Elaboración propia con base en información de Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior.

los estratos⁵ 1 y 2, es decir, tienen condiciones socioeconómicas similares.

La Tabla 2 presenta el puntaje promedio de matemáticas, según las características del estudiante para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico durante el periodo 2008 – 2013. Se observa una clara diferencia en cada uno de sus componentes, los estudiantes hombres obtienen un puntaje en matemáticas mayor que las mujeres, siendo mayor en las regiones con mayor nivel de desarrollo socioeconómico (5,16 puntos), frente a las regiones con menor nivel de desarrollo (3,52 puntos). Con relación al rendimiento promedio de matemática y la edad, se observa que a medida

que los estudiantes incrementan su edad, el puntaje promedio disminuye para las dos regiones evaluadas. La diferencia en el puntaje promedio entre las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico es a favor de las primeras, siendo mayor para los estudiantes de 16 y 17 años con una brecha de 9% (4,14 puntos).

En cuanto a la etnia, ser raizal⁶ o pertenecer a otras razas, genera una brecha en el puntaje, entre regiones con mayor y menor nivel de desarrollo, de 4,79 (11%), y 4,91 puntos (11%) respectivamente, en el cual se destaca para ambas etnias el departamento de Santander con un puntaje de 48,35 en los raizales y 47,12 para otras etnias. Con respecto al número de veces

5. Los estratos socioeconómicos son una herramienta que utiliza el Estado colombiano (Ley 142 de 1994, Artículo 102) para clasificar los inmuebles residenciales de acuerdo con los lineamientos del DANE, el cual tiene en cuenta el nivel de pobreza de los propietarios, la dotación de servicios públicos domiciliarios, la ubicación (urbana, rural), asentamientos indígenas, entre otros. La Ley define seis estratos socioeconómicos. El

estrato más bajo es 1 y el más alto es 6. La clasificación por estratos que obtenga una persona determina los impuestos que debe pagar, las tarifas de los servicios públicos domiciliarios, el acceso a los servicios de salud, las matrículas a pagar en las universidades estatales, entre otros.

6. Cabe destacar que en el departamento de Vichada no existe población de esta etnia.

que presentó la prueba, los resultados establecen que la brecha entre las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico aumenta a medida que se presenta más veces la prueba. Como se esperaba, los estudiantes que trabajan presentan un puntaje promedio menor que aquellos estudiantes que no trabajan. Al comparar este resultado para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo, se encuentra que existe una discrepancia de 4,43 y 3,23 puntos respectivamente, entre los estudiantes que no trabajan y los que desempeñan alguna actividad laboral.

La evidencia empírica muestra que las características del colegio son un factor fundamental a la hora de explicar el rendimiento educativo de los estudiantes. La Tabla 3 presenta el puntaje promedio de matemáticas, según las características del colegio en las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico durante el periodo analizado. Como se puede observar, las instituciones educativas normalistas son el tipo de colegio que presenta un mayor rendimiento en matemáticas en las dos regiones, sin embargo, existe una brecha de 5,8 puntos en favor de las regiones desarrolladas.

Los estudiantes de colegios privados registraron un puntaje promedio en matemáticas

de 48,88 y 43,69 para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico respectivamente. Del mismo modo, los alumnos de instituciones educativas públicas obtuvieron mejores puntajes en regiones desarrolladas (45,01) que en regiones con menor nivel de desarrollo (41,95). Adicionalmente se observa un mejor rendimiento promedio en matemáticas de los estudiantes de colegios privados con respecto a los estudiantes de colegios públicos.

En los colegios privados en los que se debe pagar una mensualidad, los estudiantes obtienen un mayor puntaje en matemáticas; en las regiones con mayor nivel de desarrollo socioeconómico los que pagan pensión obtienen 4,93 puntos más que los estudiantes que no pagan, mientras que en las regiones con menor nivel de desarrollo dicha diferencia corresponde a 2,15 puntos. Al analizar la diferencia en el puntaje de matemáticas por regiones, se encuentra que los estudiantes que pagaron pensión en las regiones desarrolladas obtienen 5,79 puntos más con relación a los estudiantes de las regiones con menor nivel de desarrollo.

Uno de los factores que afecta en algunos casos el rendimiento académico de los estudiantes es la jornada académica, debido a que el tiempo de los individuos para recibir conocimiento

Tabla 3. Puntaje promedio de matemáticas, según las características del colegio para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico durante el periodo 2008 – 2013.

	Región con mayor nivel de desarrollo				Región con menor nivel de desarrollo			
	Antioquia	Bogotá	Santander	Total	Choco	Sucre	Vichada	Total
Características del Colegio								
Tipo de Colegio								
Académico	44,47	47,53	46,15	46,34	38,47	42,76	40,99	42,15
Técnico	45,09	47,49	47,6	46,44	40,32	43,67	41,71	42,15
Normalista	46,13	50,07	50,78	47,94	40,42	43,41	42,53	42,15
Privado	46,95	50,01	47,3	48,88	37,68	44,6	39,87	43,69
Público	43,9	45,48	46,89	45,01	39,89	42,79	41,82	41,95
No paga pensión	43,49	45,84	46,29	44,85	39,76	42,6	41,79	41,84
Paga pensión	49,98	49,86	48,97	49,78	39,83	45,88	41,87	43,99
Jornada								
Completa	47,04	51,29	47,99	49,65	38,19	49,85	4,11	44,13
Mañana	45,44	46,38	47,88	46,29	40,16	43,46	41,95	42,48
Tarde	44,57	45,48	46,97	45,22	39,42	43,66	32,82	42,88
Nocturno y sabatino	39,62	41,73	40,74	40,5	37,72	38,59	41,41	38,39

Fuente: Elaboración propia con base en información de Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior.

Tabla 4. Puntaje promedio de matemáticas, según las características del hogar para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico durante el periodo 2008 – 2013.

	Región con mayor nivel de desarrollo				Región con menor nivel de desarrollo			
	Antioquia	Bogotá	Santander	Total	Choco	Sucre	Vichada	Total
Características del Hogar								
Residencia urbana	45,26	47,99	48,12	47,12	39,83	44,13	42,49	42,84
Residencia rural	43,50	46,26	44,92	44,89	39,61	41,37	40,67	40,98
Educación del Padre								
Ninguna	42,36	45,48	44,75	43,53	38,87	40,92	40,73	40,33
Primaria	42,30	44,45	44,48	43,92	38,77	41,16	41,11	40,58
Secundaria	45,25	46,84	47,73	46,38	39,97	43,87	42,6	42,83
Técnica	49,73	50,84	51,8	50,62	41,65	46,96	43,58	45,65
Superior	52,9	53,95	55,16	53,79	42,88	49,61	45,21	47,33
Educación de la Madre								
Ninguna	41,22	44,29	43,27	42,68	38,42	40,58	39,83	39,94
Primaria	41,92	44,07	44,05	43,14	38,64	41,11	40,5	40,5
Secundaria	44,96	46,76	47,59	46,2	39,95	43,88	43,24	42,84
Técnica	49,45	50,51	51,73	50,3	42,16	47,24	44,73	45,98
Superior	52,64	54,02	55	53,75	43,08	50,26	46,31	47,5
Ocupación del Padre								
Emprendedor	47,35	49,37	48,58	48,69	40,41	44,26	42,93	43,43
Directivo	49,19	50,92	52,06	50,53	41,71	47,73	44,02	45,88
Asalariado	48,14	49,52	50,83	49,26	41,58	47,47	43,69	45,58
Obrero	44,26	45,72	46,08	45,17	40,39	43,74	42,07	42,78
Independiente	4,43	47,45	45,99	46,00	39,37	42,25	41,61	41,60
Actividades del hogar	42,96	44,99	44,47	44,04	39,27	40,72	38,57	40,21
Otras	43,19	46,18	46,57	44,84	39,4	42,6	40,85	41,47

Fuente: Elaboración propia con base en información de Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior.

es mayor en la jornada completa comparada con las demás. Según los resultados obtenidos, los estudiantes de jornada completa en las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico, tienen un rendimiento en matemáticas adicional de 3,36 y 1,65 puntos respectivamente, al compararlo con la jornada mañana; 4,43 y 1,65 puntos con relación a la jornada tarde y 9,15 y 5,73 con respecto a la jornada nocturno y sabatina.

La Tabla 4 muestra el puntaje promedio de matemáticas, según las características del hogar para ambas regiones durante el periodo 2008 – 2013. Como se observa, los estudiantes de regiones desarrolladas que viven en la zona urbana y rural tienen un 5% (2,10 puntos) y 13% (6,02 puntos) más de puntaje con relación a los estudiantes de las regiones con menor nivel de desarrollo.

El nivel educativo de los padres es uno de los componentes más importantes a la hora de estudiar el rendimiento académico. Los estudiantes con padres que no tienen ningún nivel educativo en las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico, obtienen en promedio 10,26 y 7 puntos menos que los estudiantes con padres de nivel de educación superior, esta diferencia aumenta a medida que se compara con padres de mayor nivel educativo. En cuanto a la brecha del rendimiento en matemáticas por regiones, se observa que ésta es positiva a favor de las regiones desarrolladas, y a su vez creciente a medida que aumenta el nivel educativo de los padres; pasando de un diferencial de 7% (3,20 puntos) para los estudiantes con padres sin ningún nivel educativo a tener una discrepancia de 12% (6,46 puntos) para los alumnos cuyos padres tienen un nivel de educación superior.

Tabla 5. Puntaje promedio de matemáticas, según las características del hogar para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico durante el periodo 2008 – 2013.

	Región con mayor nivel de desarrollo				Región con menor nivel de desarrollo			
	Antioquia	Bogotá	Santander	Total	Choco	Sucre	Vichada	Total
Estrato socioeconómico								
Bajo	42,82	45,38	45,12	44,31	39,65	42,63	41,85	41,8
Medio	47,34	50,02	50,62	49,21	45,4	49,17	45,9	46,33
Alto	55,79	55,44	57,42	55,83	39,92	50,99	39,99	48,66
Ingresos								
Menos de 1 SMMLV	41,81	43,75	43,9	42,78	38,83	41,59	40,27	41,01
Entre 1 y 2 SMMLV	43,86	45,75	46,21	45,07	39,87	43,83	42,07	42,44
Entre 2 y 3 SMMLV	46,5	47,87	48,89	47,57	41,04	46,76	43,91	44,46
Más de 3 SMMLV	52,39	52,78	54,23	52,83	43,85	51,8	46,14	49,4
Número de personas								
Menos de 5 personas	45,2	47,99	47,5	46,87	40,26	43,66	42,48	42,77
Entre 5 y 10 personas	43,12	45,9	45,62	44,79	39,14	42,1	40,67	41,24
Sin computador								
Con Computador	42,03	44,3	44,45	43,33	38,97	41,92	40,95	41,17
Con Computador								
Sin servicio de internet	46,95	48,97	49,81	48,37	41,79	47,2	43,93	45,36
Con Servicio de internet	42,48	45,1	44,92	43,96	39,19	42,09	41,56	41,36
Con Servicio de internet								
Sin servicio de televisión cerrada	46,9	49	49,6	48,34	41,32	46,61	42,97	44,85
Con Servicio de televisión cerrada	42,43	45,64	44,7	44,18	38,95	41,56	40,34	40,94
Con Servicio de televisión cerrada								
	45,81	48,22	48,5	47,36	40,46	45	43,58	43,56

Fuente: Elaboración propia con base en información de Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior.

Los resultados son similares cuando se analiza el nivel educativo de las madres. Se puede observar que los estudiantes con madres sin nivel educativo en las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico, tienen en promedio 11,11 y 7,39 puntos menos con relación a los estudiantes que tienen madres con nivel de educación superior. Del mismo modo existe un diferencial en el puntaje promedio de los estudiantes a favor de las regiones desarrolladas, el cual es positivo y creciente a medida que se incrementa el nivel educativo de la madre, con una brecha de 2,74 puntos para los estudiantes con madres sin nivel educativo y llegando a una diferencia de 6,25 puntos de alumnos que tiene madre con educación superior.

La actividad laboral que realiza el padre de familia es importante, debido al tiempo y conocimiento que puede dedicarle a sus hijos. Según las estimaciones realizadas durante el periodo 2008 – 2013, los estudiantes con padres de ocupación directiva son los que obtienen mejor rendimiento en matemáticas, con un puntaje de 50,53 y 45,88 para las regiones con mayor y menor nivel de

desarrollo socioeconómico respectivamente, le siguen los estudiantes con padres de ocupación laboral emprendedor con 48,69 y 43,43 puntos, obreros con 45,17 y 42,78 puntos, otras actividades con 44,84 y 41,47 puntos y actividades del hogar con 44,04 y 40,21 puntos. Por otra parte, los estudiantes con padres asalariados, obtienen 3,26 y 3,98 puntos más que los estudiantes con padres de ocupación independiente para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico respectivamente.

Al comparar los puntajes por cada región y profesión del padre, se encuentra que los estudiantes de regiones de desarrolladas obtienen mejores puntajes, siendo los alumnos de padres emprendedores los de mayor diferencia (5,26 puntos), le siguen en su orden los estudiantes con padres directivos (4,65 puntos), independientes (4,40 puntos), y estudiantes de padres que se dedican a realizar actividades del hogar (3,83 puntos).

Con respecto a las características de la vivienda y el hogar, el estrato socioeconómico,

como se muestra en la Tabla 5, influye especialmente en la prueba de matemáticas. Los estudiantes de estrato alto⁷ obtienen en promedio 55,83 y 46,33 puntos para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico respectivamente, aproximadamente 11,52 y 4,53 puntos por encima de los estudiantes de estrato bajo⁸; así mismo, con relación a los estudiantes de estrato medio⁹, dicha diferencia desciende a 6,62 y 2,33 puntos respectivamente.

El ingreso mensual de los hogares es otra de las variables que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes. Los alumnos de hogares con ingresos mayores o iguales a 3 salarios mínimos obtienen un puntaje promedio de 52,83 puntos para las regiones desarrolladas y 49,40 puntos en las regiones con menor nivel de desarrollo. Los estudiantes con hogares que tiene menos de un salario mínimo obtienen en promedio 10,06 y 8,39 puntos menos que los estudiantes con hogares de ingresos superiores a 3 salarios, para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico respectivamente. Estos resultados muestran un efecto similar al obtenido por el estrato socioeconómico, a medida que se incrementa el ingreso mensual de los hogares, los estudiantes obtienen un mayor puntaje promedio.

Con respecto al tamaño del hogar de los estudiantes, se encuentra que existe una diferencia entre estudiantes de grandes y pequeños hogares. Según las estimaciones, los estudiantes de hogares menores a 5 personas obtienen en promedio 2,08 y 1,53 puntos por encima de los hogares entre 5 y 10 personas para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico respectivamente. Por otra parte, los estudiantes de las regiones desarrolladas tienen en promedio 4,10 y 3,55 puntos más que los estudiantes de las regiones con menor nivel de desarrollo para los hogares con menos de 5 personas y los hogares entre 5 y 10 personas respectivamente.

Un componente importante que interviene en el desempeño académico de los estudiantes son las herramientas educativas. El computador,

servicio de internet y acceso a televisión cerrada son elementos importantes que facilitan el acceso y procesamiento de información, lo cual trae consigo una mejor apropiación del conocimiento y por ende un mejor rendimiento académico.

Según las estimaciones realizadas, los estudiantes con computador en el hogar obtienen en promedio 5,04 y 4,19 más de puntos que los estudiantes sin computador en casa, en las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico respectivamente. Así mismo, al considerar la brecha en el rendimiento entre regiones, se encuentra que los estudiantes que poseen computador en las regiones desarrolladas obtienen en promedio 48,37 puntos, 6% (3,01 puntos) por encima de aquellos estudiantes que tiene computador y habitan en las regiones con menor nivel de desarrollo.

Igualmente, los estudiantes con acceso a internet, tienden a obtener mayores puntajes con relación a los estudiantes sin acceso a este servicio. Esta diferencia es mayor en las regiones desarrolladas, en la cual tener internet en la vivienda implica obtener en promedio 4,38 puntos adicionales que aquellos estudiantes de regiones desarrolladas que no tienen computador; mientras que en las regiones con menor nivel de desarrollo esta diferencia es de 3,49 puntos. Por otro lado, el efecto del servicio de televisión cerrada sobre el rendimiento académico es significativo. Los estudiantes que tienen acceso al servicio de televisión cerrada obtienen un puntaje promedio 47,36 y 43,56 puntos, 3,18 y 2,62 puntos por encima de los estudiantes sin acceso a televisión para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico respectivamente. Al comparar el rendimiento entre ambas regiones, se determina que existe una brecha de 8% (3,80 puntos) y 7% (3,24 puntos) en favor de las regiones desarrolladas para los estudiantes con y sin televisión.

5.2. Modelo econométrico

Con el propósito de establecer cuáles son los principales determinantes del rendimiento académico en las regiones de mayor (Bogotá, Medellín y Santander) y menor (Chocho, Sucre y Vichada) nivel de desarrollo económico de Colombia, se utilizó el siguiente modelo lineal,

7. Incluye los alumnos pertenecientes a los estratos 5 y 6.

8. Incluye los alumnos pertenecientes a los estratos 1 y 2.

9. Incluye los alumnos pertenecientes a los estratos 3 y 4.

inspirado en la función de producción educativa propuesta por Hanushek (1978):

$$g_{ipt} = \alpha + \beta^T X_{ipt} + \varphi^T Z_{pt} + \varepsilon_{ipt} \quad (2)$$

Donde g_{ipt} es el puntaje del individuo i que asiste al plantel p en el año t , X_{ipt} es un vector de características de los individuos que incluye, entre otras variables, el sexo, la edad, la educación de los padres y las condiciones socioeconómicas del hogar, Z_{pt} es un vector de características del plantel que incluye características como el tipo de jornada, la naturaleza de la institución y el carácter del bachillerato y ε_{ipt} es un término de error. La ecuación anterior se estimó usando mínimos cuadrados ordinarios, a través de un modelo de combinación de corte transversal, pues se dispuso de información para seis años, 2008-2013.

Como se propone analizar el rendimiento académico en matemáticas, de acuerdo con los resultados de las pruebas Saber 11°, las estimaciones se realizaron teniendo en cuenta el logaritmo del puntaje en matemáticas, como variable independiente. Estos modelos se estimaron utilizando el software estadístico Stata 12.

La siguiente tabla muestra la incidencia de los distintos factores en el puntaje de matemáticas en las pruebas Saber 11°. Se presentan tres modelos: i) el modelo general que incluye estudiantes de las dos regiones analizadas, ii) el modelo para la región con mayor nivel de desarrollo y iii) el modelo para la región con menor nivel de desarrollo.

Los estudiantes de regiones con mayor nivel de desarrollo, obtienen un 2,7% más de puntaje en matemáticas que los estudiantes de regiones con menor nivel de desarrollo. Con respecto a las características propias de los estudiantes, el puntaje de los hombres en matemáticas es 5,7% más alto que el de las mujeres, resultado consistente con la evidencia empírica de países como Estados Unidos y otros países desarrollados. En las regiones con mayor nivel de desarrollo de Colombia, dicha diferencia se mantiene (5,8%), mientras que en las regiones con menor nivel de desarrollo esta diferencia tiende a disminuir (3,6%).

Los estudiantes más jóvenes obtienen, en promedio, puntajes más altos, un año adicional

tiende a disminuir en 0,44% el puntaje en matemáticas. El efecto de la edad es mayor en regiones con menor nivel de desarrollo (0,75%) frente a regiones con mayor nivel de desarrollo (0,43%), aun después de controlar por el resto de características socioeconómicas del estudiante, así como por los factores del colegio. La situación laboral del estudiante también es importante, los estudiantes que trabajan obtienen un 1% menos de puntaje en matemáticas que los estudiantes que no lo hacen, no se presentan grandes diferencias entre regiones desarrolladas y menos desarrolladas en este aspecto. Generalmente los individuos que trabajan presentan una mayor probabilidad de asistir a instituciones educativas de jornada nocturna o sabatina, cuyos puntajes son relativamente menores con respecto al resto de instituciones.

Los estudiantes de raza negra obtienen un 7,23% menos puntaje en matemáticas que los estudiantes de otras razas, en las regiones con mayor nivel de desarrollo dicha diferencia es de 5,15%, mientras que en las regiones de menor nivel de desarrollo el coeficiente asciende al 8%. Tanto los indígenas como los raizales, también obtienen un menor puntaje que los estudiantes que no pertenecen a ninguna etnia, pero el efecto es mayor en las regiones con mayor nivel de desarrollo socioeconómico.

Los estudiantes con experiencia en la presentación de las pruebas Saber 11° obtienen un mayor puntaje que los demás estudiantes, pero este efecto no es significativo en las regiones con menor nivel de desarrollo socioeconómico.

En cuanto a las características familiares y del hogar de los estudiantes, se encontró que los hijos de padre con educación terciaria y superior, obtienen un 4% y 5,2% más de puntaje que los hijos con padres sin educación. La educación de la madre por su parte presenta un mayor efecto estadístico sobre el rendimiento académico de los hijos que la educación del padre. Los hijos con madre de educación superior obtienen un 7,3% más de puntaje que los hijos con madre sin educación. En ambos casos se observa que el impacto de la educación de los padres es mayor en las regiones con mayor nivel de desarrollo, aún después de controlar por las características

Tabla 6. Determinantes del rendimiento en matemáticas por regiones.

Variables	Modelo General		Modelo Región Desarrollada		Modelo Región en Desarrollada	
	Coef.	t-valor*	Coef.	t-valor*	Coef.	t-valor*
Características del Estudiante						
Género y edad						
Edad	-0,004	80,02	-0,004	75,6	-0,008	27,69
Hombre	0,057	143,71	0,059	143,11	0,037	24,01
Estudiante trabaja	-0,011	14,6	-0,011	14,48	-0,009	2,98
Etnia						
Negro	-0,072	55,11	-0,052	24,9	-0,079	42,64
Indígena	-0,021	8,89	-0,042	8,88	-0,014	4,88
Raizal	-0,033	2,71	-0,029	2,24	--	--
Otras	-0,016	10,7	-0,013	8,79	-0,039	7,39
Prueba SABER						
Presentó una vez	0,020	20,8	0,021	21,31	--	--
Presentó más de 2 veces	0,050	20,43	0,050	20,57	--	--
Características del Hogar						
Educación del Padre						
Primaria	-0,006	7,82	-0,007	8,44	--	--
Secundaria	0,005	6,8	0,004	5,31	0,015	7,51
Terciaria	0,041	38,27	0,040	37,22	0,036	8,2
Superior	0,053	49,09	0,053	48,61	0,043	11,69
Educación de la Madre						
Primaria	0,010	9,31	0,011	9,84	--	--
Secundaria	0,026	24,43	0,269	23,95	0,019	9,65
Terciaria	0,061	49,37	0,061	48,1	0,052	12,95
Superior	0,073	57,33	0,075	56,21	0,049	13,07
Ocupación del Padre						
Emprendedor	0,010	11,49	0,010	12,86	--	--
Directivo	-0,002	2,18	--	--	--	--
Asalariado	0,004	5,5	0,005	6,26	0,012	3,59
Obrero	0,005	7,47	0,005	8,24	0,014	4,64
Independiente	0,011	19,83	0,012	21,84	0,006	3,3
Actividades del hogar	0,005	2,72	0,007	3,9	-0,017	2,68
Computador en casa	0,028	48,94	0,028	48,17	0,027	11,22
Servicio de internet en casa	0,002	3,06	0,002	2,77	0,006	2,45
Servicio de televisión cerrada en casa	-0,002	4,97	-0,004	7,54	0,014	7,95
Residencia urbana	0,021	47,43	0,021	45,21	0,022	13,09
Estrato socioeconómico						
Medio	0,024	48,37	0,024	47,41	0,037	9,09
Alto	0,064	45,3	0,064	45,26	0,041	4,4
Ingresos						
Entre 1 y 2 SMMLV	0,018	32,23	0,020	34,51	--	--
Entre 2 y 3 SMMLV	0,029	40,36	0,032	42,58	--	--
Más de 3 SMMLV	0,065	73,9	0,067	74,21	0,050	12,11
Personas en la vivienda (<= 5)	0,012	25,83	0,012	24,43	0,012	7,82
Características del Colegio						
Tipo de Colegio						
Técnico	0,009	18,62	0,010	20,8	-0,003	1,99
Normalista	0,010	7,27	0,020	11,88	-0,022	7,56
Colegio privado	0,002	2,71	0,002	2,91	--	--
Paga pensión	--	--	--	--	0,013	5,53
Jornada						
Completa	0,088	107,01	0,088	103,73	0,055	9,09
Mañana	0,064	81,97	0,063	78,54	0,071	25,19
Tarde	0,055	65,18	0,054	62,26	0,067	20,92
Región desarrollada	0,028	31,13	--	--	--	--
R2	0,176		0,172		0,112	
Observaciones	1222116		1131951		90165	

* Valor absoluto en la distribución t-student.
Fuente: Elaboración propia.

del estudiante, del hogar y del colegio. Según Gavría y Barrientos (2001), la conexión entre desempeño académico y educación de los padres puede darse a través de la calidad de los planteles educativos en los cuales matriculan a sus hijos, además de una mayor dotación de recursos tanto en la escuela como en el hogar (libros, computadores, viajes, etc.); esto es, padres con mejor nivel académico disponen de mayores recursos económicos, lo que les permite a su vez “comprar” una educación de mejor educación para sus hijos.

El acceso a tecnologías se ha convertido en un aspecto importante para el logro académico; después de controlar por las características individuales, familiares y del colegio, se encontró que en las regiones con mayor nivel de desarrolladas, los estudiantes con acceso a computador en la vivienda obtienen un 2,8% más de puntaje en matemáticas que el resto de estudiantes, similar al efecto de las regiones con menor nivel de desarrollo. Con respecto al acceso a internet, el efecto es relativamente pequeño, siendo mayor el impacto en regiones con menor nivel de desarrollo.

Con respecto a las características económicas del hogar, los estudiantes de hogares con ingresos económicos superiores a tres salarios mínimos legales vigentes obtienen un 6,53% más de puntaje en matemáticas que los estudiantes de hogares con menos de un salario mínimo. Aún después de controlar por las características del estudiante y el colegio, en las regiones con mayor nivel de desarrollo económico y social, los estudiantes de hogares con ingresos entre uno y dos salario mínimos obtienen un 3,19% más de puntaje que los hogares con menos de un salario; en los ingresos superiores a tres salarios mínimos, los estudiantes obtienen un 6,72% más de puntaje que los estudiantes de menores ingresos. El efecto de los ingresos del hogar es significativo en las regiones con mayor nivel de desarrollo socioeconómico, mientras que en las regiones con menor nivel de desarrollo no se presenta significancia estadística.

Los estudiantes de viviendas con estrato socioeconómico bajo (estratos 1 y 2) de regiones con mayor nivel de desarrollo, obtienen un 6,42% menos de puntaje que los estudiantes de estrato alto (estratos 5 y 6), y un 2,4% menos que los estudiantes de estrato socioeconómico

medio (estratos 3 y 4) aún después de controlar por las características del estudiante y el colegio. En las regiones con menor nivel de desarrollo, los estudiantes de viviendas con estrato socioeconómico bajo obtienen un 3,6% menos de puntaje en matemáticas que los estudiantes de estrato medio y un 4% menos que los estudiantes de estrato alto. De nuevo se observa que el efecto de las características económicas del hogar es mayor en las regiones con condiciones económicas y sociales más favorables.

Los estudiantes que residen en la zona urbana obtienen un 2% más de puntaje en matemáticas que los estudiantes de la zona rural, aún después de controlar por las características del estudiante y el colegio. El efecto de la zona de residencia del estudiante es similar para las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo del país. Esto se sustenta en la medida que la zona rural, en la mayoría de las veces, limita el acceso herramientas que permiten favorecer el aprendizaje estudiantil.

Finalmente, existe una conexión positivamente entre las características de la institución educativa y el rendimiento académico de los estudiantes. Sorprende que el efecto del sector del colegio (público vs privado) sea tan pequeño en el rendimiento de matemáticas. Aun después de controlar por las características individuales y familiares, los estudiantes de colegios privados de regiones desarrolladas obtienen un 0,16% más de puntaje que los estudiantes de colegios públicos; en las regiones con menor nivel de desarrollo, la variable indicativa del sector del colegio no resultó ser estadísticamente significativa.

Con respecto al carácter de los colegios (académico, técnico, normalista), el efecto de los colegios técnico es relativamente pequeño en las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico, aun después de controlar por las características individuales y familiares del estudiante. El efecto de los colegios normalistas en las regiones con menor nivel de desarrollo es negativo, indicando que los estudiantes de colegios normalistas de regiones menos desarrolladas obtienen un 2,1% menos de puntaje que los estudiantes de colegios académicos. En las regiones con mayor nivel de desarrollo, el efecto de los colegios normalistas es positivo.

En cuanto a la jornada del colegio, es la variable (dentro de las características del colegio) con mayor impacto sobre el rendimiento académico de los estudiantes. Después de controlar por las características individuales y familiares, en las regiones con mayor nivel de desarrollo, los estudiantes de colegios con jornada completa obtienen un 8,8% más de puntaje que los estudiantes de colegios con jornada nocturna o sabatina; en las regiones con menor nivel de desarrollo, dicha diferencia es del 5,4%.

Con respecto a los colegios de jornada mañana y tarde, presentan un mayor efecto en las regiones con menor nivel de desarrollo, los estudiantes de la jornada nocturna o sabatina obtienen un 7% y 6,6% menos de puntaje que los estudiantes de la jornada mañana y tarde, respectivamente.

En cuanto a la bondad del ajuste del modelo, medido a través del R cuadrado, en el modelo general el coeficiente de determinación resultante fue de 0,1756, indicando que la proporción de la variabilidad total del rendimiento en matemáticas es explicada en un 17,56% por las variables contenidas en el modelo. En el caso del modelo para la región con mayor nivel de desarrollo económico el R cuadrado fue de 0,1718, mientras que para la región con menor nivel descendió a 0,1123. Es evidente que las características del estudiante y de la escuela incluidas en los modelos, variables cuantitativas, ajustan y/o explican mejor el rendimiento en matemáticas en las regiones con mayor nivel de desarrollo.

Con el propósito de determinar si los coeficientes de las variables son estadísticamente diferentes para las regiones desarrolladas y en desarrollo, se realizó el Test de Chow, que es un test estadístico y econométrico que prueba si los coeficientes en dos regresiones lineales en dos sets de datos son iguales. Con un valor chi-cuadrado (28) de 920.37 y su probabilidad de 0.000, se puede concluir que existe evidencia empírica suficiente para rechazar la hipótesis nula, no diferencia entre los estimadores de los dos modelos, en favor de la hipótesis alternativa. Por lo tanto, se establece que sí existen diferencias estadísticas entre las estimaciones de las regiones desarrolladas y en desarrollo.¹⁰

En el Anexo 2, se repiten las estimaciones de los modelos para los seis departamentos estudiados (región con mayor nivel de desarrollada: Bogotá, Antioquía y Santander; región con menor nivel de desarrollada: Choco, Sucre y Vichada). Los resultados de las estimaciones por departamentos, confirman los hallazgos anteriores y sugieren, además, algunas diferencias en el efecto de las variables incluidas en los diferentes modelos.

Las diferencias en el rendimiento de matemáticas entre hombres y mujeres son mayores en los departamentos de mayor nivel de desarrollo económico; Bogotá es quien registra la mayor diferencia (6,25%) dentro de los departamentos con mayor nivel de desarrollo, y Sucre (4,47%) dentro de los departamentos con menor nivel de desarrollo. El efecto de la edad sobre el rendimiento también es similar al obtenido previamente, en los departamentos con menor nivel de desarrollo económico es en donde mayor impacto registra. En cuanto a la situación laboral del estudiante, la variable estudiante trabaja es significativa en todos los departamentos con mayor nivel de desarrollo, mientras que en los departamentos con menor nivel, solo en Sucre resulto ser significativa.

De otro lado, el efecto de la etnia a la que pertenecen los estudiantes es similar al obtenido en los modelos anteriores, la raza negra presenta mayores impactos en departamentos como Sucre y Antioquía, mientras que en Choco y Vichada los estudiantes indígenas son quienes obtienen los rendimientos más bajos. Presentar la prueba antes, tiene mayores efectos en los departamentos de regiones con mayor nivel de desarrollo, especialmente sobre Santander.

El efecto de la educación de los padres presenta algunas diferencias con respecto a los resultados obtenidos previamente. Con respecto a la educación del padre, en Vichada la variable no es significativa, mientras que en Choco solo tiene efecto la educación superior. Por el contrario en todos los departamentos de la región con mayor nivel de desarrollo, la educación del padre es significativa, generando mayores impactos en Antioquía. En cuanto a la educación de la madre, la misma presenta mayor impacto sobre el rendimiento académico de los estudiantes de

10. Ver la tabla 8 del anexo 2.

regiones con menor desarrollo en comparación con la educación del padre.

Tener computador en casa es una variable que resulta ser significativa en todos los departamentos analizados, y presenta mayor impacto en departamentos como Sucre y Choco. Por el contrario, contar con servicio de internet en la vivienda solo resulta ser significativo en los departamentos de regiones con mayor nivel de desarrollo.

En cuanto al estrato socioeconómico y los ingresos familiares, en departamentos como Choco y Vichada no presentaron significancia estadística, pues la distribución por ingresos y estrato, está altamente concentrada en los niveles más bajos, por lo que presenta poca variabilidad. Mientras que en los departamentos con mayor nivel de desarrollo, Santander y Antioquía registran los coeficientes más altos.

Con respecto a las características del colegio, la jornada y el carácter de la institución, son las variables que registran mayores impactos sobre el rendimiento de los estudiantes. Estas variables impactan en mayor medida a los departamentos de la región con mayor nivel de desarrollo, pues es allí en donde la presencia de mayores colegios privados garantiza una mayor variabilidad en cuanto a las características y dotaciones de los colegios, lo que les permite a los estudiantes y padres de familia tener mayores opciones de elección.

En cuanto a la bondad del ajuste del modelo, son los departamentos de las regiones con mayor nivel de desarrollo quienes presentan modelos mejor ajustados, pues es claro que las variables incluidas en los modelos registran mayores variabilidades en los departamentos con mayor nivel de desarrollo, pues además de contar con mayores poblaciones, las características familiares y del colegio son más evidentes en este tipo de regiones.

6. Conclusiones

Con respecto a las características del estudiante, la diferencia en el rendimiento académico de matemáticas por género es mayor en regiones con menor nivel de desarrollo, los hombres obtienen un puntaje mayor que las mujeres. El

efecto de la edad sobre el rendimiento académico también es mayor en regiones con menor nivel de desarrollo.

La situación laboral del estudiante, a pesar de ser significativa, no genera impactos importantes sobre el rendimiento académico de los estudiantes de regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico.

Los estudiantes de raza negra obtienen un menor puntaje en matemáticas que el resto de estudiantes. Dicha diferencia es mayor en las regiones con menor nivel de desarrollo. En el caso de los estudiantes de población indígena, la diferencia es mayor en regiones con mayor nivel de desarrollo económico.

Presentar la prueba con anterioridad tiene un efecto positivo en las regiones con mayor nivel de desarrollo. Por el contrario, en regiones con menor nivel de desarrollo socioeconómico dicha variable no presenta significancia estadística.

En cuanto a las características de la familia, tanto la educación del padre como de la madre, generan un mayor nivel de impacto en las regiones con mayor nivel de desarrollo económico; a mayor nivel educativo de los padres, mayor puntaje obtienen los estudiantes. La educación de la madre presenta mayores impactos sobre el rendimiento académico de los estudiantes que la educación del padre, esto ocurre en las regiones con mayor y menor nivel de desarrollo económico. De ahí, la importancia de formular políticas educativas destinadas a fortalecer la educación técnica y profesional de adultos.

En cuanto a las dotaciones de la vivienda, el acceso a computador en casa presenta considerables impactos sobre el rendimiento académico de los estudiantes, en especial, los de regiones con mayor nivel de desarrollo socioeconómico. Con respecto al acceso a internet, el efecto sobre el rendimiento académico es relativamente menor, pero con mayor peso sobre las regiones con menor nivel de desarrollo. Actualmente en Colombia se desarrolla un programa llamado, "computadores para educar", estrategia relevante en el mejoramiento del rendimiento académico. No obstante, es necesario acompañar esta política con un programa de acceso universal a

internet, ya que sería mucho más efectivo en pro del rendimiento académico.

Las características económicas del hogar, tales como el ingreso familiar y estrato socioeconómico de la vivienda, presentan mayores impactos sobre el rendimiento de estudiantes de regiones con mayor nivel de desarrollo socioeconómico, pues la distribución de hogares con condiciones económicas más favorables, es mayor en las regiones con mayor nivel de desarrollo.

Con respecto a las características del colegio, la variable sector del colegio, no presenta significancia estadística en las regiones con menor nivel de desarrollo socioeconómico, mientras que en las regiones con mayor nivel de desarrollo el efecto es significativo, pero relativamente pequeño. La jornada académica, es la característica del colegio que mayor efecto registran sobre el rendimiento académico; los colegios de la jornada mañana y tarde tienen un mayor impacto sobre el rendimiento de estudiantes de regiones con menor nivel de desarrollo, mientras que los colegios de jornada completa, tiene mayor impacto sobre el rendimiento académico de estudiantes de regiones con mayor nivel de desarrollo socioeconómico. La implementación de la jornada única, como se tiene concebida desde el Gobierno Nacional, es importante en determinación de un mayor rendimiento académico. Pero es necesario, ampliar el acceso de la única a un número mayor de estudiantes, preferiblemente de regiones con menor nivel de desarrollo.

Finalmente, se concluye que la problemática a cerca del rendimiento educativo y las pruebas Saber 11° no está agotada completamente, y menos cuando se estudian estas regiones, que presentan tantas desigualdades económicas y sociales. Está es apenas una primera investigación que debe servir de base para futuras investigaciones sobre el tema, que tiendan a contribuir en la solución del problema planteado.

Se recomienda para futuras investigaciones realizar este tipo de análisis en todos los ciclos de la educación, primaria, secundaria, superior, pues permitiría la caracterización global del sistema de calidad educativo, haciendo más eficientes las decisiones tomadas hacia este sector. Del mismo modo, se pretende que este análisis sirva de base

para la formulación de políticas diferenciadas que propendan por un mayor logro académico tanto en regiones con mayor y menor nivel de desarrollo socioeconómico.

7. Bibliografía

- Vegas, E., y Petrow, J. (2008). *Incrementar el aprendizaje estudiantil en América Latina* (Primera edición ed.). (M. T. Barajas S., Ed., e I. Caviedes Hoyos, Trad.) Washington, Estados Unidos: Banco Mundial.
- Gaviria, A., y Barrientos, J. H. (2001). “Determinantes de la calidad de la educación en Colombia”. Documentos de Economía Departamento Nacional de Planeación (159).
- Angrist, J. D., y Krueger, A. B. (1991). “Does compulsory schooling attendance affect schooling and earnings?” *Quarterly Journal of Economics*, 4 (106), 979-1014.
- Barrientos, J. H. (2008). “Calidad de la educación pública y logro académico en Medellín 2004-2006. Una aproximación por regresión intercuartil”. *Lecturas de Economía*, 121-144.
- Caro, B. L. (2000). “Factores asociados al logro académico de los alumnos de 3° y 5° de primaria de Bogotá”. *Coyuntura Social - Fedesarrollo* (22), 65-80.
- Cerquera Losada, O. H. (2011). “Determinantes de la Calidad de la Educación en Neiva”. *Programa Jóvenes Investigadores*, 192.
- Chica Gómez, S. M., Galvis Gutiérrez, D. M., y Ramírez Hassan, A. (2010). “Determinantes del Rendimiento Académico en Colombia”. *Revista Universidad EAFIT*, 46 (160), 48-72.
- Coleman, J. S. (1966). *Equality of educational opportunity* (Primera edición ed.). Washington, Estados Unidos: US Government Printing Office.
- Cox, D., y Jiménez, E. (1991). “The Relative Effectiveness of Private and Public Schools: Evidence from Two Developing Countries”. *The Journal of Development Economics* (34), 99-121.
- Darling-Hammond, L. (2000). “Teacher quality and student achievement: a review of state policy evidence”. Center for the Study of Teaching and Policy (Document R-99-1), 48.
- Eskeland, G. S., y Filmer, D. (2002). “Autonomy, participation, and learning in Argentine schools: Findings, and Their Implications for Decentralization. World Bank, documento de trabajo 2766, 33.

- Fuchs, T., y Woessmann, L. (2005). "What accounts for international differences in student performance? are-examination using PISA data". *Empirical Economics*, 2 (32), 433-464.
- Gaviria, A., y Barrientos, J. H. (2001). "Determinantes de la calidad de la educación en Colombia". Documentos de Economía Departamento Nacional de Planeación (159).
- Hanushek, E. A. (1986). "The economics of Schooling". *Journal of Economic Literature*, vol. 24, núm. 3 , 1141-1171.
- Hepp K., P., Hinostroza S., E., Laval M., E., y Rehbein E., L. (2004). "Technology in schools: education, ICT, and the knowledge society". World Bank , 94.
- Kerlinger, F. (1983). *Investigación del comportamiento. Técnicas y metodología* (2° edición). México. Editorial Interamericana.
- King, E., y Özler, B. (2000). "What's decentralization got to do with learning? endogenous school quality and student performance in Nicaragua". World Bank , 58.
- López, S. F. (2010). "El efecto colegio en Colombia: tres décadas de estudio". *Equidad y Desarrollo*, 14, 85-101.
- Mina Calvo, A. (2004). "Factores asociados al logro educativo a nivel Municipal". Documento CEDE (15), 38.
- Piñeros, L. J., y Rodríguez, A. (1999). "Los insumos escolares en la educación secundaria y su efecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes: un estudio en Colombia". *LCSHD Paper Series*, 36, 60.
- Sanders, W. L., y Rivers, J. C. (1996). "Cumulative and residual effects of teachers on future student academic achievement." *Research Progress Report* , 8.
- Vegas, E., y Petrow, J. (2008). *Incrementar el aprendizaje estudiantil en América Latina* (Primera edición ed.). (M. T. Barajas S., Ed., & I. Caviedes Hoyos, Trad.) Washington, DC, Estados Unidos: Banco Mundial.
- Wolff, L., Navarro, J. C., y González, P. (2005). "Private education and public policy in Latin America". Washington: Partnership for Educational Revitalization in the Americas.

Anexo 1 - Tabla 8. Prueba de Chow. Regiones Desarrolladas vs Regiones en Desarrollo

(1)	[RegDesarrolladas_mean]genero - [RegNoDesarrolladas_mean]genero = 0
(2)	[RegDesarrolladas_mean]edad - [RegNoDesarrolladas_mean]edad = 0
(3)	[RegDesarrolladas_mean]estutrabaja - [RegNoDesarrolladas_mean]estutrabaja = 0
(4)	[RegDesarrolladas_mean]negro - [RegNoDesarrolladas_mean]negro = 0
(5)	[RegDesarrolladas_mean]indigena - [RegNoDesarrolladas_mean]indigena = 0
(6)	[RegDesarrolladas_mean]otras_etnias - [RegNoDesarrolladas_mean]otras_etnias = 0
(7)	[RegDesarrolladas_mean]EP_secundaria - [RegNoDesarrolladas_mean]EP_secundaria = 0
(8)	[RegDesarrolladas_mean]EP_terciaria - [RegNoDesarrolladas_mean]EP_terciaria = 0
(9)	[RegDesarrolladas_mean]EP_superior - [RegNoDesarrolladas_mean]EP_superior = 0
(10)	[RegDesarrolladas_mean]EM_secundaria - [RegNoDesarrolladas_mean]EM_secundaria = 0
(11)	[RegDesarrolladas_mean]EM_terciaria - [RegNoDesarrolladas_mean]EM_terciaria = 0
(12)	[RegDesarrolladas_mean]EM_superior - [RegNoDesarrolladas_mean]EM_superior = 0
(13)	[RegDesarrolladas_mean]OC_asalariado - [RegNoDesarrolladas_mean]OC_asalariado = 0
(14)	[RegDesarrolladas_mean]OC_Obrero - [RegNoDesarrolladas_mean]OC_Obrero = 0
(15)	[RegDesarrolladas_mean]OC_Independiente - [RegNoDesarrolladas_mean]OC_Independiente = 0
(16)	[RegDesarrolladas_mean]compuhogar - [RegNoDesarrolladas_mean]compuhogar = 0
(17)	[RegDesarrolladas_mean]internethog - [RegNoDesarrolladas_mean]internethog = 0
(18)	[RegDesarrolladas_mean]sertvhogar - [RegNoDesarrolladas_mean]sertvhogar = 0
(19)	[RegDesarrolladas_mean]areareside - [RegNoDesarrolladas_mean]areareside = 0
(20)	[RegDesarrolladas_mean]estrato_medio - [RegNoDesarrolladas_mean]estrato_medio = 0
(21)	[RegDesarrolladas_mean]estrato_alto - [RegNoDesarrolladas_mean]estrato_alto = 0
(22)	[RegDesarrolladas_mean]IH_mas3SM - [RegNoDesarrolladas_mean]IH_mas3SM = 0
(23)	[RegDesarrolladas_mean]nopersona_5 - [RegNoDesarrolladas_mean]nopersona_5 = 0
(24)	[RegDesarrolladas_mean]JC_Completa - [RegNoDesarrolladas_mean]JC_Completa = 0
(25)	[RegDesarrolladas_mean]JC_Mañana - [RegNoDesarrolladas_mean]JC_Mañana = 0
(26)	[RegDesarrolladas_mean]JC_Tarde - [RegNoDesarrolladas_mean]JC_Tarde = 0
(27)	[RegDesarrolladas_mean]TC_Tecnico - [RegNoDesarrolladas_mean]TC_Tecnico = 0
(28)	[RegDesarrolladas_mean]TC_Normalista - [RegNoDesarrolladas_mean]TC_Normalista = 0

chi2(28) = 920.37

Prob > chi2 = 0.0000

Anexo 1 - Tabla 7. Estadísticas descriptivas.

	Región con mayor nivel de desarrollo				Región con menor nivel de desarrollo			
	Antioquia	Bogotá	Santander	Total	Choco	Sucre	Vichada	Total
Género	0,43 (0,49)	0,46 (0,49)	0,45 (0,49)	0,45 (0,49)	0,47 (0,49)	0,46 (0,49)	0,49 (0,50)	0,46 (0,49)
Edad	17,9 (4,56)	17,2 (3,81)	17,6 (4,38)	17,5 (4,20)	17,7 (3,09)	17,4 (3,03)	18 (3,41)	17,6 (3,06)
Etnia								
Negro	0,02 (0,13)	0,004 (0,06)	0,002 (0,04)	0,01 (0,09)	0,82 (0,37)	0,05 (0,21)	0,01 (0,07)	0,25 (0,43)
Indígena	0,002 (0,04)	0,001 (0,04)	0,001 (0,03)	0,001 (0,04)	0,12 (0,10)	0,1 (0,30)	0,19 (0,39)	0,08 (0,27)
Isleño	0,000 (0,16)	0,000 (0,01)	0,000 (0,01)	0,000 (0,01)	0,001 (0,03)	0,000 (0,02)	0 (0)	0,001 (0,023)
Otras	0,02 (0,15)	0,01 (0,11)	0,01 (0,12)	0,02 (0,13)	0,02 (0,15)	0,02 (0,13)	0,05 (0,22)	0,02 (0,023)
Prueba SABER								
Presentó una vez	0,01 (0,10)	0,06 (0,24)	0,07 (0,25)	0,04 (0,20)	0,01 (0,09)	0,01 (0,12)	0,02 (0,15)	0,01 (0,11)
Presentó más de 2 veces	0,001 (0,03)	0,01 (0,09)	0,02 (0,13)	0,007 (0,08)	0,001 (0,03)	0,001 (0,03)	0,01 (0,08)	0,001 (0,034)
Trabaja	0,09 (0,29)	0,09 (0,28)	0,13 (0,34)	0,09 (0,29)	0,08 (0,27)	0,06 (0,23)	0,11 (0,32)	0,06 (0,25)
Residencia Urbana	0,68 (0,46)	0,72 (0,44)	0,64 (0,47)	0,7 (0,45)	0,7 (0,45)	0,6 (0,48)	0,62 (0,48)	0,62 (0,48)
Educación del Padre								
Ninguna	0,12 (0,33)	0,09 (0,28)	0,08 (0,27)	0,1 (0,3)	0,12 (0,32)	0,1 (0,3)	0,14 (0,34)	0,1 (0,31)
Primaria	0,37 (0,48)	0,26 (0,44)	0,43 (0,49)	0,33 (0,47)	0,39 (0,48)	0,42 (0,49)	0,5 (0,50)	0,42 (0,49)
Secundaria	0,35 (0,47)	0,4 (0,49)	0,32 (0,46)	0,37 (0,48)	0,34 (0,47)	0,34 (0,47)	0,25 (0,43)	0,34 (0,47)
Técnica	0,06 (0,24)	0,1 (0,30)	0,06 (0,23)	0,08 (0,27)	0,35 (0,18)	0,04 (0,19)	0,03 (0,17)	0,04 (0,19)
Superior	0,09 (0,27)	0,14 (0,35)	0,09 (0,28)	0,11 (0,20)	0,11 (0,32)	0,09 (0,28)	0,07 (0,25)	0,09 (0,29)
Educación de la Madre								
Ninguna	0,06 (0,23)	0,04 (0,18)	0,04 (0,20)	0,04 (0,20)	0,08 (0,27)	0,07 (0,25)	0,1 (0,29)	0,07 (0,26)
Primaria	0,35 (0,47)	0,24 (0,43)	0,4 (0,48)	0,3 (0,46)	0,39 (0,48)	0,43 (0,49)	0,49 (0,50)	0,42 (0,49)
Secundaria	0,42 (0,49)	0,45 (0,49)	0,39 (0,48)	0,43 (0,49)	0,37 (0,48)	0,37 (0,48)	0,29 (0,45)	0,37 (0,48)
Técnica	0,09 (0,28)	0,13 (0,33)	0,07 (0,25)	0,11 (0,30)	0,04 (0,20)	0,05 (0,22)	0,05 (0,22)	0,04 (0,21)
Superior	0,08 (0,27)	0,14 (0,34)	0,1 (0,29)	0,11 (0,31)	0,11 (0,31)	0,07 (0,25)	0,06 (0,23)	0,07 (0,27)
Ingresos								
Menos de 1 SMMLV	0,26 (0,43)	0,11 (0,31)	0,28 (0,45)	0,19 (0,40)	0,43 (0,49)	0,61 (0,48)	0,38 (0,48)	0,55 (0,49)
Entre 1 y 2 SMMLV	0,48 (0,49)	0,44 (0,49)	0,44 (0,49)	0,46 (0,49)	0,4 (0,49)	0,28 (0,44)	0,44 (0,49)	0,31 (0,46)
Entre 2 y 3 SMMLV	0,15 (0,35)	0,23 (0,42)	0,15 (0,36)	0,19 (0,40)	0,11 (0,31)	0,06 (0,24)	0,13 (0,33)	0,08 (0,26)
Más de 3 SMMLV	0,11 (0,31)	0,21 (0,41)	0,13 (0,33)	0,16 (0,37)	0,05 (0,22)	0,05 (0,21)	0,05 (0,21)	0,05 (0,21)
Número de personas								
Menos de 5 personas	0,76 (0,42)	0,77 (0,41)	0,73 (0,44)	0,77 (0,42)	0,56 (0,49)	0,6 (0,49)	0,63 (0,48)	0,59 (0,49)
Entre 5 y 10 personas	0,24 (0,42)	0,22 (0,42)	0,27 (0,44)	0,23 (0,42)	0,44 (0,49)	0,4 (0,49)	0,37 (0,48)	0,41 (0,49)
Computador	0,54 (0,49)	0,69 (0,46)	0,47 (0,49)	0,6 (0,49)	0,28 (0,45)	0,21 (0,40)	0,29 (0,45)	0,23 (0,42)
Servicio de internet	0,50 (0,49)	0,62 (0,48)	0,44 (0,49)	0,55 (0,49)	0,27 (0,44)	0,21 (0,40)	0,18 (0,38)	0,22 (0,41)
Servicio de televisión cerrada	0,67 (0,47)	0,73 (0,44)	0,6 (0,48)	0,69 (0,46)	0,54 (0,49)	0,43 (0,49)	0,45 (0,49)	0,45 (0,49)

Tabla 9. Determinantes del rendimiento en matemáticas por departamentos. Regiones con mayor nivel de desarrollo socioeconómico.

Variables	Modelo Bogotá		Modelo Antioquia		Modelo Santander	
	Coef.	t-valor*	Coef.	t-valor*	Coef.	t-valor*
Características del Estudiante						
Género y edad						
Edad	-0,004	-50,31	-0,004	-43,05	-0,005	-31,58
Hombre	0,063	109,87	0,053	77,61	0,060	52,74
Estudiante trabaja	-0,011	-9,96	-0,008	-6,27	-0,020	-10,74
Etnia						
Negro	-0,033	-7,69	-0,043	-17,79	--	--
Indígena	-0,018	-2,82	-0,067	-8,94	-0,047	-2,44
Raizal	--	--	-0,056	-2,65	--	--
Otras	-0,016	-6,86	-0,009	-4,04	--	--
Prueba SABER						
Presentó una vez	0,013	11,48	-0,027	-8,43	0,029	12,69
Presentó más de 2 vec.	0,035	11,44	-0,027	-2,41	0,052	11,85
Características del Hogar						
Educación del Padre						
Primaria	-0,009	-12,3	-0,003	-2,66	-0,008	-5,72
Secundaria	--	--	0,010	8,16	--	--
Terciaria	0,034	32,92	0,050	28,05	0,034	13,24
Superior	0,046	42,12	0,063	34,05	0,052	20,71
Educación de la Madre						
Primaria	0,010	6,04	--	--	0,018	5,91
Secundaria	0,026	16,33	0,015	17,84	0,036	12,45
Terciaria	0,057	32,61	0,055	37,1	0,072	19,95
Superior	0,073	40,01	0,061	36,36	0,085	23,49
Ocupación del Padre						
Emprendedor	0,004	4,23	0,008	5,58	0,005	2,41
Directivo	-0,004	-3,53	-0,005	-2,88	-0,006	-2,01
Asalariado	--	--	--	--	--	--
Obrero	0,002	2,47	0,007	7,3	-0,006	-3,28
Independiente	0,010	14,09	0,009	10,62	0,004	2,65
Actividades del hogar	--	--	0,009	3,19	--	--
Computador en casa	0,028	38,89	0,026	27,23	0,028	19,44
Servicio de internet en casa	-0,009	-12,7	0,004	4,39	0,005	3,52
Servicio de televisión cerrada en casa	--	--	0,002	2,65	--	--
Residencia urbana	0,022	33,43	0,013	17,1	0,025	19,4
Estrato socioeconómico						
Medio	0,024	34,67	0,026	30,25	0,029	18,51
Alto	0,046	21,02	0,088	40,02	0,083	18,6
Ingresos						
Entre 1 y 2 SMMLV	0,020	20,3	0,014	15,71	0,015	9,69
Entre 2 y 3 SMMLV	0,029	26,4	0,024	19,12	0,026	12,45
Más de 3 SMMLV	0,061	48,19	0,062	38,12	0,071	27,74
Personas en la vivienda (<= 5)	0,013	18,69	0,013	15,75	0,012	9,35
Características del Colegio						
Tipo de Colegio						
Técnico	0,005	6,58	0,011	14,74	0,011	8,85
Normalista	--	--	0,018	7,89	0,041	13,05
Colegio privado	--	--	--	--	-0,033	-20,34
Paga pensión	-0,008	-9,24	0,011	12,41	--	--
Jornada						
Completa	0,096	70,11	0,075	56,6	0,093	40,68
Mañana	0,049	38,74	0,062	50,52	0,077	35,93
Tarde	0,043	31,91	0,057	43,32	0,066	25,63
R2	0,165		0,161		0,177	
Observaciones	551343		427712		152896	

* Valor absoluto en la distribución t-student.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Determinantes del rendimiento en matemáticas por departamentos. Regiones con menor nivel de desarrollo socioeconómico.

Variables	Modelo Chocó		Modelo Sucre		Modelo Vichada	
	Coef.	t-valor*	Coef.	t-valor*	Coef.	t-valor*
Características del Estudiante						
Género y edad						
Edad	-0,006	-11,47	-0,009	-29,21	-0,010	-7,58
Hombre	0,020	6,89	0,045	24,78	0,044	5,01
Estudiante trabaja	--	--	-0,024	-6,17	--	--
Etnia						
Negro	-0,032	-7,94	-0,045	-10,75	--	--
Indígena	-0,111	-7,94	--	--	-0,074	-5,92
Raizal	--	--	--	--	--	--
Otras	--	--	-0,032	-4,83	-0,109	-5,59
Prueba SABER						
Presentó una vez	-0,038	-2,45	--	--	--	--
Presentó más de 2 veces	--	--	--	--	0,125	2,37
Características del Hogar						
Educación del Padre						
Primaria	--	--	--	--	--	--
Secundaria	--	--	0,018	7,8	--	--
Terciaria	--	--	0,043	8,35	--	--
Superior	0,021	3,78	0,057	13,02	--	--
Educación de la Madre						
Primaria	--	--	0,019	8,18	--	--
Secundaria	0,015	4,47	--	--	0,039	3,7
Terciaria	0,046	6,08	0,052	11,09	0,054	2,64
Superior	0,041	6,53	0,060	12,49	0,080	4
Ocupación del Padre						
Emprendedor	--	--	--	--	--	--
Directivo	--	--	-0,018	-3,02	--	--
Asalariado	--	--	--	--	--	--
Obrero	0,015	2,77	0,007	2,02	--	--
Independiente	--	--	--	--	--	--
Actividades del hogar						
Computador en casa	0,029	7,84	0,033	11,96	0,023	2,17
Servicio de internet en casa	--	--	--	--	--	--
Servicio de televisión cerrada en casa	--	--	0,015	6,93	--	--
Residencia urbana	--	--	0,034	17,58	0,037	3,67
Estrato socioeconómico						
Medio	0,058	5,44	0,019	4,28	--	--
Alto	--	--	0,047	3,91	--	--
Ingresos						
Entre 1 y 2 SMMLV	--	--	0,005	2,22	--	--
Entre 2 y 3 SMMLV	--	--	0,017	3,96	--	--
Más de 3 SMMLV	0,032	4,4	0,072	12,87	--	--
Personas en la vivienda (<= 5)	0,015	4,83	0,009	5,05	--	--
Características del Colegio						
Tipo de Colegio						
Técnico	0,022	6,11	0,013	6,24	--	--
Normalista	0,014	2,74	-0,010	-2,74	--	--
Colegio privado	-0,028	-3,98	--	--	--	--
Paga pensión	--	--	0,007	2,3	--	--
Jornada						
Completa	-0,019	-2,03	--	--	0,034	2,46
Mañana	0,013	3,25	0,029	14,33	--	--
Tarde	--	--	--	--	--	--
R2	0,055		0,115		0,105	
Observaciones	23503		64102		2560	

* Valor absoluto en la distribución t-student.

Fuente: Elaboración propia.