

Profesionalización docente y la  
calidad de la educación escolar  
en Colombia

Por: Leonardo Bonilla Mejía  
Luis Armando Galvis

Núm. 154  
2011



Documentos de trabajo sobre  
**ECONOMÍA REGIONAL**



BANCO DE LA REPÚBLICA

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS REGIONALES (CEER) - CARTAGENA

ISSN 1692 - 3715

La serie **Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional** es una publicación del Banco de la República – Sucursal Cartagena. Los trabajos son de carácter provisional, las opiniones y posibles errores son de responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

## **Profesionalización docente y la calidad de la educación escolar en Colombia<sup>\*</sup>**

Leonardo Bonilla Mejía  
Luis Armando Galvis<sup>\*</sup>

**Cartagena de Indias, Septiembre 2011**

---

<sup>\*</sup> Los autores agradecen las sugerencias de Adolfo Meisel, Andrea Otero, Andrés Sánchez, Karina Acosta y Juan David Barón. Jhorland Ayala y José Mola prestaron una asistencia invaluable en el procesamiento de la información.

<sup>\*</sup> Economistas del Centro de Estudios Económicos Regionales –CEER–, Banco de la República, sucursal Cartagena. Para comentarios favor dirigirse al correo electrónico [lgalviap@banrep.gov.co](mailto:lgalviap@banrep.gov.co), [leonardobonilla84@gmail.com](mailto:leonardobonilla84@gmail.com) o al teléfono (5) 660 0808 Ext. 5350.

Este documento puede ser consultado en la página electrónica del Banco de la República: [http://www.banrep.gov.co/publicaciones/pub\\_ec\\_reg4.htm](http://www.banrep.gov.co/publicaciones/pub_ec_reg4.htm).

# **Profesionalización docente y la calidad de la educación escolar en Colombia.**

Leonardo Bonilla Mejía

Luis Armando Galvis

## **Resumen**

El presente documento tiene por objetivo estudiar el impacto del grado de profesionalización de los docentes sobre los resultados en la calidad de la educación escolar, medida a través del desempeño académico de los estudiantes en la prueba SABER 11. Para esto, se emplean modelos de variables instrumentales (VI) que permiten enfrentar los posibles problemas de endogeneidad. Los resultados muestran que el grado de profesionalización docente tiene un efecto positivo sobre el desempeño de los alumnos, y que el impacto tiende a ser mayor en el área de matemáticas que en la de lenguaje. Además, se encuentra que el gasto público en educación incide positivamente sobre la profesionalización de los docentes, mientras que la adopción del Estatuto de profesionalización docente de 2002 tiene un efecto negativo.

**Palabras clave:** Evaluación de impacto, profesionalización docente, calidad de la educación, variables instrumentales.

## **Abstract**

This paper aims to study the impact of teachers' professionalization degree on the quality of schools, measured by student performance on the standardized test SABER11. We use instrumental variables (IV) models, in order to overcome possible endogeneity problems. The results indicate that the professionalization degree has a positive effect on students' performance. This effect is more noticeable in math than in language. Moreover, we find that public spending on education is positively correlated with degree of professionalization, while the adoption of the New Statute of 2002 has a negative impact.

Keywords: Impact evaluation, teachers' professionalization, quality of education, instrumental variables.

**Clasificación JEL:** I20, I21, C26, C36

## Tabla de contenido

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción .....                                                                                             | 1  |
| 2. Calidad de los docentes y desempeño estudiantil .....                                                          | 3  |
| 3. Los datos .....                                                                                                | 6  |
| 4. Estadísticas descriptivas .....                                                                                | 7  |
| 5. Marco metodológico .....                                                                                       | 10 |
| 6. Determinantes del nivel educativo de los docentes e impacto sobre los resultados en las pruebas SABER 11 ..... | 14 |
| 6.1. Impacto sobre los resultados académicos de los estudiantes.....                                              | 15 |
| 6.2. Instrumentos alternativos: Gasto en personal y Estatuto Docente .....                                        | 23 |
| 7. Discusión.....                                                                                                 | 29 |
| Referencias .....                                                                                                 | 32 |
| Anexos.....                                                                                                       | 35 |

## Índice de cuadros

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cuadro 1. Estadísticas descriptivas .....                                                                                                                                                                                                                               | 9  |
| Cuadro 2. Estimaciones por MCO del impacto del nivel educativo de los docentes sobre el puntaje promedio de las pruebas SABER 11 en todas las instituciones, 2009. ....                                                                                                 | 17 |
| Cuadro 3. Estimaciones por VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre el puntaje promedio de las pruebas SABER 11 de los alumnos, todas las instituciones, 2009. ....                                                                                     | 20 |
| Cuadro 4. Estimaciones por MCO y VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre las pruebas SABER 11, instituciones oficiales y no oficiales, 2009. ....                                                                                                      | 22 |
| Cuadro 5. Estimaciones por MCO y VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre las pruebas SABER 11 en instituciones oficiales, incluyendo el gasto municipal en personal educativo como instrumento, 2009.....                                              | 24 |
| Cuadro 6. Estimaciones por MCO y VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre las pruebas SABER 11 en instituciones oficiales, incluyendo el gasto municipal en personal educativo, municipios certificados y no certificados, 2009.....                    | 26 |
| Cuadro 7. Estimaciones por MCO y VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre las pruebas SABER 11 en instituciones oficiales, incluyendo la incidencia del Nuevo Estatuto Docente y el gasto municipal en personal educativo como instrumentos, 2009. .... | 28 |

## 1. Introducción

El presente estudio tiene por objetivo evaluar el impacto del nivel de formación de los docentes sobre la calidad de la educación escolar. Como tal, este trabajo se enmarca en la línea de investigación de los determinantes de la calidad de la educación. Se trata de un tema muy importante en la medida en que la enseñanza está guiada por los docentes, y lo que se espera es que su adecuada formación o profesionalización ayude a mejorar el desempeño educativo de los alumnos. Lo anterior, aunado a que la educación es el principal determinante del nivel socioeconómico de los individuos (véase por ejemplo Mincer (1974) y Becker (1993) en relación a los retornos al capital humano), constituye un tema de vital relevancia para las políticas de un país en desarrollo como Colombia.

En referencia a la relación entre la educación y los logros en el mercado laboral, se puede anotar que ésta ha sido ampliamente estudiada a partir de microdatos en una gran cantidad de países (Mincer, 1974; Cohn y Addison, 1997; Card, 1999; Psacharopoulos, 2004). En el caso colombiano, son numerosos los trabajos que han encontrado que el nivel educativo es el principal determinante del ingreso salarial (Psacharopoulos y Vélez, 1992). Además, en un estudio de Londoño (1995) se encontró que el capital humano fue la principal causa de las oscilaciones en los niveles de desigualdad en el ingreso en Colombia durante la segunda mitad del siglo XX. Estudios más recientes confirman estos resultados, y muestran que la educación también es el principal determinante de las diferencias regionales en el ingreso en el país (Vélez *et al.*, 2004; Bonilla, 2009).

La mayor parte de la literatura empírica, incluidos los estudios mencionados, se ha concentrado en el número de años de educación, en gran medida porque es la información que está disponible. Sin embargo, ha venido creciendo el interés por medir la calidad de la educación, su impacto sobre los ingresos laborales y sobre otras medidas de bienestar, encontrándose que la calidad es por lo menos tan importante como la cantidad (Behrman y

Birdsall, 1983; Hanushek y Kimko, 2000; Barro, 2001). Lo anterior ha llevado a un gran número de investigadores económicos a concentrarse en los determinantes de la calidad de la educación, medida a través del rendimiento de los estudiantes en las pruebas estandarizadas SABER 11, un tema que crece rápidamente en Colombia en la medida en que hay cada vez más y mejor información.

Son relativamente pocos los estudios que han abordado el tema de la formación docente en Colombia, entre los cuales se destaca el de Gaviria y Barrientos (2001), quienes encuentran que para el año 1999, en las instituciones oficiales de Bogotá, la mayor formación académica de los docentes no se traduce en mejores resultados de los alumnos, mientras que en el sector privado ello sí ocurre. En el presente documento se realiza una evaluación del impacto del grado de profesionalización de los docentes, sobre los resultados de los alumnos en las pruebas SABER 11 en todo el país, usando los microdatos provistos por el DANE y el ICFES. Dado que pueden existir problemas de endogeneidad entre el nivel de formación de los docentes y la calidad educativa, se emplean regresiones por variables instrumentales, VI, que permiten identificar los efectos del grado de calificación de los docentes.

Empleando el esquema de variables instrumentales, se evalúan además dos hipótesis para el caso de las instituciones educativas oficiales, en lo que corresponde a la primera etapa del modelo. Por un lado, se mide si un mayor gasto público en personal educativo por parte de los entes territoriales ha contribuido a mejorar el nivel de formación de los docentes de las instituciones oficiales. Por otro lado, se evalúan los efectos del Estatuto de Profesionalización Docente de 2002 sobre el nivel educativo de los mismos. Esto permite corroborar si las variables gasto público en educación e incidencia del Nuevo Estatuto tienen validez para instrumentar el grado de profesionalización docente. Vale la pena anotar que estas últimas variables no habían sido empleadas previamente en el marco del análisis de la calidad de los docentes y de la educación.

El documento se compone de siete secciones, la primera de las cuales corresponde a esta introducción. El segundo capítulo, hace mención de la literatura relevante para el problema estudiado, en particular se revisan diferentes enfoques en el tratamiento de la calidad de los docentes y sus efectos sobre el rendimiento de los estudiantes. El tercer capítulo, presenta una relación de las estadísticas empleadas y sus respectivas fuentes. En el cuarto, se hace una descripción de las variables utilizadas y se presenta un análisis de las brechas observadas en la formación de los docentes. En el capítulo quinto se explica la metodología empleada y su justificación en el marco del análisis de la calidad educativa. En el sexto capítulo se presentan los resultados de los modelos. El séptimo capítulo presenta una discusión de los resultados.

## **2. Calidad de los docentes y desempeño estudiantil**

A nivel internacional la literatura empírica ha encontrado una asociación positiva entre la calidad de los profesores y los resultados en el desempeño de los estudiantes. Usando datos de Estados Unidos, específicamente de Tennessee, Sanders y Rivers (1996) mostraron que si se asignaran dos estudiantes a dos profesores, uno con alto y el otro con baja calidad, sus resultados en su desempeño variarían en más de 50 puntos porcentuales dentro de los tres años siguientes. También encontraron que los aumentos en la efectividad de los docentes afectaban principalmente los estudiantes que tienen bajo rendimiento. Darling-Hammond (1999), por su parte, usa datos de los 50 estados de Estados Unidos y encuentra que la calificación y certificación de los profesores son los factores más importantes en la explicación de los resultados en matemáticas y lenguaje.

En la misma línea Nye *et al.* (2004), plantean la existencia de problemas ocasionados por la endogeneidad en la selección del colegio por parte de los padres, pues las familias de mejores recursos tienden a seleccionar el colegio basado, por ejemplo, en la calidad de los profesores. Asimismo, dentro del colegio los alumnos son asignados a algunos profesores

basados en características como el rendimiento del alumno, lo cual puede llevar a que la posible causalidad entre la calidad de los profesores y el rendimiento de los estudiantes resulte sesgada. Para superar estos problemas, los autores emplean un experimento en donde los profesores y alumnos se asignaron aleatoriamente, encontrándose que la calidad de los docentes influye en mayor grado sobre el desempeño de los estudiantes que, por ejemplo, variables como la raza, el estatus socioeconómico y el colegio. La base de datos empleada proviene del experimento que se conoce como el STAR (*Student Teacher Achievement Ratio*) o también como el *Tennessee Class Size Experiment*, también estudiado por Krueger (1999) para evaluar el impacto del tamaño de la clase en el rendimiento de los estudiantes.

Rockoff (2004) también reporta resultados positivos de la educación de los profesores sobre los logros estudiantiles, en dos distritos educativos en Nueva Jersey. El aporte del autor se basa en el uso de datos de panel que permiten aislar otros efectos del salón de clase, en la medida que se puede evaluar el desempeño de un profesor en múltiples salones de clase y conocer cuáles son los efectos fijos atribuibles al profesor. Los resultados del estudio muestran que una desviación estándar en la calidad de los profesores aumenta el logro de los estudiantes en 0,2 desviaciones estándar en lenguaje y en 0,24 desviaciones estándar en matemáticas.

Clotfelter *et al.* (2007) plantean que aún existe debate en relación a la causalidad entre las credenciales de los educadores y el desempeño de los estudiantes. Los autores resaltan que en la literatura empírica se ha encontrado que aumentos en la calidad de los profesores están asociados a un aumento en el rendimiento en matemáticas y, en menor grado, en lenguaje. Para aportar en la discusión, los autores emplearon una base de datos administrativa de Carolina del Norte que cubre un período de 10 años con información detallada de los profesores, sus credenciales y sus estudiantes junto con el desempeño de estos últimos. Los resultados del ejercicio empírico muestran que la experiencia y la calidad de los profesores tienen efectos positivos sobre el rendimiento en matemática. Dichos

efectos son mayores que los que representan el tamaño de la clase o el perfil socioeconómico de los estudiantes.

También existen estudios menos optimistas en cuanto a la relación entre las características de los profesores y el desempeño de los estudiantes, entre los cuales se destaca Hanushek (1971). Los resultados del autor indican que la experiencia de los docentes y su calificación no afectan los resultados de los puntajes en las pruebas administradas a los estudiantes, sugiriendo la existencia de problemas en la manera en que operan las escuelas, que pueden ser ineficientes. El autor advierte, no obstante, que dichos resultados son muy específicos para la muestra empleada, correspondiente al sistema educativo de California en el año 1969, con 1.061 estudiantes de segundo y tercer grado.

En la misma línea de las conclusiones de Hanushek, en Colombia, el trabajo más influyente en relación a la formación de los docentes y su relación con el desempeño académico, es el de Gaviria y Barrientos (2001). Los autores analizan los resultados de las pruebas ICFES de Bogotá, encontrando que ni el nivel de formación de los docentes ni la infraestructura afectan los resultados de los alumnos en las instituciones oficiales, pero sí lo hace en las privadas. La conclusión a la que llegan los autores es que las deficiencias en la calidad de la educación pública están asociadas a un problema de incentivos, a la estructura organizacional, a las prácticas pedagógicas y en menor medida, a la disponibilidad de recursos.

Empleando datos más agregados, Melo (2005) encuentra que los aumentos en las transferencias de recursos a las autoridades regionales para el gasto público en educación no siempre se traducen en mejoras en la calidad educativa. De hecho, las mayores transferencias del gobierno central aumentaron los indicadores de cobertura, pero con efectos negativos sobre la calidad. Para la autora, lo que estos resultados revelan es que existen altos niveles de ineficiencia en algunas regiones, tal vez por la incapacidad

institucional y la falta de sistemas de incentivos, tanto para las entidades territoriales, como para las instituciones y los docentes.

### **3. Los datos**

La información analizada en este documento proviene de dos fuentes principales, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, ICFES. Con base en la información recolectada por el DANE en el año 2009, en el formulario C-600, se calculó la relación del número de alumnos por docente a nivel municipal en los planteles educativos que ofrecen educación secundaria y media. Esta investigación se centra en las instituciones educativas públicas y privadas, pero dado que ellas pueden contar con varias sedes y diferentes jornadas, la unidad de análisis será la sede-jornada, que en adelante se denominará sede.

De cada sede se calculó el número de estudiantes matriculados en secundaria y media, así como el número de docentes, que enseñan principalmente en esos niveles educativos, de acuerdo al último nivel educativo alcanzado. Con ello se construyeron indicadores del grado de profesionalización de la planta docente en cada sede. Es así como se obtuvo el número de docentes cuyo último nivel educativo es profesional o más, con posgrado, profesionales con formación pedagógica y el número de docentes cobijados bajo el Nuevo Estatuto Docente. La disponibilidad de estas estadísticas permite construir indicadores como el número de estudiantes por profesor, que es ampliamente utilizado en la literatura internacional sobre calidad de la educación (ver Hanushek 1997). Esta variable se asocia con mejores resultados educativos en la medida que hay un mayor sentido de pertenencia por parte de los estudiantes y los profesores pueden conocer mejor a sus pupilos (Stiefel *et al.*, 2000).

Para el análisis de las instituciones oficiales, se calculó además el presupuesto gastado en dichos establecimientos, que comprende el total del gasto e inversión en personal del sector educativo, incluyendo los recursos provenientes del Sistema General de Participaciones – SGP- y los propios del 2009. La fuente utilizada en este aparte son los datos a nivel municipal del Sistema de Información para la Captura de la Ejecución Presupuestal – SICEP- del Departamento Nacional de Planeación (DNP). Este sistema compila información de ejecución de gastos de inversión y de gastos de funcionamiento, tanto a nivel municipal como a nivel departamental. En los casos de municipios que tienen Secretaría de Educación, también llamados municipios certificados, se utilizaron los datos directamente reportados por la entidad territorial. Para los demás, dado que no se cuenta con estadísticas detalladas, se supuso que el presupuesto de la Secretaría de Educación Departamental se distribuye en proporción al número de estudiantes matriculados y se agregaron los recursos propios destinados a este rubro que reportó cada municipio.

Finalmente, las bases de datos anteriormente descritas se cruzaron a nivel de sede con las de las pruebas SABER 11 de 2009. Para esto, se emplearon las llaves del ICFES y también se realizaron cruces por nombre de la sede, jornada y municipio. Para estos cruces fue necesario homologar los formatos de los nombres de las sedes. De las 12.389 sedes de la base C-600, se encontraron 4.179 con 211.389 estudiantes que presentaron las pruebas SABER 11.

#### **4. Estadísticas descriptivas**

De la base de datos antes mencionada se descartaron las jornadas nocturna y de fin de semana, quedando un total de 12.273 sedes. La justificación para filtrar dichas jornadas es que en éstas, los estudiantes son en promedio más adultos y por lo general trabajan, por lo cual los resultados académicos no son estrictamente comparables con los de la jornada diurna. Se observa que las sedes cuentan con una planta docente que en su mayoría alcanza

al menos el nivel profesional, llegando a un 87% de la planta docente actual. Además, que el 77% de los maestros han estudiado carreras relacionadas con pedagogía, mientras que sólo cerca del 21% tiene formación de posgrado.

En cuanto al Estatuto de Profesionalización se puede mencionar que el grado en el que las instituciones han incorporado profesores regidos por dicho Estatuto es todavía bajo. Sólo un 21.6% de los profesores están dentro de esa categoría. Además, si se analiza detalladamente las cifras se encuentra que un 32% de las instituciones analizadas no presenta ningún profesor cobijado por el Nuevo Estatuto Docente.

La muestra, de acuerdo a los estudiantes que presentaron las pruebas SABER 11, tiene una mayor representación del género femenino, participando con un 54% de la muestra de individuos (Cuadro 1). Sólo el 6% de la muestra está representada por los estudiantes pertenecientes a una etnia: 3% son afroamericanos y 3% indígenas. Para el caso de los indígenas, dicha participación es consistente con el porcentaje de la población que representan en el total nacional. No obstante, para los grupos afroamericanos ese porcentaje no es comparable al 10,6% con el que participan en la población nacional (DANE, 2007). Altas tasas de deserción pueden ser la causa de este fenómeno, o simplemente que la cobertura educativa de los grupos afroamericanos no garantiza una participación similar a lo que representan como grupo étnico en el país.

Cuadro 1. Estadísticas descriptivas

|                                   | Variable                     | N       | Media | Desv. Estándar |
|-----------------------------------|------------------------------|---------|-------|----------------|
| Grado de profesio-<br>nalización  | Profesionales o más          | 12.389  | 87,65 | 24,01          |
|                                   | Posgrado                     | 12.389  | 20,99 | 27,08          |
|                                   | Formación pedagógica         | 12.389  | 77,22 | 28,38          |
| Institución                       | % profesores Nuevo estatuto  | 12.438  | 21,64 | 25,95          |
|                                   | No oficial                   | 12.389  | 0,24  | 0,43           |
|                                   | Docentes por 100 alumnos     | 12.389  | 6,63  | 8,06           |
|                                   | Jornada completa             | 12.389  | 0,27  | 0,45           |
|                                   | Examen en marzo              | 12.389  | 0,14  | 0,35           |
|                                   | Género mixto                 | 12.389  | 0,97  | 0,17           |
|                                   | Directivos por 100 alumnos   | 12.389  | 3,22  | 5,38           |
|                                   | Consejeros por 100 alumnos   | 12.389  | 0,23  | 0,76           |
|                                   | pers. médico por 100 alumnos | 12.389  | 0,06  | 0,50           |
|                                   | Tutores por 100 alumnos      | 12.389  | 0,10  | 1,14           |
| Municipio                         | Certificado                  | 1.099   | 0,04  | 0,20           |
|                                   | Población (1.000)            | 1.096   | 37,78 | 235,49         |
|                                   | % urbano                     | 1.096   | 40,90 | 23,67          |
|                                   | % NBI                        | 1.096   | 45,28 | 20,65          |
|                                   | % analfabetismo              | 1.093   | 17,93 | 6,84           |
|                                   | % homicidios                 | 1.095   | 57,55 | 56,83          |
|                                   | Desempeño fiscal             | 1.074   | 61,97 | 8,28           |
| Individuo                         | Promedio SABER 11            | 463.951 | 44,86 | 5,16           |
|                                   | Puntaje matemáticas          | 463.951 | 44,72 | 10,01          |
|                                   | Puntaje lenguaje             | 463.951 | 46,80 | 6,75           |
|                                   | rural                        | 463.947 | 0,21  | 0,41           |
|                                   | Edad                         | 463.941 | 17,61 | 2,36           |
|                                   | Mujer                        | 463.951 | 0,54  | 0,50           |
|                                   | Afro                         | 463.951 | 0,03  | 0,17           |
|                                   | Indígena                     | 463.951 | 0,03  | 0,16           |
|                                   | Integrantes familia          | 463.950 | 4,96  | 1,84           |
|                                   | Estudiante trabaja           | 461.921 | 0,07  | 0,26           |
| Educación madre                   | Primaria                     | 452.731 | 0,35  | 0,48           |
|                                   | Secundaria                   | 452.731 | 0,44  | 0,50           |
|                                   | Técnico                      | 452.731 | 0,06  | 0,24           |
|                                   | Profesional                  | 452.731 | 0,11  | 0,31           |
|                                   | Posgrado                     | 452.731 | 0,02  | 0,14           |
| Ingreso del hogar<br>(S.M.M.V)    | Menos de 1                   | 463.950 | 0,29  | 0,45           |
|                                   | Entre 1 y 2                  | 463.950 | 0,43  | 0,49           |
|                                   | Entre 2 y 3                  | 463.950 | 0,15  | 0,36           |
|                                   | Entre 3 y 5                  | 463.950 | 0,08  | 0,26           |
|                                   | Entre 5 y 7                  | 463.950 | 0,03  | 0,16           |
|                                   | Entre 7 y 10                 | 463.950 | 0,01  | 0,11           |
|                                   | 10 o más                     | 463.950 | 0,02  | 0,13           |
| Valor pensión (miles<br>de pesos) | 0                            | 354.816 | 0,67  | 0,43           |
|                                   | Menos de 90                  | 354.816 | 0,14  | 0,35           |
|                                   | Entre 90 y 120               | 354.816 | 0,05  | 0,21           |
|                                   | Entre 120 y 150              | 354.816 | 0,03  | 0,18           |
|                                   | Entre 150 y 250              | 354.816 | 0,05  | 0,22           |
|                                   | Más de 250                   | 354.816 | 0,05  | 0,23           |

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (FormularioC-600).

En relación al contexto socioeconómico familiar, cabe mencionar que los individuos de la muestra provienen de hogares donde en su mayoría la madre ha alcanzado como máximo el grado de secundaria. Sólo un 11% de la muestra de estudiantes reporta que la madre alcanzó el nivel de posgrado. Por otro lado, la composición según el nivel de ingresos familiares está muy concentrada en los estratos medios de la distribución, pues 29% de los individuos se ubican en la escala salarial de entre uno y dos salarios mínimos y 43% entre dos y tres salarios mínimos.

Finalmente, es de anotar que sólo el 29% de la muestra reporta proceder de familias que ganan hasta un salario mínimo, muy por debajo del porcentaje de la población que devenga menos de un salario mínimo, correspondiente a casi un 43% de los trabajadores reportados en la encuestas de hogares de Colombia (López, 2009). Esto podría sugerir que jóvenes provenientes de hogares que ganan menos de un salario mínimo no están alcanzando la educación media, sino que son en su mayoría los individuos de ingresos medios quienes alcanzan dicho nivel educativo.

## **5. Marco metodológico**

La mayor parte de la literatura que se ocupa del análisis de la calidad educativa se remite a modelos de regresión para evaluar hipótesis respecto a sus determinantes. Es así como existen ejercicios que emplean métodos para comparar medias de los grupos tratados y los no tratados cuando la asignación a los grupos es exógena y no existen problemas de selección (véase por ejemplo Krueger, 1999; Angrist *et al.*, 2006; Angrist y Pischke, 2009). Por otro lado están métodos que se pueden emplear si existen mediciones sobre la variable de interés en ambos grupos (los que reciben el tratamiento y los que no) antes y después de la intervención. En este caso es importante que la selección para ambos grupos sea exógena, de lo contrario los resultados son sesgados. Tal es el caso del método de diferencias en diferencias, el cual compara la diferencia entre los dos grupos antes y

después de aplicar el tratamiento. La diferencia entre las dos diferencias se adjudica al efecto del tratamiento. El ejemplo más citado en este caso es el de Ashenfelter y Card (1985) que emplearon datos longitudinales de grupos de individuos que recibieron un entrenamiento a través del CETA (*Comprehensive Employment and Training Act*) y cuyos ingresos fueron evaluados antes y después y comparados con los que no recibieron el entrenamiento.

Otros métodos aprovechan la ventaja que permite el hecho de que la asignación a cada grupo analizado sea hecha de acuerdo a si los individuos sobrepasan un límite en un indicador o variable de asignación específica. En este caso, el método se conoce como regresión discontinua. Un ejemplo de ello es el ejercicio de Leuven *et al.* (2007), que evalúa el impacto de una política del gobierno de Holanda encaminada a proveer fondos adicionales a las escuelas que tuviesen más de 70% de los estudiantes en condición de desventaja por su contexto socioeconómico. De esta manera, se comparan los efectos sobre un grupo de instituciones que están justo por encima del 70% con un grupo que está marginalmente por debajo de dicho límite. La idea es que los no tratados, que están muy próximos al límite, son un buen grupo de comparación con los tratados cercanos.

En el caso que nos concierne no existe información para implementar alguno de los métodos mencionados y emplear MCO puede tener inconvenientes dada la existencia de problemas de endogeneidad, según se ha mencionado previamente. En efecto, pueden existir factores no observados que expliquen simultáneamente el nivel educativo de la planta docente y los resultados de los estudiantes en las pruebas estandarizadas. Por ejemplo, en el caso en que las familias más motivadas busquen colegios con profesores mejor formados, o que los colegios con la planta docente más educada sean más exigentes en su proceso de selección, se tendrían alumnos doblemente aventajados (o desaventajados), debido a la motivación familiar y las habilidades natas, y al nivel educativo de los docentes. Lo anterior llevaría a estimadores de MCO que sobreestimarían el efecto de la planta docente, generando así un sesgo positivo. También hay razones para

considerar sesgos negativos, por ejemplo, el hecho de que en Colombia hay un mayor nivel de formación docente en las instituciones oficiales. Si esta ventaja relativa que tienen los alumnos de instituciones oficiales tuviera como contrapartida algunas desventajas que no se observan con el conjunto de covariantes escogidas, como por ejemplo en la planta física, la motivación de las familias o los docentes, o los *spillovers* de capital humano, entonces se generarían sesgos negativos.

Una de las alternativas mencionadas anteriormente para abordar este último problema es que se lograra asignar de forma aleatoria a los profesores con diferente grado de calificación entre los colegios, para comparar los de mayor grado de profesionalización con los de menor y evaluar las diferencias en el rendimiento académico de sus estudiantes, un poco en la línea de Nye *et al.* (2004). De esta forma se trataría el problema de la endogeneidad en la medida que la asignación de los individuos a un tratamiento sería independiente de los agentes que intervienen en el proceso, y ello configuraría una forma simple de incluir variación exógena en el experimento, de tal manera que se evitarían los sesgos originados por las decisiones de los individuos. Lo anterior apunta a la forma como se hace para evaluar las diferencias entre la calidad de los colegios públicos y los privados, pues la selección de una determinada institución no es independiente de los niveles de calidad que ésta ofrece. A causa de ello, los padres con mejores recursos o con hijos mejor preparados, escogen la institución basados en el desempeño que muestran, por ejemplo, en las pruebas estandarizadas. En este caso se requiere de una variación exógena al proceso de selección de la institución. Esa variación exógena constituye lo que los científicos sociales denominan la estrategia de identificación del efecto causal (Murnane y Willett, 2011).

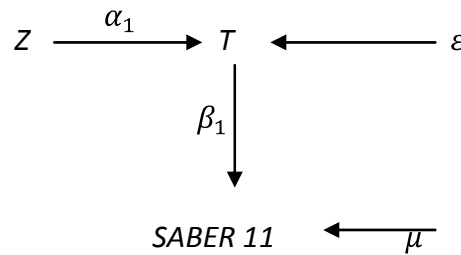
Dado que dicho tipo de experimento no se ha realizado en Colombia, se hace necesario emplear otro tipo de estrategias de identificación. En este documento se emplean regresiones por variables instrumentales (VI) para identificar el impacto del nivel educativo de los docentes sobre los resultados académicos de los alumnos. El método de VI explota la existencia de variación en los datos observacionales que provienen de fuentes que son

exógenas a la asociación causal que se desea probar, lo cual permite eliminar el sesgo por endogeneidad que surge de que el tratamiento esté correlacionado con la variable de resultado sobre la cual se quiere medir el impacto (Schlotter, 2011).

El método de VI consiste en estimar el sistema de ecuaciones de la siguiente manera:

$$\begin{cases} T = \alpha_0 + \alpha_1 Z + \alpha_2 X + \varepsilon & (1) \\ SABER\ 11 = \beta_0 + \beta_1 \hat{T} + \beta_2 X + \mu & (2), \end{cases}$$

Donde *SABER 11* es el resultado en dichas pruebas ya sea en el promedio, en matemáticas o en lenguaje; *T* es la variable que indica el grado de profesionalización de los docentes, y *X* es una matriz de variables de control que pueden afectar el rendimiento en las pruebas, como los atributos del individuo, su contexto socioeconómico familiar, y los atributos del colegio. El término *Z*, por su parte, corresponde a la variable instrumental que involucra la variación exógena bajo el supuesto de que las relaciones causales se presentan como se describen en el siguiente diagrama:



El coeficiente  $\beta_1$  representa los efectos causales de *T* sobre los resultados en el *SABER 11*, en la medida que cumpla con las condiciones de exogeneidad y relevancia. Para que el instrumento presente relevancia se requiere que  $cov(Z, T) \neq 0$ . Este supuesto es fácilmente verificable, pues consiste en comprobar que el instrumento y la variable endógena están

correlacionados. La condición de exogeneidad, por su parte, requiere que se cumpla que, condicionado en los covariantes incluidos,  $cov(Z, \varepsilon) = cov(Z, \mu) = 0$ . Esta segunda condición expresa que el instrumento es independiente de la variable de resultado (en este caso el resultado en la prueba SABER 11), condicional en los controles incluidos y que, además, el instrumento afecta la variable de resultados sólo a través del mecanismo expresado en la ecuación 2 (Angrist y Pischke, 2009, pp. 117). En la ecuación 2 se incluye el término  $\hat{T}$ , que representa la predicción obtenida una vez se obtienen las estimaciones de la ecuación 1, es decir, la primera etapa del modelo. La segunda etapa corresponde, entonces, a la estimación de la ecuación del *SABER 11* en función de las variables exógenas. Asimismo, se supone que  $Z$  afecta a la variable de resultado (*SABER 11*) sólo a través de su efecto sobre  $T$ , según muestra el diagrama anterior.

Dado que las distintas variables de tratamiento evaluadas son continuas, el coeficiente que las acompaña se interpreta como la *respuesta causal promedio*, equivalente a la suma ponderada de las respuestas causales, a un cambio unitario en el grado de profesionalización (tratamiento) de los individuos cuyo nivel de tratamiento se ve afectado por los instrumentos<sup>1</sup>.

## **6. Determinantes del nivel educativo de los docentes e impacto sobre los resultados en las pruebas SABER 11**

Los ejercicios econométricos que se presentan a continuación tienen como objetivo medir el impacto del nivel educativo de los docentes sobre los resultados de los alumnos en las pruebas SABER 11. Para responder esta última pregunta se emplean regresiones por variables instrumentales (VI), ya que existen razones para creer que la variable de

---

<sup>1</sup> Para mayores detalles véase Angrist e Imbens (1995).

tratamiento es endógena, tema que se profundizará más adelante. En el análisis empírico se utilizan micro datos y se explota la mayor variabilidad que se encuentra al detallar por municipios e incluso por instituciones educativas.

Al final de la sección se emplea el esquema de VI y se contrastan los resultados anteriores usando dos instrumentos distintos, que corresponden al gasto público en personal educativo y a la implementación del Estatuto de Profesionalización Docente del año 2002. En las regresiones se utilizan tres indicadores que dan cuenta del nivel educativo de los docentes. En primer lugar, se emplea el porcentaje de docentes que alcanzan al menos un nivel de formación profesional. Asimismo, se utiliza el porcentaje de profesores con posgrado y por último, el porcentaje de docentes que tienen formación profesional o de posgrado con énfasis pedagógico. No obstante, se da especial énfasis en los profesores que culminan posgrado por dos razones. En primer lugar, esos son los tipos de docentes con los cuales las variables instrumentales tienen mayor relevancia, de acuerdo a lo planteado en el marco metodológico. En segundo lugar, las otras categorías (profesionales y pedagogos) no presentan gran variabilidad. Esto es, la mayoría de los colegios tienen alto porcentaje de profesores profesionales y que han estudiado una carrera afín a la pedagogía. De todas formas para efectos de comparación, los resultados de profesionales y pedagogos se presentan en los anexos del documento.

### **6.1. Impacto sobre los resultados académicos de los estudiantes**

A continuación se busca medir el impacto del nivel educativo de la planta docente y, en particular, del porcentaje de docentes con posgrado, sobre el desempeño académico de los alumnos. Para esto se usan las variables de institución y municipio ya mencionadas y además se incorpora un conjunto de covariantes del estudiante y de la familia: la edad, el género, el área en que habita (1 si es rural), la pertenencia a grupos étnicos, el número de integrantes del hogar, la situación laboral del estudiante, la educación de la madre, el ingreso del hogar, el valor de la pensión escolar, el ingreso inferior a un salario mínimo

mensual vigente (S.M.M.V.) y el no pago de pensión. Se mide el desempeño individual con el promedio de los siete componentes básicos de las pruebas SABER 11 de 2009. También, se replican los ejercicios con los resultados en las pruebas de matemáticas y lenguaje para evaluar la robustez de los resultados.

En todas las regresiones se estiman errores corregidos por efectos *cluster* a nivel de sede/jornada, dado que los datos de los estudiantes están anidados en los colegios y éstos, a su vez, en los municipios. Cabe anotar que, para el análisis de regresión, el anidamiento de los datos puede traer problemas en cuanto las observaciones no son independientes, pero dichos problemas son principalmente asociados a la eficiencia de los estimadores. En este documento nos interesa más corregir los posibles sesgos que existen a causa de la endogeneidad entre la calidad de los colegios y el grado de profesionalización de los maestros. Aunque las interacciones entre diferentes niveles no se logra capturar con un modelo MCO, en la literatura aplicada se ha mostrado que en un modelo de regresión simple con dos niveles de anidamiento, por ejemplo, las estimaciones por MCO no difieren sustancialmente de las de un modelo multinivel, pero los errores estándar del último son mucho más amplios. La corrección de errores estándar por métodos de *cluster* es una buena aproximación para obtener inferencia confiable (Bickel, 2007).

Para iniciar, se presentan los resultados que se obtendrían al estimar el modelo por MCO. En el Cuadro 2, se muestran los resultados de estas estimaciones, usando el promedio obtenido por los estudiantes en las pruebas básicas en las instituciones oficiales y no oficiales. Como puede verse, el nivel educativo de los docentes tiene una relación directa con el desempeño de los alumnos, pues el porcentaje de profesores con posgrado arroja un signo positivo. Este resultado se mantiene si se miran otros niveles de profesionalización de los docentes, siendo ligeramente inferior el coeficiente en el caso de los docentes profesionales con formación pedagógica, que alcanza un coeficiente de 0,02% (Ecuación 2 en el Anexo 3). De la misma manera, son mejores los resultados de los alumnos de

instituciones no oficiales, de jornada completa, no mixtos, con mayor número de personal médico por alumno y que presentan el examen en marzo.

Cuadro 2. Estimaciones por MCO del impacto del nivel educativo de los docentes sobre el puntaje promedio de las pruebas SABER 11 en todas las instituciones, 2009.

| Var. dependiente: (logaritmo del puntaje promedio) |                                | Coeficiente       | Error estándar |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------|
| Institución                                        | % <b>Docentes con posgrado</b> | <b>0.0003 ***</b> | <b>(0.000)</b> |
|                                                    | Docentes por 100 alumnos       | -0.0002           | (0.000)        |
|                                                    | No oficial                     | 0.0169 ***        | (0.003)        |
|                                                    | Jornada completa               | 0.0155 ***        | (0.002)        |
|                                                    | Exámen en marzo                | 0.0110 ***        | (0.003)        |
|                                                    | Género mixto                   | -0.0206 ***       | (0.003)        |
|                                                    | Directivos por 100 alumnos     | -0.0003           | (0.000)        |
|                                                    | Consejeros por 100 alumnos     | -0.0039 **        | (0.002)        |
|                                                    | Pers. médico por 100 alumnos   | 0.0116 ***        | (0.004)        |
|                                                    | Tutores por 100 alumnos        | -0.0033 *         | (0.002)        |
| Municipio                                          | Certificado                    | 0.0002            | (0.003)        |
|                                                    | Población (1.000)              | 0.0000            | (0.000)        |
|                                                    | % urbano                       | -0.0002 ***       | (0.000)        |
|                                                    | % NBI                          | -0.0004 ***       | (0.000)        |
|                                                    | % analfabetismo                | -0.0004 *         | (0.000)        |
|                                                    | % homicidios                   | -0.0001 ***       | (0.000)        |
|                                                    | Desempeño fiscal               | 0.0005 ***        | (0.000)        |
| Individuo                                          | Rural                          | -0.0123 ***       | (0.001)        |
|                                                    | Edad                           | -0.0087 ***       | (0.000)        |
|                                                    | Mujer                          | -0.0210 ***       | (0.001)        |
|                                                    | Afro                           | -0.0394 ***       | (0.003)        |
|                                                    | Indígena                       | -0.0068 ***       | (0.002)        |
|                                                    | Integrantes familia            | -0.0023 ***       | (0.000)        |
|                                                    | Estudiante trabaja             | -0.0075 ***       | (0.001)        |
| Educación madre                                    | Primaria                       | 0.0027            | (0.002)        |
|                                                    | Secundaria                     | 0.0123 ***        | (0.002)        |
|                                                    | Técnico                        | 0.0390 ***        | (0.002)        |
|                                                    | Profesional                    | 0.0452 ***        | (0.002)        |
|                                                    | Posgrado                       | 0.0680 ***        | (0.003)        |
| Ingreso del hogar (S.M.M.V)                        | Entre 1 y 2                    | 0.0057 ***        | (0.001)        |
|                                                    | Entre 2 y 3                    | 0.0186 ***        | (0.001)        |
|                                                    | Entre 3 y 5                    | 0.0313 ***        | (0.001)        |
|                                                    | Entre 5 y 7                    | 0.0406 ***        | (0.003)        |
|                                                    | Entre 7 y 10                   | 0.0524 ***        | (0.003)        |
|                                                    | 10 o más                       | 0.0736 ***        | (0.004)        |
| Valor pensión (miles de pesos)                     | Menos de 90                    | 0.0038 *          | (0.002)        |
|                                                    | Entre 90 y 120                 | 0.0038            | (0.003)        |
|                                                    | Entre 120 y 150                | 0.0122 ***        | (0.003)        |
|                                                    | Entre 150 y 250                | 0.0246 ***        | (0.004)        |
|                                                    | Más de 250                     | 0.0594 ***        | (0.005)        |
| Constante                                          |                                | 3.9540 ***        | (0.013)        |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: Tamaño de muestra: 211.389 individuos, 4.179 clusters.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

Entre los factores que indican un mejor resultado a nivel municipal están las menores tasas de urbanización, pobreza, analfabetismo y homicidio y el mejor desempeño fiscal. En cuanto al individuo y la familia, se observan resultados mejores entre quienes habitan en zonas urbanas y son hombres jóvenes que no pertenecen a ninguna minoría, no trabajan y cuya familia es poco numerosa y cuenta con mayor capital humano y físico. Los resultados son relativamente similares cuando se comparan con los de las pruebas de matemáticas y lenguaje, presentados en el Anexo 1. Entre las diferencias, vale la pena mencionar que el efecto del nivel educativo de los docentes es mayor en matemáticas que en el promedio y que en lenguaje. Este último resultado es compatible con la evidencia empírica mostrada por Rockoff (2004), usando datos de Nueva Jersey.

Aunque en gran parte de los resultados mostrados el modelo de MCO arroja resultados coherentes, dados los problemas de endogeneidad mencionados previamente, dichos resultados pueden estar sesgados, por lo cual en los siguientes ejercicios se emplean regresiones por variables instrumentales (VI)<sup>2</sup>. Las regresiones por VI se estiman por el método general de momentos en 2 etapas, que generan estimadores eficientes en presencia de errores *cluster*<sup>3</sup>. Junto con los coeficientes y sus respectivas pruebas de significancia individual, se reportan tres pruebas de especificación: la primera es la prueba de Hausman de endogeneidad del tratamiento<sup>4</sup>. Las otras dos son las pruebas Chi y F de Angrist y Pischke de instrumentos excluidos, que contrastan la identificación (instrumentos relevantes) y la debilidad de los instrumentos respectivamente<sup>5</sup>.

---

<sup>2</sup>Todas las regresiones y pruebas se hacen con el módulo *ivreg2* de Stata (Baum, Schaffer y Stillman, 2010).

<sup>3</sup> Además, para obtener matrices de varianza-covarianza de rango completo, se “parcializa” la constante, razón por la cual su coeficiente no se reporta. Para mayores detalles véase Baum, Schaffer y Stillman (2010) y Nichols y Schaffer (2007).

<sup>4</sup> En Gibbons y Serrato (2010), se muestra que la hipótesis nula de la prueba de Hausman es que el efecto local promedio del tratamiento (LATE) es igual al efecto promedio del tratamiento (ATE). Si se rechaza la hipótesis nula se verifica que el tratamiento es endógeno. No rechazar la prueba, sin embargo, no implica exogeneidad del tratamiento.

<sup>5</sup> La hipótesis nula de las pruebas son sub-identificación e instrumentos débiles, respectivamente. Para mayores detalles acerca de las pruebas véase Angrist y Pischke (2009).

La primera alternativa que se explora es tomar el número de matriculados en secundaria y media como variable instrumental. Se supone que el número de estudiantes matriculados, que es una *proxy* del tamaño de la institución, está positivamente relacionado con el nivel de calificación de los docentes, por economías de escala por ejemplo, pero no afecta de manera directa el desempeño de los estudiantes. Este instrumento se ha empleado previamente en la literatura, por ejemplo en Gaviria y Barrientos (2001).

Como puede verse en el Cuadro 3, en los resultados de la primera etapa, el número de estudiantes tiene un efecto positivo y significativo, y las pruebas F y Chi indican que se trata de un instrumento relevante, pues se rechaza la hipótesis de que el instrumento no está relacionado con la variable endógena. Además el instrumento es robusto en razón de que en todas las especificaciones dicha conclusión se mantiene (ver Anexo 4). Lo anterior es también consistente con lo observado a nivel de institución (Galvis y Bonilla, 2011). En cuanto a los demás coeficientes de institución y municipio, lo que se puede decir es que, en términos generales, los resultados se mantienen, aun cuando al incluir covariantes de alumno y familia algunas variables pierden significancia. Por ejemplo, las instituciones no oficiales siguen mostrando importantes desventajas en todas las medidas de educación de los docentes y, en el caso de la jornada única, el coeficiente es negativo pero sólo es significativo en el porcentaje de docentes con posgrado y profesionales con formación pedagógica. En cuanto a las variables de individuo y familia, tienen mayor acceso a docentes preparados aquellos que habitan en zonas urbanas, mujeres, cuyas familias tienen mayor capital humano y físico. Llama la atención que en el caso de los docentes con formación pedagógica, tengan mayor porcentaje de docentes preparados los estudiantes afrodescendientes.

Cuadro 3. Estimaciones por VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre el puntaje promedio de las pruebas SABER 11 de los alumnos, todas las instituciones, 2009.

|                                |                                       | Primera etapa     |                | Segunda etapa     |                |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|
| Institución                    | <b>Estudiantes matriculados</b>       | <b>0.0078 ***</b> | <b>(0.002)</b> |                   |                |
|                                | <i>% docentes posgrado (Estimado)</i> |                   |                | <i>0.0023 ***</i> | <i>(0,000)</i> |
|                                | No oficial                            | -32.5200 ***      | (2.081)        | 0.0849 ***        | (0,017)        |
|                                | Docentes por 100 alumnos              | -0.0589           | (0.141)        | 0.0000            | (0,000)        |
|                                | Jornada completa                      | -3.9140 ***       | (1.449)        | 0.0250 ***        | (0,004)        |
|                                | Exámen en marzo                       | -1.4270           | (1.738)        | 0.0138 ***        | (0,004)        |
|                                | Género mixto                          | -1.8890           | (2.676)        | -0.0156 **        | (0,006)        |
|                                | Directivos por 100 alumnos            | 0.1570            | (0.204)        | -0.0003           | (0,001)        |
|                                | Consejeros por 100 alumnos            | 2.7990 **         | (1.239)        | -0.0095 ***       | (0,004)        |
|                                | pers. médico por 100 alumnos          | 0.3800            | (2.199)        | 0.0105 *          | (0,006)        |
| Municipio                      | Tutores por 100 alumnos               | 1.0000            | (1.248)        | -0.0048 **        | (0,002)        |
|                                | Certificado                           | 2.3950            | (1.973)        | -0.0049           | (0,005)        |
|                                | Población (1.000)                     | -0.0009 ***       | (0.000)        | 0.0000 **         | (0,000)        |
|                                | % urbano                              | -0.1280 ***       | (0.036)        | 0.0000            | (0,000)        |
|                                | % NBI                                 | -0.2680 ***       | (0.067)        | 0.0001            | (0,000)        |
|                                | % analfabetismo                       | -0.5530 **        | (0.215)        | 0.0007            | (0,001)        |
|                                | % homicidios                          | -0.0971 ***       | (0.015)        | 0.0001            | (0,000)        |
| Individuo                      | Desempeño fiscal                      | -0.3190 ***       | (0.095)        | 0.0011 ***        | (0,000)        |
|                                | Rural                                 | -4.7290 ***       | (0.727)        | -0.0019           | (0,003)        |
|                                | Edad                                  | -0.2080 *         | (0.106)        | -0.0081 ***       | (0,000)        |
|                                | Mujer                                 | 0.6620 *          | (0.343)        | -0.0220 ***       | (0,001)        |
|                                | Afro                                  | 0.8700            | (2.596)        | -0.0411 ***       | (0,006)        |
|                                | Indígena                              | -1.0960           | (1.579)        | -0.0043           | (0,004)        |
|                                | Integrantes familia                   | -0.2770 ***       | (0.059)        | -0.0017 ***       | (0,000)        |
| Educación madre                | Estudiante trabaja                    | 0.5730            | (0.560)        | -0.0084 ***       | (0,002)        |
|                                | Primaria                              | 0.7480            | (0.800)        | 0.0013            | (0,003)        |
|                                | Secundaria                            | 1.6050 *          | (0.829)        | 0.0087 ***        | (0,003)        |
|                                | Técnico                               | 2.4900 ***        | (0.926)        | 0.0329 ***        | (0,003)        |
|                                | Profesional                           | 4.2930 ***        | (0.911)        | 0.0361 ***        | (0,004)        |
| Ingreso del hogar (S.M.M.V)    | Posgrado                              | 6.2640 ***        | (1.024)        | 0.0548 ***        | (0,005)        |
|                                | Entre 1 y 2                           | -0.1290           | (0.495)        | 0.0056 ***        | (0,001)        |
|                                | Entre 2 y 3                           | 0.4840            | (0.625)        | 0.0169 ***        | (0,002)        |
|                                | Entre 3 y 5                           | 1.4060 *          | (0.719)        | 0.0276 ***        | (0,002)        |
|                                | Entre 5 y 7                           | 1.5590 *          | (0.885)        | 0.0368 ***        | (0,003)        |
|                                | Entre 7 y 10                          | 2.1170 **         | (1.000)        | 0.0472 ***        | (0,003)        |
| Valor pensión (miles de pesos) | 10 o más                              | 3.8480 ***        | (1.351)        | 0.0651 ***        | (0,005)        |
|                                | Menos de 90                           | 7.0650 ***        | (1.248)        | -0.0103 **        | (0,005)        |
|                                | Entre 90 y 120                        | 3.4880 *          | (1.816)        | -0.0035           | (0,005)        |
|                                | Entre 120 y 150                       | -0.1170           | (1.804)        | 0.0100 **         | (0,005)        |
|                                | Entre 150 y 250                       | -0.2660           | (2.375)        | 0.0235 ***        | (0,006)        |
|                                | Más de 250                            | 2.3810            | (1.964)        | 0.0535 ***        | (0,006)        |
| Constante                      |                                       | 89.6700 ***       | (7.931)        |                   |                |
| Chi instrumentos               |                                       | 13.21 ***         |                |                   |                |
| F instrumentos                 |                                       | 13.20 ***         |                |                   |                |
| Hausman                        |                                       |                   |                | 48.291 ***        |                |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: En negrita aparece la predicción de la variable dependiente de la primera etapa. Tamaño de muestra: 211.389 individuos, 4.179 clusters.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

En el Cuadro 3 también se muestran los resultados de la segunda etapa de la estimación por VI. Lo primero que debe decirse es que las pruebas de Hausman señalan que el nivel educativo de los docentes es efectivamente endógeno. Al revisar los coeficientes de los profesores con posgrado, se encuentra que es positivo y significativo en el caso de los docentes profesionales o más. El coeficiente indica que aumentar en 1 p.p. la participación mejora en 1,1% los resultados en el promedio de la prueba SABER 11. Para los docentes profesionales y con formación pedagógica el impacto frente a un cambio similar es de 0,2%, y 0,6%, respectivamente (Anexo 4). El que estos coeficientes sean mayores que los de MCO implica que en el agregado priman los sesgos negativos. En cuanto a los demás coeficientes, aparte de que pierden importancia algunas de las variables municipales, hay pocos cambios con respecto a las regresiones de MCO (Cuadro 2). Por otro lado, comparando con las pruebas específicas, se encuentra que el impacto sobre matemáticas es mayor al del promedio, mientras que el de lenguaje es menor, lo cual es consistente con los resultados encontrados en la literatura internacional descritos previamente (Anexo 2).

En el Cuadro 4, se estiman los mismos modelos de MCO y VI dividiendo la muestra entre alumnos de instituciones oficiales y no oficiales. Lo primero que se encuentra es que en ambos casos la relación entre el número de estudiantes matriculados y el nivel educativo de los docentes es importante, pues se rechazan las hipótesis en las pruebas Chi y F, y se obtienen coeficientes significativos al 1%. Con el impacto estimado por VI del nivel educativo de los docentes sobre los resultados en las pruebas se encuentra que para el caso de los ejercicios empleando el porcentaje de docentes profesionales, y con formación en pedagogía, estos resultados no se corroboran, según se muestra en el Anexo 5. Cabe anotar que el porcentaje de profesionales y con formación en pedagogía tienen poca variabilidad en la muestra, pues en su mayoría las instituciones tienen docentes que tienen este grado de formación. Por ello, en este tipo de profesionales los resultados no son tan relevantes, como sí lo son para los que alcanzan un posgrado.

Cuadro 4. Estimaciones por MCO y VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre las pruebas SABER 11, instituciones oficiales y no oficiales, 2009.

Panel A. VI (primera etapa)

| (% docentes ) |                    |            |         |
|---------------|--------------------|------------|---------|
| No oficial    | Estu. matriculados | 0.0048 **  | (0,002) |
|               | Chi instr.         | 4.70 **    |         |
|               | F instr.           | 4.76 **    |         |
| Oficial       | Estu. matriculados | 0.0086 *** | (0,003) |
|               | Chi instr.         | 9.72 ***   |         |
|               | F instr.           | 9.71 ***   |         |

Panel B. MCO y VI (segunda etapa)

| (logaritmo del puntaje <i>promedio</i> ) |         |            |         |
|------------------------------------------|---------|------------|---------|
| No oficial                               | MCO     | 0.0004 *** | (0,000) |
|                                          | VI (2)  | 0.0053 *** | (0,002) |
|                                          | Hausman | 23.19 ***  |         |
| Oficial                                  | MCO     | 0.0003 *** | (0,000) |
|                                          | VI (2)  | 0.0018 *** | (0,000) |
|                                          | Hausman | 30.92 ***  |         |

(logaritmo del puntaje en *matemáticas*)

|            |         |            |         |
|------------|---------|------------|---------|
| No oficial | MCO     | 0.0005 *** | (0,000) |
|            | VI (2)  | 0.0094 *** | (0,004) |
|            | Hausman | 29.08 ***  |         |
| Oficial    | MCO     | 0.0004 *** | (0,000) |
|            | VI (2)  | 0.0028 *** | (0,001) |
|            | Hausman | 27.91 ***  |         |

(logaritmo del puntaje en *lenguaje*)

|            |         |            |         |
|------------|---------|------------|---------|
| No oficial | MCO     | 0.0004 *** | (0,000) |
|            | VI (2)  | 0.0031 *** | (0,001) |
|            | Hausman | 14.27 ***  |         |
| Oficial    | MCO     | 0.0002 *** | (0,000) |
|            | VI (2)  | 0.0017 *** | (0,001) |
|            | Hausman | 20.82 ***  |         |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: Tamaños de muestra: 45.642 individuos y 2.929 *clusters* en instituciones oficiales y 165.747 individuos y 1.250 *clusters* en no oficiales. Las regresiones incluyen los demás controles presentados en el Cuadro 3, pero para simplificar no se reportan aquí.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

Cuando se comparan los coeficientes de VI significativos con los respectivos coeficientes de MCO, se encuentra que tanto en oficiales como en no oficiales son mayores, lo que significa que en ambos tipos de instituciones priman los sesgos negativos. En cuanto a las diferencias entre los tipos de instituciones, se encuentra que la relación entre el número de

alumnos y el nivel educativo de los docentes es mayor en los oficiales; mientras que en el impacto de la educación de los docentes sobre los resultados de los estudiantes sobresalen los no oficiales. Finalmente, el impacto sobre matemáticas sigue siendo el más importante, seguido del promedio y de lenguaje.

## **6.2. Instrumentos alternativos: Gasto en personal y Estatuto Docente**

En Galvis y Bonilla (2011), haciendo un análisis a nivel de institución educativa, se encuentra que los recursos financieros con que cuentan las instituciones educativas oficiales es un factor que parcialmente explica las disparidades en la dotación de docentes capacitados entre los municipios del país. A continuación, se utiliza el esquema de VI para evaluar este resultado empleando datos a nivel de estudiante. Para esto se incluye al gasto municipal en personal educativo por alumno como variable instrumental del nivel educativo de los docentes. Lo que se supone es que el gasto en personal educativo no incide directamente sobre los resultados de los estudiantes, pero sí está relacionado con el nivel de educación de los docentes. Los resultados de este ejercicio se presentan en el Cuadro 5.

Los resultados indican que el gasto en personal educativo tiene siempre un efecto positivo sobre el nivel educativo de los docentes, siendo mucho más alto en el caso de docentes con posgrado, lo cual es consistente con los resultados de Galvis y Bonilla (2011). Por otro lado, se encuentra que en las regresiones del promedio de las pruebas y de matemáticas los coeficientes son positivos y significativos, mientras que en lenguaje no parece haber impacto. En las regresiones en que se obtienen coeficientes significativos el sesgo sigue siendo negativo, pero mucho menor al encontrado en las regresiones con un único instrumento. Incluso, las pruebas de Hausman incluso indican que no hay diferencia entre el estimador de MCO y el de VI, lo que implica que el impacto es igualmente válido en

instituciones en las que el nivel educativo de los docentes no se ve afectado por el tamaño o el gasto<sup>6</sup>.

Cuadro 5. Estimaciones por MCO y VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre las pruebas SABER 11 en instituciones oficiales, incluyendo el gasto municipal en personal educativo como instrumento, 2009.

| Panel A. VI (primera etapa)                    |         |     |         |
|------------------------------------------------|---------|-----|---------|
| (% docentes con posgrado)                      |         |     |         |
| Estu. matriculados                             | 0.0078  | *** | (0,003) |
| Gasto personal                                 | 2.3510  | *** | (0,275) |
| Chi instr.                                     | 92.10   | *** |         |
| F instr.                                       | 46.02   | *** |         |
| Panel B. VI (segunda etapa)                    |         |     |         |
| (logaritmo del puntaje <i>promedio</i> )       |         |     |         |
| MCO                                            | 0.0003  | *** | (0,000) |
| VI (2)                                         | 0.0004  | *** | (0,000) |
| Hausman                                        | 1.013   |     |         |
| (logaritmo del puntaje en <i>matemáticas</i> ) |         |     |         |
| MCO                                            | 0.0004  | *** | (0,000) |
| VI (2)                                         | 0.0006  | **  | (0,000) |
| Hausman                                        | 0.550   |     |         |
| (logaritmo del puntaje en <i>lenguaje</i> )    |         |     |         |
| MCO                                            | 0.0002  | *** | (0,000) |
| VI (2)                                         | -0.0002 |     | (0,000) |
| Hausman                                        | 8.830   | *** |         |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: Tamaño de muestra: 164.767 individuos y 2.911 *clusters*. Las regresiones incluyen los demás controles presentados en el Cuadro 3, pero para simplificar no se reportan aquí.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

En el siguiente ejercicio, que se presenta en el Cuadro 6, se corren las regresiones con el gasto en personal educativo como instrumento, dividiendo la muestra de las instituciones oficiales entre aquellos que se encuentran en municipios certificados (que tienen Secretaría

<sup>6</sup> Recuérdese que no rechazar la prueba de Hausman no implica que el tratamiento sea exógeno. Para mayor detalle véase Gibbons y Serrato (2010).

de Educación propia) y no certificados (que dependen de la Secretaría Departamental respectiva). Lo que se encuentra es que el gasto en personal docente está positivamente relacionado con el nivel educativo de los docentes tanto en los municipios certificados como en los no certificados. En estos últimos no es significativo el efecto del número de estudiantes matriculados. Nótese además que en el caso de los certificados la magnitud del coeficiente de gasto en la primera etapa aumenta de manera importante. Por ejemplo, en caso de docentes con posgrado, éste pasa de 2,3 p.p. en el conjunto de las instituciones oficiales, a 7,3 p.p. en los certificados. Para el caso de los docentes profesionales y con formación pedagógica, no se encuentran resultados significativos en los no certificados y en los certificados el gasto es significativo en el caso de los docentes con formación pedagógica y, sólo marginalmente, en los profesionales (Anexo 7, panel A).

Pasando al impacto sobre los resultados en las pruebas estandarizadas (Cuadro 6, panel B), se encuentra que en los municipios certificados éste es positivo y significativo, mientras que en los no certificados es estadísticamente igual a cero. En los municipios certificados, la magnitud del impacto también supera a la estimada para el conjunto de las instituciones oficiales: un aumento de un p.p. en el porcentaje de docentes profesionales (que es la variable con mayor impacto) genera un aumento de 1% en el promedio, 1,5% en matemáticas y 0,08% en lenguaje. También crece en este grupo el sesgo negativo y las pruebas de Hausman indican que el instrumento es endógeno.

En síntesis, en los municipios certificados hay una mayor relación entre el gasto público en personal educativo y el nivel educativo de los docentes, y este, a su vez, tiene un impacto positivo y significativo sobre los resultados de los alumnos. En contraste, en los municipios no certificados este tipo de gasto está relacionado con una menor formación de los docentes y, esta última, no tiene ningún efecto sobre los resultados en las pruebas. En este caso podría decirse que la descentralización en el manejo de los recursos favorece a los municipios certificados, pero no es así para los no certificados que generalmente son municipios pequeños y menos prósperos que los certificados.

Cuadro 6. Estimaciones por MCO y VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre las pruebas SABER 11 en instituciones oficiales, incluyendo el gasto municipal en personal educativo, municipios certificados y no certificados, 2009.

Panel A. VI (primera etapa)

(% docentes con posgrado)

|                |                    |            |         |
|----------------|--------------------|------------|---------|
| Certificado    | Estu. matriculados | 0.0065 **  | (0,003) |
|                | Gasto personal     | 7.3440 *** | (0,553) |
|                | Chi instr.         | 192.34 *** |         |
|                | F instr.           | 96.07 ***  |         |
| No certificado | Estu. matriculados | 0.0129 *** | (0,004) |
|                | Gasto personal     | 0.8960 *** | (0,332) |
|                | Chi instr.         | 20.25 ***  |         |
|                | F instr.           | 10.11 ***  |         |

Panel B. MCO y VI (segunda etapa)

(logaritmo del puntaje *promedio* )

|                |         |            |         |
|----------------|---------|------------|---------|
| Certificado    | MCO     | 0.0003 *** | (0,000) |
|                | VI (2)  | 0.0008 *** | (0,000) |
|                | Hausman | 21.39 ***  |         |
| No certificado | MCO     | 0.0003 *** | (0,000) |
|                | VI (2)  | 0.0003     | (0,000) |
|                | Hausman | 0.00       |         |

(logaritmo del puntaje en *matemáticas* )

|                |         |            |         |
|----------------|---------|------------|---------|
| Certificado    | MCO     | 0.0004 *** | (0,000) |
|                | VI (2)  | 0.0010 *** | (0,000) |
|                | Hausman | 10.51 ***  |         |
| No certificado | MCO     | 0.0006 *** | (0,000) |
|                | VI (2)  | 0.0008     | (0,001) |
|                | Hausman | 0.25       |         |

(logaritmo del puntaje en *lenguaje* )

|                |         |            |         |
|----------------|---------|------------|---------|
| Certificado    | MCO     | 0.0002 *** | (0,000) |
|                | VI (2)  | 0.0004 *** | (0,000) |
|                | Hausman | 5.59 **    |         |
| No certificado | MCO     | 0.0002 *** | (0,000) |
|                | VI (2)  | -0.0003    | (0,000) |
|                | Hausman | 4.69 **    |         |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.  
 Nota 2: Tamaño de muestra: 101.361 individuos y 1.399 *clusters* en municipios certificados, y 63.406 individuos y 1.530 *clusters* en los no certificados. Las regresiones incluyen los demás controles presentados en el Cuadro 3, pero para simplificar no se reportan aquí.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

En el último ejercicio de este documento, se busca evaluar si la aplicación del Estatuto de Profesionalización Docente de 2002, cuya principal motivación era modificar el esquema de incentivos de los docentes con el fin de mejorar la calidad, ha tenido efectos positivos sobre el nivel educativo de los docentes y, de manera indirecta, sobre los resultados académicos de los alumnos a través de un modelo de VI. Para esto, se explota la variabilidad que surge del hecho de que el Estatuto no se ha adoptado de manera homogénea en todas las instituciones oficiales del país. En otras palabras, la estrategia de identificación consiste en que no todos los colegios han contratado profesores bajo el Nuevo Estatuto y, además, en el supuesto de que el porcentaje de docentes regidos por dicho Estatuto no afecta los resultados de la calidad educativa de manera directa sino a través de su efecto sobre la profesionalización docente.

Para las regresiones siguientes, se toma el porcentaje de docentes de la institución que se rigen bajo el Nuevo Estatuto como instrumento del nivel educativo de los mismos. La validez de esta variable para instrumentar la profesionalización docente se evalúa en Galvis y Bonilla (2011). No obstante, en los ejercicios econométricos siguientes se presentan los resultados de la primera etapa del modelo, empleando los microdatos para corroborar dicha validez.

Como se mencionó, se supone que el Nuevo Estatuto no afecta directamente el rendimiento de los alumnos, pero sí lo hace a través del nivel de educación de los docentes. En el Cuadro 7 se presentan los resultados de dos especificaciones diferentes del modelo. En la primera se tienen dos instrumentos (número de estudiantes matriculados e incidencia del Nuevo Estatuto) y en la segunda se agrega el gasto en personal educativo como un tercer instrumento.

Cuadro 7. Estimaciones por MCO y VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre las pruebas SABER 11 en instituciones oficiales, incluyendo la incidencia del Nuevo Estatuto y el gasto municipal en personal educativo como instrumentos, 2009.

Panel A. VI (primera etapa)

| (% docentes con posgrado) |                      |             |         |
|---------------------------|----------------------|-------------|---------|
| 2<br>instrumentos         | Estu. matriculados   | 0.0060 **   | (0,003) |
|                           | % doc. Estatuto 2002 | -0.4510 *** | (0,032) |
|                           | Chi instr.           | 205.52 ***  |         |
|                           | F instr.             | 102.70 ***  |         |
| 3<br>instrumentos         | Estu. matriculados   | 0.0054 **   | (0,002) |
|                           | % doc. Estatuto 2002 | -0.4370 *** | (0,032) |
|                           | Gasto personal       | 2.1630 ***  | (0,262) |
|                           | Chi instr.           | 295.82 ***  |         |
|                           | F instr.             | 98.55 ***   |         |

Panel B. VI (segunda etapa)

(logaritmo del puntaje *promedio* )

|                   |               |             |         |
|-------------------|---------------|-------------|---------|
| 2<br>instrumentos | MCO           | 0.0003 ***  | (0,000) |
|                   | VI (2 instr.) | 0.0007 ***  | (0,000) |
|                   | Hausman       | 26.07 ***   |         |
| 3<br>instrumentos | VI (3 instr.) | 0.0005 ***  | (0,000) |
|                   | Hausman       | 13.6270 *** |         |

(logaritmo del puntaje en *matemáticas* )

|                   |               |            |         |
|-------------------|---------------|------------|---------|
| 2<br>instrumentos | MCO           | 0.0004 *** | (0,000) |
|                   | VI (2 instr.) | 0.0010 *** | (0,000) |
|                   | Hausman       | 14.818 *** |         |
| 3<br>instrumentos | VI (3 instr.) | 0.0008 *** | (0,000) |
|                   | Hausman       | 6.0960 **  |         |

(logaritmo del puntaje en *lenguaje* )

|                   |               |            |         |
|-------------------|---------------|------------|---------|
| 2<br>instrumentos | MCO           | 0.0002 *** | (0,000) |
|                   | VI (2 instr.) | 0.0005 *** | (0,000) |
|                   | Hausman       | 17.314 *** |         |
| 3<br>instrumentos | VI (3 instr.) | 0.0003 *** | (0,000) |
|                   | Hausman       | 1.0230     |         |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: Tamaño de muestra: 164.767 individuos y 2.911 *clusters*. Las regresiones incluyen los demás controles presentados en el Cuadro 3, pero para simplificar no se reportan aquí.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

Lo primero que debe señalarse es que la relación entre el Nuevo Estatuto y el nivel educativo de los docentes es negativa en docentes con posgrado (-0,45) y profesionales con

formación pedagógica (-0,14) y no significativa en el caso de profesionales o más. Como se mencionó en Galvis y Bonilla (2011), este resultado es probable que obedezca a que las instituciones donde se han contratado más profesores bajo el Nuevo Estatuto sean las que tienen menos dotación de maestros profesionalizados, o que están más rezagadas en este indicador.

Finalmente, el impacto de la profesionalización docente sobre el desempeño en las pruebas SABER 11 es positivo y significativo. Además, las pruebas de Hausman indican que el tratamiento es endógeno. Cuando se emplean dos instrumentos, la magnitud del impacto es sistemáticamente mayor a la encontrada en los ejercicios anteriores. Sin embargo, al introducir el tercer instrumento, el sesgo tiende a reducirse y los resultados son similares a los de las regresiones en las que los instrumentos eran el número de estudiantes y el gasto en personal educativo.

## **7. Discusión**

El presente estudio sobre la calidad de la educación escolar ha tenido por objetivo medir la importancia del nivel de formación académica de los docentes en el proceso educativo y evaluar su impacto en el rendimiento de los alumnos en las pruebas estandarizadas. Lo que se encuentra es que, incluso controlando por efectos asociados a características individuales, el contexto familiar, de los colegios y del municipio, y corrigiendo eventuales problemas de endogeneidad, el grado de profesionalización docente tiene un impacto positivo sobre el desempeño en las pruebas estandarizadas SABER 11.

En una primera aproximación por medio de MCO, se encuentra que el nivel de profesionalización de los docentes tiene un impacto positivo, aunque bajo, sobre el desempeño de los alumnos en la prueba SABER 11. El efecto es diferenciado cuando se analizan las pruebas de matemáticas y lenguaje, siendo el nivel educativo del docente más

importante para la primera. Con el fin de corregir posibles problemas de endogeneidad, que pueden sesgar los resultados por MCO, se procedió con la utilización del número de matriculados en secundaria y media como variable instrumental. En la primera etapa, donde se observa el efecto de las diferentes variables incluyendo la instrumental sobre el grado de profesionalización docente, los resultados prácticamente se mantienen respecto a los de MCO. En la segunda etapa, se comprueba la endogeneidad de la variable nivel educativo de los docentes y su impacto positivo en el puntaje promedio de matemáticas y lenguaje (especialmente en la segunda). Ahora bien, cuando se divide la muestra por carácter del colegio se concluye que la planta docente tiene mayor nivel educativo en los colegios oficiales, pero el impacto que ello tiene sobre el rendimiento en la prueba SABER 11 es mucho menor que en los privados.

En un segundo análisis, en el que sólo se toman instituciones oficiales, se incluye como variable instrumental el gasto municipal en personal educativo por alumno, encontrando no sólo que el instrumento es relevante, sino además que con su inclusión el nivel de educación de los docentes no tiene influencia en el rendimiento de los alumnos en la prueba de lenguaje, pero sí en el puntaje promedio y en el de matemáticas. Los resultados del ejercicio también muestran que hay diferencias entre municipios certificados y no certificados. Mientras que en los primeros la calificación de los docentes sí incide sobre los resultados de los estudiantes, en los segundo no. La pregunta que naturalmente surge con estos resultados es: ¿qué es lo que están haciendo mejor los municipios certificados? En este documento no se pretende responder a esta pregunta, pero sí vale la pena formular algunas hipótesis al respecto. Lo primero que hay que anotar es que los municipios certificados son principalmente capitales departamentales, más urbanizadas y con mayores recursos que los municipios no certificados. Ello puede estar marcando una diferencia en términos no solo de los docentes que logran contratar, sino también en otro tipo de recursos complementarios al proceso educativo. Así pues, es más fácil reclutar docentes capacitados en las ciudades grandes (municipios certificados) que en los municipios más pequeños y geográficamente alejados. Además, se podría pensar que las Secretarías de Educación Municipales logran mayor eficiencia que las Departamentales, porque actúan en territorios

menos extensos y diversos. Un último factor por mencionar, es que existe la percepción de que hay mayor control político y ciudadano sobre el funcionamiento de las Secretarías de Educación Municipales que sobre las Departamentales. Las dos últimas hipótesis son coherentes con los planteamientos de Stiglitz en referencia a la descentralización administrativa: reducir las distancias entre la entidad encargada de proveer los servicios y la población atendida mejora la eficiencia en la prestación del servicio (Stiglitz, 1995, Hanushek *et al.*, 1994 y Hanushek *et al.*, 1996). Como ya se dijo, estas son sólo algunas hipótesis que valdría la pena evaluar en posteriores trabajos de investigación.

En el último ejercicio, se incluye la incidencia del Estatuto de Profesionalización Docente de 2002 como instrumento. Los resultados indican por un lado que la profesionalización de los docentes sigue teniendo un impacto positivo sobre las pruebas SABER 11 y por el otro que, contrario a lo esperado, el Nuevo Estatuto tiene una relación negativa con el promedio de calificación de los docentes. En este punto hay que señalar que parte de la explicación para este resultado se encuentra al analizar en detalle las cifras por institución, donde lo que se encuentra es que aquellas que más experimentaban déficit en el grado de profesionalización docente, son las que en promedio han vinculado más profesores nuevos regidos por el Nuevo Estatuto.

Finalmente es importante remarcar que la calidad de los docentes no es exógena, depende entre otras del gasto en educación e intensidad del Nuevo Estatuto. Asimismo, las decisiones de política que afectan la calidad de los docentes, también afectan las brechas en los resultados académicos y el bienestar futuro de los estudiantes. Por lo anterior, y dado que las dotaciones del sector educativo son heterogéneas a nivel regional, dichas políticas merecen especial atención si se quieren priorizar medidas redistributivas, que tiendan a combatir las disparidades existentes en el sector educativo.

## Referencias

- Angrist, J. D., & Imbens, G. W. (1995). Average Causal Response with Variable Treatment Intensity. *NBER Technical Working Papers*, 127.
- Angrist, J. D., & Lavy, V. (2009). Effects of High Stakes High School Achievement Awards: Evidence from a Randomized Trial. *American Economic Review*, 99(4), 1384–1414.
- Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Angrist, J. D., Bettinger, E., & Kremer, M. (2006). Long-Term Educational Consequences of Secondary School Vouchers: Evidence from Administrative Records in Colombia. *American Economic Review*, 96(3), 847-862.
- Ashenfelter, O., & Card, D. (1985). Using the Longitudinal Structure of Earnings to Estimate the Effect of Training Programs. *Review of Economics and Statistics*, 67(4), 648– 660.
- Barro, R. J. (2001). Human Capital and Growth. *American Economic Review*, 91(2), 12-17.
- Baum, C. F., Schaffer, M. E., & Stillman, S. (2010). Iivreg2: Stata Module for Extended Instrumental Variables/2SLS, GMM and AC/HAC, LIML and k-class Regression. *Statistical Software Components*, S4254010. Boston College Department of Economics.
- Becker, G. S. (1993). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. New York: University of Chicago Press.
- Behrman, J. R., & Birdsall, N. (1983). The Quality of Schooling: Quantity Alone is Misleading. *The American Economic Review*, 73(5), 928-946.
- Bickel, R. (2007). *Multilevel Analysis for Applied Research: It's Just Regression!*. New York: Guilford Press.
- Bonilla, L. (2009). Determinantes de las diferencias regionales en la distribución del ingreso en Colombia, un ejercicio de microdescomposición. *Ensayos Sobre Política Económica*, 27(59), 46-82.
- Card, D. (1999). The Causal Effect of Education on Earnings. En: O. Ashenfelter & D. Card (Eds.), *Handbook of Labor Economics*. Volume 3.
- Clotfelter, C. T., Ladd, H. F., & Vigdor, J. L. (2007). Teacher Credentials and Student Achievement: Longitudinal Analysis with Student Fixed Effects. *Economics of Education Review*, 26(6), 673-682.

- Cohn, E., & Addison, J. T. (1998). The Economic Returns to Lifelong Learning in OECD Countries. *Education Economics*, 6(3), 253-307. University of South Carolina.
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL ESTADÍSTICA (DANE). (2007). *Colombia una nación multicultural. Su diversidad étnica*. [www.dane.gov.co/files/censo2005/etnia/sys/colombia\\_nacion.pdf](http://www.dane.gov.co/files/censo2005/etnia/sys/colombia_nacion.pdf)
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence. *Education Policy Analysis Archives*, 8(1), 1-45.
- Galvis, L. A., & Bonilla, L. (2011). Desigualdades en la distribución del nivel educativo de los docentes en Colombia. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional*, 151, Banco de la República, Cartagena.
- Gaviria, A., & Barrientos, J. H. (2001). Determinantes de la calidad de la educación en Colombia. *Archivos de Economía*, 159, DNP. Bogotá D.C.
- Gibbons, C., & Serrato, J. C. (2010). LATE for School: Instrumental Variables and the Returns to Education. *Mimeo*. University of California, Berkeley.
- Hanushek, E. (1971). Teacher Characteristics and Gains in Students Achievement: Estimation Using Micro Data. *The American Economic Review*, 61(2), 280-288.
- Hanushek, E. (1997). Assessing the Effects of School Resources on Student Performance: An Update. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 19(2), 141.
- Hanushek, E., & Kimko, D. D. (2000). Schooling, Labor-force Quality, and the Growth of Nations. *American Economic Review*, 90(5), 1184-1208.
- Hanushek, E. et. al. (1994). *Making Schools Work: Improving Performance and Controlling Costs*. Washington, DC: Brookings Institution.
- Hanushek, E., Rivkin, S. G., & Taylor, L. L. (1996). Aggregation and the Estimated Effects of School Resources. *The Review of Economics and Statistics*, 611-627.
- Krueger, A. B. (1999). Experimental Estimates of Education Production Functions. *Quarterly Journal of Economics*, 114(2), 497-532.
- Leuven, E., Lindahl, M., Oosterbeek, H., & Webbink, D. (2007). The Effect of Extra Funding for Disadvantaged Students on Achievement. *Review of Economics and Statistics*, 89(4), 721-736.
- Londoño, J. L. (1995). *Distribución del ingreso y desarrollo económico: Colombia en el siglo XX*. Bogotá: Tercer Mundo Editores.

- López, H. (2009). *La desaceleración económica y el mercado laboral colombiano*. Mimeo, Banco de la República, Medellín.
- Melo, L. (2005). Impacto de la descentralización fiscal sobre la educación pública colombiana. *Borradores de Economía*, 350, Banco de la República, Bogotá.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*. New York: Columbia University Press.
- Murnane, R. J., & Willett, J. B. (2011). *Methods Matter: Improving Causal Inference in Educational and Social Science*. New York: Oxford University Press.
- Nichols, A., & Schaffer, M. (2007). Clustered Errors in Stata. *United Kingdom Stata Users' Group Meeting*.
- Nye, B., Konstantopoulos, S., & Hedges, L. V. (2004). How Large Are Teacher Effects? *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 26(3), 237-257.
- Psacharopoulos, G., & Velez, E. (1992). Schooling, Ability, and Earnings in Colombia, 1988. *Economic Development and Cultural Change*, 40(3), 629-643.
- Psacharopoulos, George. (2004). Returns to Investment in Education: A Further Update. *Education Economics*, 12(2), 111-134.
- Rockoff, J. E. (2004). The Impact of Individual Teachers on Student Achievement: Evidence from Panel Data. *American Economic Review*, 94(2), 247-252.
- Sanders, W. L., & Rivers, J. C. (1996). *Cumulative and Residual Effects of Teachers on Future Student Academic Achievement*. Knoxville: University of Tennessee Value-Added Research and Assessment Center.
- Schlotter, M., Schwerdt, G., & Woessmann, L. (2011). Econometric Methods for Causal Evaluation of Education Policies and Practices: A Non-technical Guide. *Education Economics*, 19(2), 109-137.
- Stiefel, L., Berne, R., Iatarola, P., & Fruchter, N. (2000). High School Size: Effects on Budgets and Performance in New York City. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 22(1), 27-39.
- Stiglitz, J. (1995). *La economía del sector público*. Barcelona: Antoni Bosch Editor.
- Vélez, C. E., Leibovich, J., Kugler, A., Bouillón, C., & Núñez, J. (2004). The Reversal of Inequality Trends in Colombia, 1975-1995: A Combination of Persistent and Fluctuating Forces. En: F. Bourguignon, F. H. G. Ferreira, & N. Lustig (Eds.), *The Microeconomics of Income Distribution Dynamics in East Asia and Latin America*. New York: World Bank.

## Anexos

### Anexo 1. Estimaciones por MCO del impacto del nivel educativo de los docentes sobre las pruebas de matemáticas y lenguaje de SABER 11 de los alumnos, 2009.

Panel A. Matemáticas MCO

| Var. Dependiente: logaritmo del puntaje en matemáticas |                                     | Profesionales     |                | Con posgrado      |                | Con formación pedagógica |                |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|--------------------------|----------------|
|                                                        | <b>% Docentes (nivel formación)</b> | <b>0.0005 ***</b> | <b>(0,000)</b> | <b>0.0005 ***</b> | <b>(0,000)</b> | <b>0.0003 ***</b>        | <b>(0,000)</b> |
| Institución                                            | No oficial                          | 0.0124 **         | (0,006)        | 0.0226 ***        | (0,006)        | 0.0108 **                | (0,005)        |
|                                                        | Docentes por 100 alumnos            | -0.0003           | (0,000)        | -0.0002           | (0,000)        | -0.0003                  | (0,000)        |
|                                                        | Jornada completa                    | 0.0236 ***        | (0,004)        | 0.0256 ***        | (0,004)        | 0.0244 ***               | (0,004)        |
|                                                        | Examen en marzo                     | 0.0193 ***        | (0,005)        | 0.0197 ***        | (0,005)        | 0.0194 ***               | (0,005)        |
|                                                        | Género mixto                        | -0.0309 ***       | (0,005)        | -0.0296 ***       | (0,006)        | -0.0309 ***              | (0,005)        |
|                                                        | Directivos por 100 alumnos          | -0.0004           | (0,001)        | -0.0004           | (0,001)        | -0.0004                  | (0,001)        |
|                                                        | Consejeros por 100 alumnos          | -0.0067 **        | (0,003)        | -0.0079 **        | (0,003)        | -0.0068 **               | (0,003)        |
|                                                        | Pers. médico por 100 alumnos        | 0.0207 ***        | (0,007)        | 0.0204 ***        | (0,007)        | 0.0208 ***               | (0,007)        |
|                                                        | Tutores por 100 alumnos             | -0.0066 **        | (0,003)        | -0.0072 ***       | (0,003)        | -0.0067 **               | (0,003)        |
| Municipio                                              | Certificado                         | -0.0003           | (0,005)        | -0.0016           | (0,005)        | -0.0001                  | (0,005)        |
|                                                        | Población (1.000)                   | 0.0000 *          | (0,000)        | 0.0000            | (0,000)        | 0.0000 *                 | (0,000)        |
|                                                        | % urbano                            | -0.0001           | (0,000)        | -0.0001           | (0,000)        | -0.0001                  | (0,000)        |
|                                                        | % NBI                               | -0.0008 ***       | (0,000)        | -0.0007 ***       | (0,000)        | -0.0008 ***              | (0,000)        |
|                                                        | % analfabetismo                     | -0.0005           | (0,000)        | -0.0002           | (0,000)        | -0.0005                  | (0,000)        |
|                                                        | % homicidios                        | -0.0002 ***       | (0,000)        | -0.0002 ***       | (0,000)        | -0.0002 ***              | (0,000)        |
|                                                        | Desempeño fiscal                    | 0.0006 **         | (0,000)        | 0.0007 ***        | (0,000)        | 0.0006 ***               | (0,000)        |
| Individuo                                              | rural                               | -0.0244 ***       | (0,002)        | -0.0224 ***       | (0,002)        | -0.0243 ***              | (0,002)        |
|                                                        | Edad                                | -0.0138 ***       | (0,001)        | -0.0136 ***       | (0,001)        | -0.0137 ***              | (0,001)        |
|                                                        | Mujer                               | -0.0597 ***       | (0,002)        | -0.0597 ***       | (0,002)        | -0.0597 ***              | (0,002)        |
|                                                        | Afro                                | -0.0599 ***       | (0,006)        | -0.0600 ***       | (0,006)        | -0.0603 ***              | (0,006)        |
|                                                        | Indígena                            | -0.0177 ***       | (0,005)        | -0.0191 ***       | (0,004)        | -0.0182 ***              | (0,005)        |
|                                                        | Integrantes familia                 | -0.0027 ***       | (0,000)        | -0.0025 ***       | (0,000)        | -0.0027 ***              | (0,000)        |
|                                                        | Estudiante trabaja                  | -0.0057 ***       | (0,002)        | -0.0057 ***       | (0,002)        | -0.0056 ***              | (0,002)        |
| Educación madre                                        | Primaria                            | 0.0005            | (0,004)        | 0.0010            | (0,004)        | 0.0008                   | (0,004)        |
|                                                        | Secundaria                          | 0.0161 ***        | (0,004)        | 0.0159 ***        | (0,004)        | 0.0163 ***               | (0,004)        |
|                                                        | Técnico                             | 0.0579 ***        | (0,005)        | 0.0573 ***        | (0,005)        | 0.0581 ***               | (0,005)        |
|                                                        | Profesional                         | 0.0662 ***        | (0,005)        | 0.0653 ***        | (0,005)        | 0.0665 ***               | (0,005)        |
|                                                        | Posgrado                            | 0.1000 ***        | (0,006)        | 0.0983 ***        | (0,006)        | 0.1000 ***               | (0,006)        |
| Ingreso del hogar (S.M.M.V)                            | Entre 1 y 2                         | 0.0096 ***        | (0,002)        | 0.0097 ***        | (0,002)        | 0.0096 ***               | (0,002)        |
|                                                        | Entre 2 y 3                         | 0.0323 ***        | (0,002)        | 0.0320 ***        | (0,002)        | 0.0323 ***               | (0,002)        |
|                                                        | Entre 3 y 5                         | 0.0538 ***        | (0,003)        | 0.0535 ***        | (0,003)        | 0.0538 ***               | (0,003)        |
|                                                        | Entre 5 y 7                         | 0.0676 ***        | (0,005)        | 0.0672 ***        | (0,005)        | 0.0677 ***               | (0,005)        |
|                                                        | Entre 7 y 10                        | 0.0918 ***        | (0,006)        | 0.0912 ***        | (0,005)        | 0.0921 ***               | (0,006)        |
|                                                        | 10 o más                            | 0.1300 ***        | (0,008)        | 0.1290 ***        | (0,008)        | 0.1310 ***               | (0,008)        |
| Valor pensión (miles de pesos)                         | Menos de 90                         | 0.0106 ***        | (0,004)        | 0.0073 *          | (0,004)        | 0.0101 **                | (0,004)        |
|                                                        | Entre 90 y 120                      | 0.0031            | (0,005)        | 0.0015            | (0,005)        | 0.0030                   | (0,005)        |
|                                                        | Entre 120 y 150                     | 0.0190 ***        | (0,006)        | 0.0190 ***        | (0,006)        | 0.0193 ***               | (0,006)        |
|                                                        | Entre 150 y 250                     | 0.0423 ***        | (0,007)        | 0.0428 ***        | (0,007)        | 0.0431 ***               | (0,007)        |
|                                                        | Más de 250                          | 0.1010 ***        | (0,008)        | 0.1030 ***        | (0,008)        | 0.1030 ***               | (0,008)        |
| Constante                                              |                                     | 4.0200 ***        | (0,025)        | 4.0190 ***        | (0,024)        | 4.0340 ***               | (0,025)        |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: Tamaño de muestra: 164.767 individuos y 2.911 clusters.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

Anexo 1. Estimaciones por MCO del impacto del nivel educativo de los docentes sobre las pruebas de matemáticas y lenguaje de SABER 11 de los alumnos, 2009. (Continuación)

Panel B. Lenguaje MCO

| Var. Dependiente: logaritmo del puntaje en lenguaje |                                     | Profesionales     |                | Con posgrado      |                | Con formación pedagógica |                |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|--------------------------|----------------|
|                                                     | <b>% Docentes (nivel formación)</b> | <b>0.0002 ***</b> | <b>(0,000)</b> | <b>0.0002 ***</b> | <b>(0,000)</b> | <b>0.0001 ***</b>        | <b>(0,000)</b> |
| Institución                                         | No oficial                          | 0.0105 ***        | (0,003)        | 0.0162 ***        | (0,003)        | 0.0098 ***               | (0,003)        |
|                                                     | Docentes por 100 alumnos            | -0.0003           | (0,000)        | -0.0003           | (0,000)        | -0.0003                  | (0,000)        |
|                                                     | Jornada completa                    | 0.0084 ***        | (0,002)        | 0.0095 ***        | (0,002)        | 0.0087 ***               | (0,002)        |
|                                                     | Examen en marzo                     | 0.0490 ***        | (0,003)        | 0.0492 ***        | (0,003)        | 0.0490 ***               | (0,003)        |
|                                                     | Género mixto                        | -0.0153 ***       | (0,003)        | -0.0146 ***       | (0,003)        | -0.0152 ***              | (0,003)        |
|                                                     | Directivos por 100 alumnos          | -0.0003           | (0,000)        | -0.0003           | (0,000)        | -0.0003                  | (0,000)        |
|                                                     | Consejeros por 100 alumnos          | -0.0013           | (0,002)        | -0.0019           | (0,002)        | -0.0013                  | (0,002)        |
|                                                     | Pers. médico por 100 alumnos        | 0.0090 **         | (0,004)        | 0.0089 **         | (0,003)        | 0.0091 **                | (0,004)        |
|                                                     | Tutores por 100 alumnos             | -0.0013           | (0,002)        | -0.0016           | (0,002)        | -0.0014                  | (0,002)        |
| Municipio                                           | Certificado                         | 0.0056 **         | (0,002)        | 0.0049 **         | (0,002)        | 0.0056 **                | (0,002)        |
|                                                     | Población (1.000)                   | 0.0000            | (0,000)        | 0.0000            | (0,000)        | 0.0000                   | (0,000)        |
|                                                     | % urbano                            | -0.0002 ***       | (0,000)        | -0.0001 ***       | (0,000)        | -0.0002 ***              | (0,000)        |
|                                                     | % NBI                               | -0.0003 ***       | (0,000)        | -0.0002 ***       | (0,000)        | -0.0003 ***              | (0,000)        |
|                                                     | % analfabetismo                     | -0.0006 **        | (0,000)        | -0.0004 *         | (0,000)        | -0.0005 **               | (0,000)        |
|                                                     | % homicidios                        | -0.0001 ***       | (0,000)        | -0.0001 ***       | (0,000)        | -0.0001 ***              | (0,000)        |
|                                                     | Desempeño fiscal                    | 0.0005 ***        | (0,000)        | 0.0005 ***        | (0,000)        | 0.0005 ***               | (0,000)        |
| Individuo                                           | rural                               | -0.0134 ***       | (0,001)        | -0.0124 ***       | (0,001)        | -0.0134 ***              | (0,001)        |
|                                                     | Edad                                | -0.0083 ***       | (0,000)        | -0.0083 ***       | (0,000)        | -0.0083 ***              | (0,000)        |
|                                                     | Mujer                               | 0.0038 ***        | (0,001)        | 0.0038 ***        | (0,001)        | 0.0038 ***               | (0,001)        |
|                                                     | Afro                                | -0.0363 ***       | (0,003)        | -0.0364 ***       | (0,003)        | -0.0365 ***              | (0,003)        |
|                                                     | Indígena                            | -0.0038           | (0,003)        | -0.0042           | (0,003)        | -0.0040                  | (0,003)        |
|                                                     | Integrantes familia                 | -0.0024 ***       | (0,000)        | -0.0023 ***       | (0,000)        | -0.0024 ***              | (0,000)        |
|                                                     | Estudiante trabaja                  | -0.0086 ***       | (0,001)        | -0.0086 ***       | (0,001)        | -0.0086 ***              | (0,001)        |
| Educación madre                                     | Primaria                            | -0.0006           | (0,003)        | -0.0004           | (0,003)        | -0.0005                  | (0,003)        |
|                                                     | Secundaria                          | 0.0110 ***        | (0,003)        | 0.0108 ***        | (0,003)        | 0.0111 ***               | (0,003)        |
|                                                     | Técnico                             | 0.0321 ***        | (0,003)        | 0.0317 ***        | (0,003)        | 0.0322 ***               | (0,003)        |
|                                                     | Profesional                         | 0.0387 ***        | (0,003)        | 0.0381 ***        | (0,003)        | 0.0388 ***               | (0,003)        |
|                                                     | Posgrado                            | 0.0569 ***        | (0,004)        | 0.0559 ***        | (0,004)        | 0.0570 ***               | (0,004)        |
| Ingreso del hogar (S.M.M.V)                         | Entre 1 y 2                         | 0.0067 ***        | (0,001)        | 0.0067 ***        | (0,001)        | 0.0067 ***               | (0,001)        |
|                                                     | Entre 2 y 3                         | 0.0195 ***        | (0,001)        | 0.0194 ***        | (0,001)        | 0.0195 ***               | (0,001)        |
|                                                     | Entre 3 y 5                         | 0.0300 ***        | (0,002)        | 0.0297 ***        | (0,002)        | 0.0300 ***               | (0,002)        |
|                                                     | Entre 5 y 7                         | 0.0390 ***        | (0,003)        | 0.0387 ***        | (0,003)        | 0.0390 ***               | (0,003)        |
|                                                     | Entre 7 y 10                        | 0.0463 ***        | (0,003)        | 0.0459 ***        | (0,003)        | 0.0464 ***               | (0,003)        |
|                                                     | 10 o más                            | 0.0682 ***        | (0,004)        | 0.0673 ***        | (0,004)        | 0.0685 ***               | (0,004)        |
| Valor pensión (miles de pesos)                      | Menos de 90                         | 0.0037 **         | (0,002)        | 0.0020            | (0,002)        | 0.0035 **                | (0,002)        |
|                                                     | Entre 90 y 120                      | 0.0042 *          | (0,003)        | 0.0034            | (0,003)        | 0.0042 *                 | (0,003)        |
|                                                     | Entre 120 y 150                     | 0.0119 ***        | (0,003)        | 0.0118 ***        | (0,003)        | 0.0120 ***               | (0,003)        |
|                                                     | Entre 150 y 250                     | 0.0188 ***        | (0,003)        | 0.0190 ***        | (0,003)        | 0.0191 ***               | (0,003)        |
|                                                     | Más de 250                          | 0.0496 ***        | (0,004)        | 0.0500 ***        | (0,004)        | 0.0502 ***               | (0,004)        |
| Constante                                           |                                     | 3.9570 ***        | (0,013)        | 3.9520 ***        | (0,013)        | 3.9630 ***               | (0,013)        |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: Tamaño de muestra: 164.767 individuos y 2.911 clusters.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

## Anexo 2. Estimaciones por VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre las pruebas de matemáticas y lenguaje de SABER 11 de los alumnos, 2009

Panel A. Matemáticas VI (segunda etapa)

|                                |                                     | (logaritmo del matemáticas) | Profesionales | Con posgrado | Con formación pedagógica |             |         |
|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------|--------------|--------------------------|-------------|---------|
| Institución                    | % <i>Docentes (nivel formación)</i> | 0.0171 ***                  | (0,006)       | 0.0035 ***   | (0,001)                  | 0.0100 ***  | (0,004) |
|                                | No oficial                          | 0.0018                      | (0,002)       | 0.0001       | (0,001)                  | 0.0011      | (0,001) |
|                                | Docentes por 100 alumnos            | 0.2520 ***                  | (0,085)       | 0.1290 ***   | (0,028)                  | 0.1670 ***  | (0,063) |
|                                | Jornada completa                    | 0.0343 ***                  | (0,012)       | 0.0405 ***   | (0,007)                  | 0.0576 ***  | (0,017) |
|                                | Examen en marzo                     | 0.0317 **                   | (0,013)       | 0.0242 ***   | (0,007)                  | 0.0325 ***  | (0,012) |
|                                | Género mixto                        | -0.0345 **                  | (0,017)       | -0.0218 **   | (0,011)                  | -0.0319 **  | (0,015) |
|                                | Directivos por 100 alumnos          | -0.0009                     | (0,002)       | -0.0005      | (0,001)                  | -0.0005     | (0,002) |
|                                | Consejeros por 100 alumnos          | -0.0149                     | (0,016)       | -0.0165 ***  | (0,006)                  | -0.0156     | (0,013) |
|                                | Pers. médico por 100 alumnos        | 0.0217                      | (0,026)       | 0.0186 *     | (0,010)                  | 0.0237      | (0,024) |
| Tutores por 100 alumnos        | 0.0010                              | (0,017)                     | -0.0096 **    | (0,004)      | -0.0017                  | (0,007)     |         |
| Municipio                      | Certificado                         | 0.0009                      | (0,015)       | -0.0096      | (0,008)                  | 0.0059      | (0,013) |
|                                | Población (1.000)                   | 0.0000                      | (0,000)       | 0.0000       | (0,000)                  | 0.0000      | (0,000) |
|                                | % urbano                            | -0.0002                     | (0,000)       | 0.0003       | (0,000)                  | -0.0003     | (0,000) |
|                                | % NBI                               | -0.0006 *                   | (0,000)       | 0.0001       | (0,000)                  | -0.0011 *** | (0,000) |
|                                | % analfabetismo                     | -0.0012                     | (0,001)       | 0.0015 *     | (0,001)                  | -0.0005     | (0,001) |
|                                | % homicidios                        | 0.0001                      | (0,000)       | 0.0001       | (0,000)                  | 0.0000      | (0,000) |
|                                | Desempeño fiscal                    | 0.0002                      | (0,001)       | 0.0016 ***   | (0,000)                  | 0.0019 **   | (0,001) |
| Individuo                      | rural                               | -0.0030                     | (0,012)       | -0.0061      | (0,005)                  | -0.0027     | (0,011) |
|                                | Edad                                | -0.0126 ***                 | (0,001)       | -0.0127 ***  | (0,001)                  | -0.0120 *** | (0,001) |
|                                | Mujer                               | -0.0663 ***                 | (0,004)       | -0.0612 ***  | (0,002)                  | -0.0675 *** | (0,005) |
|                                | Afro                                | -0.0709 ***                 | (0,012)       | -0.0627 ***  | (0,011)                  | -0.0830 *** | (0,015) |
|                                | Indígena                            | 0.0503                      | (0,037)       | -0.0152 **   | (0,007)                  | 0.0256      | (0,026) |
|                                | Integrantes familia                 | -0.0019 ***                 | (0,001)       | -0.0016 ***  | (0,000)                  | -0.0024 *** | (0,001) |
|                                | Estudiante trabaja                  | -0.0164 ***                 | (0,006)       | -0.0070 **   | (0,003)                  | -0.0111 **  | (0,005) |
| Educación madre                | Primaria                            | -0.0272                     | (0,021)       | -0.0010      | (0,005)                  | -0.0150     | (0,013) |
|                                | Secundaria                          | -0.0095                     | (0,020)       | 0.0104 **    | (0,005)                  | 0.0024      | (0,012) |
|                                | Técnico                             | 0.0283                      | (0,020)       | 0.0478 ***   | (0,006)                  | 0.0390 ***  | (0,013) |
|                                | Profesional                         | 0.0198                      | (0,024)       | 0.0512 ***   | (0,006)                  | 0.0361 **   | (0,016) |
|                                | Posgrado                            | 0.0464 *                    | (0,027)       | 0.0778 ***   | (0,008)                  | 0.0651 ***  | (0,019) |
| Ingreso del hogar (S.M.M.V)    | Entre 1 y 2                         | 0.0057                      | (0,005)       | 0.0095 ***   | (0,002)                  | 0.0064      | (0,004) |
|                                | Entre 2 y 3                         | 0.0264 ***                  | (0,005)       | 0.0294 ***   | (0,003)                  | 0.0285 ***  | (0,006) |
|                                | Entre 3 y 5                         | 0.0342 ***                  | (0,008)       | 0.0477 ***   | (0,004)                  | 0.0376 ***  | (0,008) |
|                                | Entre 5 y 7                         | 0.0463 ***                  | (0,010)       | 0.0612 ***   | (0,006)                  | 0.0539 ***  | (0,009) |
|                                | Entre 7 y 10                        | 0.0667 ***                  | (0,013)       | 0.0831 ***   | (0,006)                  | 0.0793 ***  | (0,011) |
|                                | 10 o más                            | 0.1170 ***                  | (0,015)       | 0.1160 ***   | (0,008)                  | 0.1480 ***  | (0,017) |
| Valor pensión (miles de pesos) | Menos de 90                         | 0.0020                      | (0,009)       | -0.0146 *    | (0,008)                  | -0.0101     | (0,011) |
|                                | Entre 90 y 120                      | -0.0026                     | (0,020)       | -0.0100      | (0,008)                  | -0.0063     | (0,016) |
|                                | Entre 120 y 150                     | 0.0014                      | (0,025)       | 0.0156 *     | (0,008)                  | 0.0133      | (0,019) |
|                                | Entre 150 y 250                     | 0.0142                      | (0,027)       | 0.0411 ***   | (0,011)                  | 0.0415 *    | (0,023) |
|                                | Más de 250                          | -0.0033                     | (0,040)       | 0.0933 ***   | (0,011)                  | 0.0578 **   | (0,027) |
| Hausman                        |                                     | 54.655 ***                  |               | 48.393 ***   |                          | 53.737 ***  |         |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: Tamaño de muestra: 211.389 individuos, 4.179 clusters.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

Anexo 2. Estimaciones por VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre las pruebas de matemáticas y lenguaje de SABER 11 de los alumnos, 2009. (Continuación)

Panel B. Lenguaje VI (segunda etapa)

|                                | (logaritmo de lenguaje)             | Profesionales          | Con posgrado           | Con formación pedagógica |
|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| Institución                    | % <i>Docentes (nivel formación)</i> | 0.0088 ***<br>(0,003)  | 0.0018 ***<br>(0,000)  | 0.0051 **<br>(0,002)     |
|                                | No oficial                          | 0.0008<br>(0,001)      | -0.0001<br>(0,000)     | 0.0004<br>(0,001)        |
|                                | Docentes por 100 alumnos            | 0.1340 ***<br>(0,046)  | 0.0713 ***<br>(0,015)  | 0.0907 ***<br>(0,034)    |
|                                | Jornada completa                    | 0.0140 **<br>(0,006)   | 0.0172 ***<br>(0,004)  | 0.0260 ***<br>(0,009)    |
|                                | Examen en marzo                     | 0.0554 ***<br>(0,007)  | 0.0515 ***<br>(0,004)  | 0.0558 ***<br>(0,007)    |
|                                | Género mixto                        | -0.0171 **<br>(0,008)  | -0.0106 *<br>(0,006)   | -0.0158 **<br>(0,008)    |
|                                | Directivos por 100 alumnos          | -0.0006<br>(0,001)     | -0.0003<br>(0,000)     | -0.0003<br>(0,001)       |
|                                | Consejeros por 100 alumnos          | -0.0056<br>(0,008)     | -0.0064 **<br>(0,003)  | -0.0059<br>(0,007)       |
|                                | Pers. médico por 100 alumnos        | 0.0095<br>(0,014)      | 0.0080<br>(0,005)      | 0.0106<br>(0,013)        |
|                                | Tutores por 100 alumnos             | 0.0027<br>(0,007)      | -0.0028<br>(0,002)     | 0.0012<br>(0,003)        |
| Municipio                      | Certificado                         | 0.0062<br>(0,008)      | 0.0008<br>(0,004)      | 0.0088<br>(0,007)        |
|                                | Población (1.000)                   | 0.0000<br>(0,000)      | 0.0000 **<br>(0,000)   | 0.0000<br>(0,000)        |
|                                | % urbano                            | -0.0002<br>(0,000)     | 0.0000<br>(0,000)      | -0.0003 **<br>(0,000)    |
|                                | % NBI                               | -0.0002<br>(0,000)     | 0.0002<br>(0,000)      | -0.0005 **<br>(0,000)    |
|                                | % analfabetismo                     | -0.0009<br>(0,001)     | 0.0005<br>(0,000)      | -0.0006<br>(0,001)       |
|                                | % homicidios                        | 0.0001<br>(0,000)      | 0.0001 *<br>(0,000)    | 0.0001<br>(0,000)        |
|                                | Desempeño fiscal                    | 0.0003<br>(0,000)      | 0.0010 ***<br>(0,000)  | 0.0012 ***<br>(0,000)    |
| Individuo                      | rural                               | -0.0023<br>(0,006)     | -0.0039<br>(0,003)     | -0.0021<br>(0,006)       |
|                                | Edad                                | -0.0077 ***<br>(0,000) | -0.0078 ***<br>(0,000) | -0.0074 ***<br>(0,001)   |
|                                | Mujer                               | 0.0004<br>(0,002)      | 0.0030 ***<br>(0,001)  | -0.0002<br>(0,003)       |
|                                | Afro                                | -0.0421 ***<br>(0,007) | -0.0379 ***<br>(0,006) | -0.0483 ***<br>(0,009)   |
|                                | Indígena                            | 0.0315<br>(0,019)      | -0.0022<br>(0,004)     | 0.0188<br>(0,014)        |
|                                | Integrantes familia                 | -0.0020 ***<br>(0,000) | -0.0018 ***<br>(0,000) | -0.0022 ***<br>(0,000)   |
|                                | Estudiante trabaja                  | -0.0142 ***<br>(0,003) | -0.0093 ***<br>(0,002) | -0.0115 ***<br>(0,003)   |
| Educación madre                | Primaria                            | -0.0148<br>(0,011)     | -0.0015<br>(0,003)     | -0.0086<br>(0,007)       |
|                                | Secundaria                          | -0.0022<br>(0,010)     | 0.0079 **<br>(0,003)   | 0.0040<br>(0,007)        |
|                                | Técnico                             | 0.0169<br>(0,011)      | 0.0267 ***<br>(0,004)  | 0.0224 ***<br>(0,007)    |
|                                | Profesional                         | 0.0148<br>(0,013)      | 0.0307 ***<br>(0,004)  | 0.0231 **<br>(0,009)     |
|                                | Posgrado                            | 0.0291 **<br>(0,014)   | 0.0451 ***<br>(0,005)  | 0.0388 ***<br>(0,010)    |
| Ingreso del hogar (S.M.M.V)    | Entre 1 y 2                         | 0.0047 *<br>(0,002)    | 0.0066 ***<br>(0,001)  | 0.0050 **<br>(0,002)     |
|                                | Entre 2 y 3                         | 0.0164 ***<br>(0,003)  | 0.0180 ***<br>(0,002)  | 0.0175 ***<br>(0,003)    |
|                                | Entre 3 y 5                         | 0.0198 ***<br>(0,005)  | 0.0267 ***<br>(0,002)  | 0.0216 ***<br>(0,004)    |
|                                | Entre 5 y 7                         | 0.0280 ***<br>(0,006)  | 0.0356 ***<br>(0,003)  | 0.0319 ***<br>(0,005)    |
|                                | Entre 7 y 10                        | 0.0333 ***<br>(0,007)  | 0.0417 ***<br>(0,003)  | 0.0398 ***<br>(0,006)    |
|                                | 10 o más                            | 0.0613 ***<br>(0,008)  | 0.0605 ***<br>(0,004)  | 0.0770 ***<br>(0,009)    |
| Valor pensión (miles de pesos) | Menos de 90                         | -0.0008<br>(0,005)     | -0.0094 **<br>(0,004)  | -0.0070<br>(0,006)       |
|                                | Entre 90 y 120                      | 0.0013<br>(0,010)      | -0.0025<br>(0,004)     | -0.0006<br>(0,008)       |
|                                | Entre 120 y 150                     | 0.0028<br>(0,013)      | 0.0101 **<br>(0,004)   | 0.0089<br>(0,010)        |
|                                | Entre 150 y 250                     | 0.0042<br>(0,014)      | 0.0181 ***<br>(0,005)  | 0.0183<br>(0,012)        |
|                                | Más de 250                          | -0.0045<br>(0,022)     | 0.0452 ***<br>(0,005)  | 0.0269 *<br>(0,014)      |
| Hausman                        |                                     | 35.887 ***             | 30.865 ***             | 35.456 ***               |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: Tamaño de muestra: 211.389 individuos, 4.179 clusters.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

Anexo 3. Estimaciones por MCO del impacto del nivel educativo de los docentes sobre el puntaje promedio de las pruebas SABER 11 de los alumnos, todas las instituciones, 2009.

| Var. dependiente: (logaritmo del puntaje promedio) |                                            | Ecuación 1        |                | Ecuación 2        |                |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|
|                                                    |                                            | Coefficiente      | Error estándar | Coefficiente      | Error estándar |
| Institución                                        | % <i>Docentes profesionales</i>            | <b>0.0003 ***</b> | <b>(0.000)</b> |                   |                |
|                                                    | % <i>Docentes con formación pedagógica</i> |                   |                | <b>0.0002 ***</b> | <b>(0.000)</b> |
|                                                    | Docentes por 100 alumnos                   | -0.0002           | (0.000)        | -0.0003           | (0.000)        |
|                                                    | No oficial                                 | 0.0097 ***        | (0.003)        | 0.0087 ***        | (0.003)        |
|                                                    | Jornada completa                           | 0.0141 ***        | (0.002)        | 0.0146 ***        | (0.002)        |
|                                                    | Exámen en marzo                            | 0.0107 ***        | (0.003)        | 0.0107 ***        | (0.003)        |
|                                                    | Género mixto                               | -0.0214 ***       | (0.003)        | -0.0214 ***       | (0.003)        |
|                                                    | Directivos por 100 alumnos                 | -0.0003           | (0.000)        | -0.0003           | (0.000)        |
|                                                    | Consejeros por 100 alumnos                 | -0.0031 *         | (0.002)        | -0.0032 *         | (0.002)        |
|                                                    | Pers. médico por 100 alumnos               | 0.0118 ***        | (0.004)        | 0.0119 ***        | (0.004)        |
| Municipio                                          | Tutores por 100 alumnos                    | -0.0029           | (0.002)        | -0.0029           | (0.002)        |
|                                                    | Certificado                                | 0.0011            | (0.003)        | 0.0011            | (0.003)        |
|                                                    | Población (1.000)                          | 0.0000            | (0.000)        | 0.0000            | (0.000)        |
|                                                    | % urbano                                   | -0.0002 ***       | (0.000)        | -0.0002 ***       | (0.000)        |
|                                                    | % NBI                                      | -0.0004 ***       | (0.000)        | -0.0005 ***       | (0.000)        |
|                                                    | % analfabetismo                            | -0.0006 **        | (0.000)        | -0.0006 **        | (0.000)        |
|                                                    | % homicidios                               | -0.0002 ***       | (0.000)        | -0.0002 ***       | (0.000)        |
| Individuo                                          | Desempeño fiscal                           | 0.0004 ***        | (0.000)        | 0.0005 ***        | (0.000)        |
|                                                    | Rural                                      | -0.0136 ***       | (0.001)        | -0.0136 ***       | (0.001)        |
|                                                    | Edad                                       | -0.0088 ***       | (0.000)        | -0.0088 ***       | (0.000)        |
|                                                    | Mujer                                      | -0.0210 ***       | (0.001)        | -0.0210 ***       | (0.001)        |
|                                                    | Afro                                       | -0.0392 ***       | (0.003)        | -0.0395 ***       | (0.003)        |
|                                                    | Indígena                                   | -0.0061 ***       | (0.002)        | -0.0064 ***       | (0.002)        |
|                                                    | Integrantes familia                        | -0.0024 ***       | (0.000)        | -0.0024 ***       | (0.000)        |
| Educación madre                                    | Estudiante trabaja                         | -0.0076 ***       | (0.001)        | -0.0075 ***       | (0.001)        |
|                                                    | Primaria                                   | 0.0025            | (0.002)        | 0.0026            | (0.002)        |
|                                                    | Secundaria                                 | 0.0125 ***        | (0.002)        | 0.0127 ***        | (0.002)        |
|                                                    | Técnico                                    | 0.0396 ***        | (0.002)        | 0.0397 ***        | (0.002)        |
|                                                    | Profesional                                | 0.0460 ***        | (0.002)        | 0.0461 ***        | (0.002)        |
| Ingreso del hogar (S.M.M.V)                        | Posgrado                                   | 0.0693 ***        | (0.003)        | 0.0695 ***        | (0.003)        |
|                                                    | Entre 1 y 2                                | 0.0057 ***        | (0.001)        | 0.0057 ***        | (0.001)        |
|                                                    | Entre 2 y 3                                | 0.0187 ***        | (0.001)        | 0.0188 ***        | (0.001)        |
|                                                    | Entre 3 y 5                                | 0.0316 ***        | (0.002)        | 0.0316 ***        | (0.002)        |
|                                                    | Entre 5 y 7                                | 0.0409 ***        | (0.003)        | 0.0410 ***        | (0.003)        |
|                                                    | Entre 7 y 10                               | 0.0529 ***        | (0.003)        | 0.0530 ***        | (0.003)        |
|                                                    | 10 o más                                   | 0.0747 ***        | (0.004)        | 0.0752 ***        | (0.004)        |
| Valor pensión (miles de pesos)                     | Menos de 90                                | 0.0059 ***        | (0.002)        | 0.0057 ***        | (0.002)        |
|                                                    | Entre 90 y 120                             | 0.0049 *          | (0.003)        | 0.0048 *          | (0.003)        |
|                                                    | Entre 120 y 150                            | 0.0122 ***        | (0.003)        | 0.0124 ***        | (0.003)        |
|                                                    | Entre 150 y 250                            | 0.0244 ***        | (0.004)        | 0.0248 ***        | (0.004)        |
|                                                    | Más de 250                                 | 0.0587 ***        | (0.005)        | 0.0596 ***        | (0.005)        |
| Constante                                          |                                            | 3.9590 ***        | (0.014)        | 3.9670 ***        | (0.014)        |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: Tamaño de muestra: 211.389 individuos, 4.179 clusters.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

Anexo 4. Estimaciones por VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre el puntaje promedio de las pruebas SABER 11, todas las instituciones, 2009.

| <i>Profesionales</i>                  |                              |                   |                |                   |                |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|
|                                       |                              | Primera etapa     |                | Segunda etapa     |                |
| <b>Estudiantes matriculados</b>       |                              | <b>0.0016 ***</b> | <b>(0.001)</b> |                   |                |
| <i>% docentes profesionales o más</i> |                              |                   |                | <i>0.0110 ***</i> | <i>(0,004)</i> |
| Institución                           | No oficial                   | -13.8500 ***      | (1.079)        | 0.1640 ***        | (0,055)        |
|                                       | Docentes por 100 alumnos     | -0.1110           | (0.105)        | 0.0011            | (0,001)        |
|                                       | Jornada completa             | -0.4410           | (0.662)        | 0.0210 ***        | (0,008)        |
|                                       | Exámen en marzo              | -0.7370           | (0.672)        | 0.0187 **         | (0,008)        |
|                                       | Género mixto                 | 0.3500            | (0.941)        | -0.0237 **        | (0,010)        |
|                                       | Directivos por 100 alumnos   | 0.0600            | (0.115)        | -0.0006           | (0,001)        |
|                                       | Consejeros por 100 alumnos   | 0.4830            | (0.874)        | -0.0085           | (0,010)        |
|                                       | Pers. médico por 100 alumnos | -0.0955           | (1.434)        | 0.0124            | (0,017)        |
|                                       | Tutores por 100 alumnos      | -0.4130           | (1.008)        | 0.0020            | (0,010)        |
| Municipio                             | Certificado                  | -0.1240           | (0.840)        | 0.0019            | (0,009)        |
|                                       | Población (1.000)            | 0.0001            | (0.000)        | 0.0000            | (0,000)        |
|                                       | % urbano                     | 0.0029            | (0.017)        | -0.0003           | (0,000)        |
|                                       | % NBI                        | -0.0093           | (0.020)        | -0.0004           | (0,000)        |
|                                       | % analfabetismo              | 0.0477            | (0.074)        | -0.0011           | (0,001)        |
|                                       | % homicidios                 | -0.0179 ***       | (0.007)        | 0.0000            | (0,000)        |
|                                       | Desempeño fiscal             | 0.0152            | (0.041)        | 0.0002            | (0,000)        |
| Individuo                             | Rural                        | -1.1520 ***       | (0.442)        | 0.0001            | (0,007)        |
|                                       | Edad                         | -0.0501           | (0.039)        | -0.0081 ***       | (0,001)        |
|                                       | Mujer                        | 0.4300 ***        | (0.164)        | -0.0252 ***       | (0,003)        |
|                                       | Afro                         | 0.6590            | (0.627)        | -0.0464 ***       | (0,008)        |
|                                       | Indígena                     | -4.0470 ***       | (1.455)        | 0.0377            | (0,023)        |
|                                       | Integrantes familia          | -0.0361           | (0.028)        | -0.0019 ***       | (0,000)        |
|                                       | Estudiante trabaja           | 0.6680 ***        | (0.240)        | -0.0145 ***       | (0,004)        |
| Educación madre                       | Primaria                     | 1.6600 *          | (0.926)        | -0.0152           | (0,013)        |
|                                       | Secundaria                   | 1.4740            | (0.918)        | -0.0039           | (0,012)        |
|                                       | Técnico                      | 1.6220 *          | (0.923)        | 0.0207            | (0,013)        |
|                                       | Profesional                  | 2.6910 ***        | (0.934)        | 0.0162            | (0,016)        |
|                                       | Posgrado                     | 3.1050 ***        | (0.969)        | 0.0348 **         | (0,017)        |
| Ingreso del hogar (S.M.M.V)           | Entre 1 y 2                  | 0.1930            | (0.266)        | 0.0032            | (0,003)        |
|                                       | Entre 2 y 3                  | 0.2750            | (0.293)        | 0.0150 ***        | (0,003)        |
|                                       | Entre 3 y 5                  | 1.0730 ***        | (0.356)        | 0.0189 ***        | (0,005)        |
|                                       | Entre 5 y 7                  | 1.1750 ***        | (0.437)        | 0.0274 ***        | (0,006)        |
|                                       | Entre 7 y 10                 | 1.3920 **         | (0.570)        | 0.0367 ***        | (0,008)        |
|                                       | 10 o más                     | 0.7000            | (0.752)        | 0.0661 ***        | (0,009)        |
| Valor pensión (miles de pesos)        | Menos de 90                  | 0.4830            | (0.471)        | 0.0004            | (0,006)        |
|                                       | Entre 90 y 120               | 0.2840            | (1.144)        | 0.0013            | (0,012)        |
|                                       | Entre 120 y 150              | 0.8080            | (1.451)        | 0.0009            | (0,016)        |
|                                       | Entre 150 y 250              | 1.5180            | (1.496)        | 0.0062            | (0,017)        |
|                                       | Más de 250                   | 6.1280 ***        | (1.126)        | -0.0085           | (0,026)        |
| Constante                             |                              | 93.4100 ***       | (3.527)        |                   |                |
| Chi instrumentos                      |                              | 8.22 ***          |                |                   |                |
| F instrumentos                        |                              | 8.22 ***          |                |                   |                |
| Hausman                               |                              |                   |                | 53.164 ***        |                |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: En negrita aparece la predicción de la variable dependiente de la primera etapa. Tamaño de muestra: 211.389 individuos, 4.179 clusters.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

Anexo 4. Estimaciones por VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre el puntaje promedio de las pruebas SABER 11, todas las instituciones, 2009. (Continuación)

| <i>Con formación pedagógica</i>            |                              |                  |                |                   |                |
|--------------------------------------------|------------------------------|------------------|----------------|-------------------|----------------|
|                                            |                              | Primera etapa    |                | Segunda etapa     |                |
| <b>Estudiantes matriculados</b>            |                              | <b>0.0028 **</b> | <b>(0.001)</b> |                   |                |
| <i>% docentes con formación pedagógica</i> |                              |                  |                | <i>0.0064 ***</i> | <i>(0,002)</i> |
| Institución                                | No oficial                   | -15.3300 ***     | (1.587)        | 0.1090 ***        | (0,040)        |
|                                            | Docentes por 100 alumnos     | -0.1210          | (0.127)        | 0.0007            | (0,001)        |
|                                            | Jornada completa             | -3.1040 ***      | (1.165)        | 0.0360 ***        | (0,011)        |
|                                            | Exámen en marzo              | -1.3400          | (1.071)        | 0.0191 **         | (0,008)        |
|                                            | Género mixto                 | 0.3380           | (1.432)        | -0.0220 **        | (0,009)        |
|                                            | Directivos por 100 alumnos   | 0.0539           | (0.183)        | -0.0003           | (0,001)        |
|                                            | Consejeros por 100 alumnos   | 0.9030           | (1.242)        | -0.0089           | (0,009)        |
|                                            | Pers. médico por 100 alumnos | -0.3750          | (2.266)        | 0.0137            | (0,015)        |
|                                            | Tutores por 100 alumnos      | -0.4360          | (0.678)        | 0.0002            | (0,004)        |
| Municipio                                  | Certificado                  | -0.7110          | (1.203)        | 0.0051            | (0,008)        |
|                                            | Población (1.000)            | 0.0002           | (0.000)        | 0.0000            | (0,000)        |
|                                            | % urbano                     | 0.0162           | (0.025)        | -0.0004 **        | (0,000)        |
|                                            | % NBI                        | 0.0284           | (0.033)        | -0.0006 ***       | (0,000)        |
|                                            | % analfabetismo              | 0.0119           | (0.114)        | -0.0006           | (0,001)        |
|                                            | % homicidios                 | -0.0272 ***      | (0.009)        | 0.0000            | (0,000)        |
|                                            | Desempeño fiscal             | -0.1440 **       | (0.062)        | 0.0013 **         | (0,001)        |
| Individuo                                  | Rural                        | -2.0230 ***      | (0.635)        | 0.0004            | (0,007)        |
|                                            | Edad                         | -0.1480 **       | (0.063)        | -0.0077 ***       | (0,001)        |
|                                            | Mujer                        | 0.8600 ***       | (0.301)        | -0.0260 ***       | (0,003)        |
|                                            | Afro                         | 2.3480 **        | (1.188)        | -0.0541 ***       | (0,010)        |
|                                            | Indígena                     | -4.4950 **       | (1.760)        | 0.0219            | (0,016)        |
|                                            | Integrantes familia          | -0.0199          | (0.044)        | -0.0022 ***       | (0,000)        |
|                                            | Estudiante trabaja           | 0.6230 *         | (0.344)        | -0.0111 ***       | (0,003)        |
| Educación madre                            | Primaria                     | 1.6440 *         | (0.967)        | -0.0075           | (0,008)        |
|                                            | Secundaria                   | 1.3440           | (0.969)        | 0.0037            | (0,007)        |
|                                            | Técnico                      | 1.7230 *         | (0.986)        | 0.0275 ***        | (0,008)        |
|                                            | Profesional                  | 3.0060 ***       | (1.011)        | 0.0266 ***        | (0,010)        |
|                                            | Posgrado                     | 3.4670 ***       | (1.116)        | 0.0468 ***        | (0,012)        |
| Ingreso del hogar (S.M.M.V)                | Entre 1 y 2                  | 0.2640           | (0.364)        | 0.0036            | (0,002)        |
|                                            | Entre 2 y 3                  | 0.2590           | (0.486)        | 0.0163 ***        | (0,003)        |
|                                            | Entre 3 y 5                  | 1.5000 ***       | (0.531)        | 0.0212 ***        | (0,005)        |
|                                            | Entre 5 y 7                  | 1.2690 *         | (0.686)        | 0.0322 ***        | (0,006)        |
|                                            | Entre 7 y 10                 | 1.1260           | (0.850)        | 0.0448 ***        | (0,007)        |
|                                            | 10 o más                     | -1.8800          | (1.406)        | 0.0858 ***        | (0,011)        |
| Valor pensión (miles de pesos)             | Menos de 90                  | 2.0460 **        | (0.814)        | -0.0074           | (0,007)        |
|                                            | Entre 90 y 120               | 0.8650           | (1.521)        | -0.0011           | (0,010)        |
|                                            | Entre 120 y 150              | 0.1940           | (1.877)        | 0.0085            | (0,012)        |
|                                            | Entre 150 y 250              | -0.1320          | (2.331)        | 0.0238 *          | (0,014)        |
|                                            | Más de 250                   | 4.4220 **        | (1.808)        | 0.0306 *          | (0,017)        |
| Constante                                  |                              | 95.6700 ***      | (5.671)        |                   |                |
| Chi instrumentos                           |                              | 5.99 ***         |                |                   |                |
| F instrumentos                             |                              | 5.99 ***         |                |                   |                |
| Hausman                                    |                              |                  |                | 52.825 ***        |                |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: En negrita aparece la predicción de la variable dependiente de la primera etapa. Tamaño de muestra: 211.389 individuos, 4.179 clusters.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

Anexo 5. Estimaciones por MCO y VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre los puntajes de las pruebas SABER 11, instituciones oficiales y no oficiales, 2009.

Panel A. VI (primera etapa)

| (% docentes ) |                    | Profesionales |         | Con formación pedagógica |         |
|---------------|--------------------|---------------|---------|--------------------------|---------|
| No oficial    | Estu. matriculados | 0.0028        | (0,002) | 0.0030                   | (0,003) |
|               | Chi instr.         | 2.63          |         | 0.92                     |         |
|               | F instr.           | 2.63          |         | 0.92                     |         |
| Oficial       | Estu. matriculados | 0.0009 *      | (0,001) | 0.0021 *                 | (0,001) |
|               | Chi instr.         | 2.79 *        |         | 3.29 *                   |         |
|               | F instr.           | 2.79 *        |         | 3.28 *                   |         |

Panel B. MCO y VI (segunda etapa)

| (logaritmo del puntaje <i>promedio</i> ) |         | Profesionales |         | Con formación pedagógica |         |
|------------------------------------------|---------|---------------|---------|--------------------------|---------|
| No oficial                               | MCO     | 0.0004 ***    | (0,000) | 0.0003 ***               | (0,000) |
|                                          | VI (2)  | 0.0092 *      | (0,005) | 0.0085                   | (0,008) |
|                                          | Hausman | 22.84 ***     |         | 23.48 ***                |         |
| Oficial                                  | MCO     | 0.0002 ***    | (0,000) | 0.0001 ***               | (0,000) |
|                                          | VI (2)  | 0.0169 *      | (0,010) | 0.0074 *                 | (0,004) |
|                                          | Hausman | 37.51 ***     |         | 36.61 ***                |         |

| (logaritmo del puntaje en <i>matemáticas</i> ) |         | Profesionales |         | Con formación pedagógica |         |
|------------------------------------------------|---------|---------------|---------|--------------------------|---------|
| No oficial                                     | MCO     | 0.0003 ***    | (0,000) | 0.0003 ***               | (0,000) |
|                                                | VI (2)  | 0.0161 *      | (0,009) | 0.0150                   | (0,014) |
|                                                | Hausman | 29.63 ***     |         | 29.88 ***                |         |
| Oficial                                        | MCO     | 0.0003 ***    | (0,000) | 0.0002 ***               | (0,000) |
|                                                | VI (2)  | 0.0260 *      | (0,016) | 0.0114 *                 | (0,006) |
|                                                | Hausman | 34.80 ***     |         | 33.59 ***                |         |

| (logaritmo del puntaje en <i>lenguaje</i> ) |         | Profesionales |         | Con formación pedagógica |         |
|---------------------------------------------|---------|---------------|---------|--------------------------|---------|
| No oficial                                  | MCO     | 0.0003 ***    | (0,000) | 0.0002 ***               | (0,000) |
|                                             | VI (2)  | 0.0054 *      | (0,003) | 0.0050                   | (0,005) |
|                                             | Hausman | 13.77 ***     |         | 14.19 ***                |         |
| Oficial                                     | MCO     | 0.0001 ***    | (0,000) | 0.0001 ***               | (0,000) |
|                                             | VI (2)  | 0.0159 *      | (0,010) | 0.0070 *                 | (0,004) |
|                                             | Hausman | 25.14 ***     |         | 24.47 ***                |         |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: Tamaños de muestra: 45.642 individuos y 2.929 *clusters* en instituciones oficiales y 165.747 individuos y 1.250 *clusters* en no oficiales. Las regresiones incluyen los demás controles presentados en el Cuadro 3, pero para simplificar no se reportan aquí.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

Anexo 6. Estimaciones por MCO y VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre los puntajes de las pruebas SABER 11 de los alumnos de instituciones oficiales, incluyendo el gasto municipal en personal educativo como instrumento, 2009.

Panel A. VI (primera etapa)

| (% docentes )      | Profesionales     | Con formación pedagógica |
|--------------------|-------------------|--------------------------|
| Estu. matriculados | 0.0009 (0,001)    | 0.0019 * (0,001)         |
| Gasto personal     | 0.2220 ** (0,105) | 0.7070 *** (0,162)       |
| Chi instr.         | 8.14 **           | 23.32 ***                |
| F instr.           | 4.07 **           | 11.65 ***                |

Panel B. VI (segunda etapa)

| (logaritmo del puntaje <i>promedio</i> )       | Profesionales       | Con formación pedagógica |
|------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| MCO                                            | 0.0002 *** (0,000)  | 0.0001 *** (0,000)       |
| VI (2)                                         | 0.0066 *** (0,002)  | 0.0013 ** (0,001)        |
| Hausman                                        | 9.270 ***           | 4.930 **                 |
| (logaritmo del puntaje en <i>matemáticas</i> ) | Profesionales o más | Con formación pedagógica |
| MCO                                            | 0.0003 *** (0,000)  | 0.0002 *** (0,000)       |
| VI (2)                                         | 0.0089 ** (0,004)   | 0.0017 * (0,001)         |
| Hausman                                        | 6.760 ***           | 2.810 *                  |
| (logaritmo del puntaje en <i>lenguaje</i> )    | Profesionales o más | Con formación pedagógica |
| MCO                                            | 0.0001 *** (0,000)  | 0.0001 *** (0,000)       |
| VI (2)                                         | -0.0001 (0,002)     | -0.0007 (0,000)          |
| Hausman                                        | 1.290               | 3.690 *                  |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: Tamaño de muestra: 164.767 individuos y 2.911 *clusters*. Las regresiones incluyen los demás controles presentados en el Cuadro 3, pero para simplificar no se reportan aquí.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

Anexo 7. Estimaciones por MCO y VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre los puntajes de las pruebas SABER 11 en instituciones oficiales, incluyendo el gasto municipal en personal educativo, municipios certificados y no certificados, 2009.

Panel A. VI (primera etapa)

| (% docentes)   |                    | Profesionales |         | Con formación pedagógica |         |
|----------------|--------------------|---------------|---------|--------------------------|---------|
| Certificado    | Estu. matriculados | 0.0009 *      | (0,001) | 0.0016                   | (0,001) |
|                | Gasto personal     | 0.6330 *      | (0,327) | 2.4270 ***               | (0,437) |
|                | Chi instr.         | 8.05 **       |         | 34.27 ***                |         |
|                | F instr.           | 4.02 **       |         | 17.12 ***                |         |
| No certificado | Estu. matriculados | 0.0003        | (0,002) | 0.0014                   | (0,003) |
|                | Gasto personal     | 0.1310        | (0,132) | 0.0861                   | (0,193) |
|                | Chi instr.         | 1.33          |         | 0.70                     |         |
|                | F instr.           | 0.66          |         | 0.35                     |         |

Panel B. MCO y VI (segunda etapa)

| (logaritmo del puntaje <i>promedio</i> )       |         | Profesionales |         | Con formación pedagógica |         |
|------------------------------------------------|---------|---------------|---------|--------------------------|---------|
| Certificado                                    | MCO     | 0.0001 **     | (0,000) | 0.0001 ***               | (0,000) |
|                                                | VI (2)  | 0.0109 ***    | (0,003) | 0.0023 ***               | (0,000) |
|                                                | Hausman | 39.80 ***     |         | 31.13 ***                |         |
| No certificado                                 | MCO     | 0.0002 ***    | (0,000) | 0.0002 **                | (0,000) |
|                                                | VI (2)  | -0.0016       | (0,003) | 0.0031                   | (0,007) |
|                                                | Hausman | 0.57          |         | 1.74                     |         |
| (logaritmo del puntaje en <i>matemáticas</i> ) |         | Profesionales |         | Con formación pedagógica |         |
| Certificado                                    | MCO     | 0.0002 **     | (0,000) | 0.0002 ***               | (0,000) |
|                                                | VI (2)  | 0.0151 ***    | (0,005) | 0.0029 ***               | (0,001) |
|                                                | Hausman | 23.03 ***     |         | 15.45 ***                |         |
| No certificado                                 | MCO     | 0.0005 ***    | (0,000) | 0.0004 ***               | (0,000) |
|                                                | VI (2)  | 0.0003        | (0,005) | 0.0073                   | (0,014) |
|                                                | Hausman | 0.00          |         | 3.36 *                   |         |
| (logaritmo del puntaje en <i>lenguaje</i> )    |         | Profesionales |         | Con formación pedagógica |         |
| Certificado                                    | MCO     | 0.0001 **     | (0,000) | 0.0001 ***               | (0,000) |
|                                                | VI (2)  | 0.0081 ***    | (0,003) | 0.0013 ***               | (0,000) |
|                                                | Hausman | 18.67 ***     |         | 13.46 ***                |         |
| No certificado                                 | MCO     | 0.0001        | (0,000) | 0.0001                   | (0,000) |
|                                                | VI (2)  | -0.0116       | (0,010) | -0.0041                  | (0,003) |
|                                                | Hausman | 18.97 ***     |         | 1.39                     |         |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: Tamaño de muestra: 101.361 individuos y 1.399 *clusters* en municipios certificados, y 63.406 individuos y 1.530 *clusters* en los no certificados. Las regresiones incluyen los demás controles presentados en el Cuadro 3, pero para simplificar no se reportan aquí.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

Anexo 8. Estimaciones por MCO y VI del impacto del nivel educativo de los docentes sobre los puntajes de las pruebas SABER 11 en instituciones oficiales, incluyendo la incidencia del Nuevo Estatuto y el gasto municipal en personal educativo como instrumentos, 2009.

Panel A. VI (primera etapa)

| (% docentes con posgrado) |                      | Profesionales |         | Con formación pedagógica |         |
|---------------------------|----------------------|---------------|---------|--------------------------|---------|
| 2 instrumentos            | Estu. matriculados   | 0.0008        | (0,001) | 0.0013                   | (0,001) |
|                           | % doc. Estatuto 2002 | -0.0235       | (0,025) | -0.1420 ***              | (0,031) |
|                           | Chi instr.           | 3.45          |         | 22.66 ***                |         |
|                           | F instr.             | 1.72          |         | 11.33 ***                |         |
| 3 instrumentos            | Estu. matriculados   | 0.0007        | (0,001) | 0.0011                   | (0,001) |
|                           | % doc. Estatuto 2002 | -0.0228       | (0,025) | -0.1390 ***              | (0,031) |
|                           | Gasto personal       | 0.2130 **     | (0,107) | 0.6480 ***               | (0,162) |
|                           | Chi instr.           | 8.98 **       |         | 40.82 ***                |         |
|                           | F instr.             | 2.99 **       |         | 13.6 ***                 |         |

Panel B. VI (segunda etapa)

| (logaritmo del puntaje <i>promedio</i> )       |               | Profesionales |         | Con formación pedagógica |         |
|------------------------------------------------|---------------|---------------|---------|--------------------------|---------|
| 2 instrumentos                                 | MCO           | 0.0002 ***    | (0,000) | 0.0001 ***               | (0,000) |
|                                                | VI (2 instr.) | 0.0156 **     | (0,007) | 0.0023 ***               | (0,001) |
|                                                | Hausman       | 73.97 ***     |         | 54.02 ***                |         |
| 3 instrumentos                                 | VI (3 instr.) | 0.0070 **     | (0,003) | 0.0016 ***               | (0,000) |
|                                                | Hausman       | 39.2310 ***   |         | 42.2360 ***              |         |
| (logaritmo del puntaje en <i>matemáticas</i> ) |               | Profesionales |         | Con formación pedagógica |         |
| 2 instrumentos                                 | MCO           | 0.0003 ***    | (0,000) | 0.0002 ***               | (0,000) |
|                                                | VI (2 instr.) | 0.0235 **     | (0,011) | 0.0031 ***               | (0,001) |
|                                                | Hausman       | 48.738 ***    |         | 29.758 ***               |         |
| 3 instrumentos                                 | VI (3 instr.) | 0.0095 **     | (0,004) | 0.0022 ***               | (0,001) |
|                                                | Hausman       | 21.8760 ***   |         | 20.6880 ***              |         |
| (logaritmo del puntaje en <i>lenguaje</i> )    |               | Profesionales |         | Con formación pedagógica |         |
| 2 instrumentos                                 | MCO           | 0.0001 ***    | (0,000) | 0.0001 ***               | (0,000) |
|                                                | VI (2 instr.) | 0.0143 **     | (0,007) | 0.0018 ***               | (0,000) |
|                                                | Hausman       | 49.025 ***    |         | 35.180 ***               |         |
| 3 instrumentos                                 | VI (3 instr.) | 0.0023        | (0,002) | 0.0008 ***               | (0,000) |
|                                                | Hausman       | 6.2130 **     |         | 12.1670 ***              |         |

Nota1: \* Significativo al 10%; \*\* Significativo al 5%; \*\*\* Significativo al 1%. Errores estándar en paréntesis.

Nota 2: Tamaño de muestra: 164.767 individuos y 2.911 clusters.

Fuente: Cálculos propios con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009) y DANE (Formulario C-600).

## ÍNDICE "DOCUMENTOS DE TRABAJO SOBRE ECONOMÍA REGIONAL"

| <u>No.</u> | <u>Autor</u>                                        | <u>Título</u>                                                                                     | <u>Fecha</u>    |
|------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1          | Joaquín Vilorio de la Hoz                           | Café Caribe: la economía cafetera en la Sierra Nevada de Santa Marta                              | Noviembre, 1997 |
| 2          | María M. Aguilera Díaz                              | Los cultivos de camarones en la costa Caribe colombiana                                           | Abril, 1998     |
| 3          | Jaime Bonet Morón                                   | Las exportaciones de algodón del Caribe colombiano                                                | Mayo, 1998      |
| 4          | Joaquín Vilorio de la Hoz                           | La economía del carbón en el Caribe colombiano                                                    | Mayo, 1998      |
| 5          | Jaime Bonet Morón                                   | El ganado costeño en la feria de Medellín, 1950 – 1997                                            | Octubre, 1998   |
| 6          | María M. Aguilera Díaz<br>Joaquín Vilorio de la Hoz | Radiografía socio-económica del Caribe Colombiano                                                 | Octubre, 1998   |
| 7          | Adolfo Meisel Roca                                  | ¿Por qué perdió la Costa Caribe el siglo XX?                                                      | Enero, 1999     |
| 8          | Jaime Bonet Morón<br>Adolfo Meisel Roca             | La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926 – 1995                      | Febrero, 1999   |
| 9          | Luis Armando Galvis A.<br>María M. Aguilera Díaz    | Determinantes de la demanda por turismo hacia Cartagena, 1987-1998                                | Marzo, 1999     |
| 10         | Jaime Bonet Morón                                   | El crecimiento regional en Colombia, 1980-1996: Una aproximación con el método <i>Shift-Share</i> | Junio, 1999     |
| 11         | Luis Armando Galvis A.                              | El empleo industrial urbano en Colombia, 1974-1996                                                | Agosto, 1999    |
| 12         | Jaime Bonet Morón                                   | La agricultura del Caribe Colombiano, 1990-1998                                                   | Diciembre, 1999 |
| 13         | Luis Armando Galvis A.                              | La demanda de carnes en Colombia: un análisis econométrico                                        | Enero, 2000     |
| 14         | Jaime Bonet Morón                                   | Las exportaciones colombianas de banano, 1950 – 1998                                              | Abril, 2000     |
| 15         | Jaime Bonet Morón                                   | La matriz insumo-producto del Caribe colombiano                                                   | Mayo, 2000      |
| 16         | Joaquín Vilorio de la Hoz                           | De Colpuertos a las sociedades portuarias: los puertos del Caribe colombiano                      | Octubre, 2000   |
| 17         | María M. Aguilera Díaz<br>Jorge Luis Alvis Arrieta  | Perfil socioeconómico de Barranquilla, Cartagena y Santa Marta (1990-2000)                        | Noviembre, 2000 |
| 18         | Luis Armando Galvis A.<br>Adolfo Meisel Roca        | El crecimiento económico de las ciudades colombianas y sus determinantes, 1973-1998               | Noviembre, 2000 |
| 19         | Luis Armando Galvis A.                              | ¿Qué determina la productividad agrícola departamental en Colombia?                               | Marzo, 2001     |
| 20         | Joaquín Vilorio de la Hoz                           | Descentralización en el Caribe colombiano: Las finanzas departamentales en los noventas           | Abril, 2001     |
| 21         | María M. Aguilera Díaz                              | Comercio de Colombia con el Caribe insular, 1990-1999.                                            | Mayo, 2001      |
| 22         | Luis Armando Galvis A.                              | La topografía económica de Colombia                                                               | Octubre, 2001   |
| 23         | Juan David Barón R.                                 | Las regiones económicas de Colombia: Un análisis de <i>clusters</i>                               | Enero, 2002     |
| 24         | María M. Aguilera Díaz                              | Magangué: Puerto fluvial bolivarense                                                              | Enero, 2002     |
| 25         | Igor Esteban Zuccardi H.                            | Los ciclos económicos regionales en Colombia, 1986-2000                                           | Enero, 2002     |
| 26         | Joaquín Vilorio de la Hoz                           | Cereté: Municipio agrícola del Sinú                                                               | Febrero, 2002   |
| 27         | Luis Armando Galvis A.                              | Integración regional de los mercados laborales en Colombia, 1984-2000                             | Febrero, 2002   |

|    |                                                             |                                                                                                      |                  |
|----|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 28 | Joaquín Viloria de la Hoz                                   | Riqueza y despilfarro: La paradoja de las regalías en Barrancas y Tolú                               | Junio, 2002      |
| 29 | Luis Armando Galvis A.                                      | Determinantes de la migración interdepartamental en Colombia, 1988-1993                              | Junio, 2002      |
| 30 | María M. Aguilera Díaz                                      | Palma africana en la Costa Caribe: Un semillero de empresas solidarias                               | Julio, 2002      |
| 31 | Juan David Barón R.                                         | La inflación en las ciudades de Colombia: Una evaluación de la paridad del poder adquisitivo         | Julio, 2002      |
| 32 | Igor Esteban Zuccardi H.                                    | Efectos regionales de la política monetaria                                                          | Julio, 2002      |
| 33 | Joaquín Viloria de la Hoz                                   | Educación primaria en Cartagena: análisis de cobertura, costos y eficiencia                          | Octubre, 2002    |
| 34 | Juan David Barón R.                                         | Perfil socioeconómico de Tubará: Población dormitorio y destino turístico del Atlántico              | Octubre, 2002    |
| 35 | María M. Aguilera Díaz                                      | Salinas de Manaure: La tradición wayuu y la modernización                                            | Mayo, 2003       |
| 36 | Juan David Barón R.<br>Adolfo Meisel Roca                   | La descentralización y las disparidades económicas regionales en Colombia en la década de 1990       | Julio, 2003      |
| 37 | Adolfo Meisel Roca                                          | La continentalización de la Isla de San Andrés, Colombia: Panyas, raizales y turismo, 1953 – 2003    | Agosto, 2003     |
| 38 | Juan David Barón R.                                         | ¿Qué sucedió con las disparidades económicas regionales en Colombia entre 1980 y el 2000?            | Septiembre, 2003 |
| 39 | Gerson Javier Pérez V.                                      | La tasa de cambio real regional y departamental en Colombia, 1980-2002                               | Septiembre, 2003 |
| 40 | Joaquín Viloria de la Hoz                                   | Ganadería bovina en las Llanuras del Caribe colombiano                                               | Octubre, 2003    |
| 41 | Jorge García García                                         | ¿Por qué la descentralización fiscal? Mecanismos para hacerla efectiva                               | Enero, 2004      |
| 42 | María M. Aguilera Díaz                                      | Aguachica: Centro Agroindustrial del Cesar                                                           | Enero, 2004      |
| 43 | Joaquín Viloria de la Hoz                                   | La economía ganadera en el departamento de Córdoba                                                   | Marzo, 2004      |
| 44 | Jorge García García                                         | El cultivo de algodón en Colombia entre 1953 y 1978: una evaluación de las políticas gubernamentales | Abril, 2004      |
| 45 | Adolfo Meisel R.<br>Margarita Vega A.                       | La estatura de los colombianos: un ensayo de antropometría histórica, 1910-2002                      | Mayo, 2004       |
| 46 | Gerson Javier Pérez V.                                      | Los ciclos ganaderos en Colombia, 1950-2001                                                          | Junio, 2004      |
| 47 | Gerson Javier Pérez V.<br>Peter Rowland                     | Políticas económicas regionales: cuatro estudios de caso                                             | Agosto, 2004     |
| 48 | María M. Aguilera Díaz                                      | La Mojana: Riqueza natural y potencial económico                                                     | Octubre, 2004    |
| 49 | Jaime Bonet                                                 | Descentralización fiscal y disparidades en el ingreso regional: experiencia colombiana               | Noviembre, 2004  |
| 50 | Adolfo Meisel Roca                                          | La economía de Ciénaga después del banano                                                            | Noviembre, 2004  |
| 51 | Joaquín Viloria de la Hoz                                   | La economía del departamento de Córdoba: ganadería y minería como sectores clave                     | Diciembre, 2004  |
| 52 | Juan David Barón<br>Gerson Javier Pérez V<br>Peter Rowland. | Consideraciones para una política económica regional en Colombia                                     | Diciembre, 2004  |
| 53 | José R. Gamarra V.                                          | Eficiencia Técnica Relativa de la ganadería doble propósito en la Costa Caribe                       | Diciembre, 2004  |
| 54 | Gerson Javier Pérez V.                                      | Dimensión espacial de la pobreza en Colombia                                                         | Enero, 2005      |
| 55 | José R. Gamarra V.                                          | ¿Se comportan igual las tasas de desempleo de las siete principales ciudades colombianas?            | Febrero, 2005    |

|    |                                                                          |                                                                                                            |                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 56 | Jaime Bonet                                                              | Inequidad espacial en la dotación educativa regional en Colombia                                           | Febrero, 2005   |
| 57 | Julio Romero P.                                                          | ¿Cuánto cuesta vivir en las principales ciudades colombianas? Índice de Costo de Vida Comparativo          | Junio, 2005     |
| 58 | Gerson Javier Pérez V.                                                   | Bolívar: industrial, agropecuario y turístico                                                              | Julio, 2005     |
| 59 | José R. Gamarra V.                                                       | La economía del Cesar después del algodón                                                                  | Julio, 2005     |
| 60 | Jaime Bonet                                                              | Desindustrialización y terciarización espuria en el departamento del Atlántico, 1990 - 2005                | Julio, 2005     |
| 61 | Joaquín Viloria De La Hoz                                                | Sierra Nevada de Santa Marta: Economía de sus recursos naturales                                           | Julio, 2005     |
| 62 | Jaime Bonet                                                              | Cambio estructural regional en Colombia: una aproximación con matrices insumo-producto                     | Julio, 2005     |
| 63 | María M. Aguilera Díaz                                                   | La economía del Departamento de Sucre: ganadería y sector público                                          | Agosto, 2005    |
| 64 | Gerson Javier Pérez V.                                                   | La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia                              | Octubre, 2005   |
| 65 | Joaquín Viloria De La Hoz                                                | Salud pública y situación hospitalaria en Cartagena                                                        | Noviembre, 2005 |
| 66 | José R. Gamarra V.                                                       | Desfalcos y regiones: un análisis de los procesos de responsabilidad fiscal en Colombia                    | Noviembre, 2005 |
| 67 | Julio Romero P.                                                          | Diferencias sociales y regionales en el ingreso laboral de las principales ciudades colombianas, 2001-2004 | Enero, 2006     |
| 68 | Jaime Bonet                                                              | La terciarización de las estructuras económicas regionales en Colombia                                     | Enero, 2006     |
| 69 | Joaquín Viloria de la Hoz                                                | Educación superior en el Caribe Colombiano: análisis de cobertura y calidad.                               | Marzo, 2006     |
| 70 | José R. Gamarra V.                                                       | Pobreza, corrupción y participación política: una revisión para el caso colombiano                         | Marzo, 2006     |
| 71 | Gerson Javier Pérez V.                                                   | Población y ley de Zipf en Colombia y la Costa Caribe, 1912-1993                                           | Abril, 2006     |
| 72 | María M. Aguilera Díaz                                                   | El Canal del Dique y su sub región: una economía basada en su riqueza hídrica                              | Mayo, 2006      |
| 73 | Adolfo Meisel R.<br>Gerson Javier Pérez V.                               | Geografía física y poblamiento en la Costa Caribe colombiana                                               | Junio, 2006     |
| 74 | Julio Romero P.                                                          | Movilidad social, educación y empleo: los retos de la política económica en el departamento del Magdalena  | Junio, 2006     |
| 75 | Jaime Bonet<br>Adolfo Meisel Roca                                        | El legado colonial como determinante del ingreso per cápita departamental en Colombia, 1975-2000           | Julio, 2006     |
| 76 | Jaime Bonet<br>Adolfo Meisel Roca                                        | Polarización del ingreso per cápita departamental en Colombia                                              | Julio, 2006     |
| 77 | Jaime Bonet                                                              | Desequilibrios regionales en la política de descentralización en Colombia                                  | Octubre, 2006   |
| 78 | Gerson Javier Pérez V.                                                   | Dinámica demográfica y desarrollo regional en Colombia                                                     | Octubre, 2006   |
| 79 | María M. Aguilera Díaz<br>Camila Bernal Mattos<br>Paola Quintero Puentes | Turismo y desarrollo en el Caribe colombiano                                                               | Noviembre, 2006 |
| 80 | Joaquín Viloria de la Hoz                                                | Ciudades portuarias del Caribe colombiano: propuestas para competir en una economía globalizada            | Noviembre, 2006 |
| 81 | Joaquín Viloria de la Hoz                                                | Propuestas para transformar el capital humano en el Caribe colombiano                                      | Noviembre, 2006 |
| 82 | Jose R. Gamarra Vergara                                                  | Agenda anticorrupción en Colombia: reformas, logros y recomendaciones                                      | Noviembre, 2006 |
| 83 | Adolfo Meisel Roca<br>Julio Romero P                                     | Igualdad de oportunidades para todas las regiones                                                          | Enero, 2007     |
| 84 | Centro de Estudios<br>Económicos Regionales CEER                         | Bases para reducir las disparidades regionales en Colombia Documento para discusión                        | Enero, 2007     |

|     |                                                                                |                                                                                                                                         |                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 85  | Jaime Bonet                                                                    | Minería y desarrollo económico en El Cesar                                                                                              | Enero, 2007      |
| 86  | Adolfo Meisel Roca                                                             | La Guajira y el mito de las regalías redentoras                                                                                         | Febrero, 2007    |
| 87  | Joaquín Vilorio de la Hoz                                                      | Economía del Departamento de Nariño: ruralidad y aislamiento geográfico                                                                 | Marzo, 2007      |
| 88  | Gerson Javier Pérez V.                                                         | El Caribe antioqueño: entre los retos de la geografía y el espíritu paisa                                                               | Abril, 2007      |
| 89  | Jose R. Gamarra Vergara                                                        | Pobreza rural y transferencia de tecnología en la Costa Caribe                                                                          | Abril, 2007      |
| 90  | Jaime Bonet                                                                    | ¿Porqué es pobre el Chocó?                                                                                                              | Abril, 2007      |
| 91  | Gerson Javier Pérez V.                                                         | Historia, geografía y puerto como determinantes de la situación social de Buenaventura                                                  | Abril, 2007      |
| 92  | Jaime Bonet                                                                    | Regalías y finanzas públicas en el Departamento del Cesar                                                                               | Agosto, 2007     |
| 93  | Joaquín Vilorio de la Hoz                                                      | Nutrición en el Caribe Colombiano y su relación con el capital humano                                                                   | Agosto, 2007     |
| 94  | Gerson Javier Pérez V.<br>Irene Salazar Mejía                                  | La pobreza en Cartagena: Un análisis por barrios                                                                                        | Agosto, 2007     |
| 95  | Jose R. Gamarra Vergara                                                        | La economía del departamento del Cauca: concentración de tierras y pobreza                                                              | Octubre, 2007    |
| 96  | Joaquín Vilorio de la Hoz                                                      | Educación, nutrición y salud: retos para el Caribe colombiano                                                                           | Noviembre, 2007  |
| 97  | Jaime Bonet<br>Jorge Alvis                                                     | Bases para un fondo de compensación regional en Colombia                                                                                | Diciembre, 2007  |
| 98  | Julio Romero P.                                                                | ¿Discriminación o capital humano? Determinantes del ingreso laboral de los afrocartageneros                                             | Diciembre, 2007  |
| 99  | Julio Romero P.                                                                | Inflación, costo de vida y las diferencias en el nivel general de precios de las principales ciudades colombianas.                      | Diciembre, 2007  |
| 100 | Adolfo Meisel Roca                                                             | ¿Por qué se necesita una política económica regional en Colombia?                                                                       | Diciembre, 2007  |
| 101 | Jaime Bonet                                                                    | Las finanzas públicas de Cartagena, 2000 – 2007                                                                                         | Junio, 2008      |
| 102 | Irene Salazar Mejía                                                            | Lugar encantados de las aguas: aspectos económicos de la Ciénega Grande del Bajo Sinú                                                   | Junio, 2008      |
| 103 | Joaquín Vilorio de la Hoz                                                      | Economía extractiva y pobreza en la ciénaga de Zapatosa                                                                                 | Junio, 2008      |
| 104 | Eduardo A. Haddad<br>Jaime Bonet<br>Geofrey J.D. Hewings<br>Fernando Perobelli | Efectos regionales de una mayor liberación comercial en Colombia: Una estimación con el Modelo CEER                                     | Agosto, 2008     |
| 105 | Joaquín Vilorio de la Hoz                                                      | Banano y revaluación en el Departamento del Magdalena, 1997-2007                                                                        | Septiembre, 2008 |
| 106 | Adolfo Meisel Roca                                                             | Albert O. Hirschman y los desequilibrios económicos regionales: De la economía a la política, pasando por la antropología y la historia | Septiembre, 2008 |
| 107 | Julio Romero P.                                                                | Transmisión regional de la política monetaria en Colombia                                                                               | Octubre, 2008    |
| 108 | Leonardo Bonilla Mejía                                                         | Diferencias regionales en la distribución del ingreso en Colombia                                                                       | Diciembre, 2008  |
| 109 | María Aguilera Díaz<br>Adolfo Meisel Roca                                      | ¿La isla que se repite? Cartagena en el censo de población de 2005                                                                      | Enero, 2009      |
| 110 | Joaquín Vilorio De la Hoz                                                      | Economía y conflicto en el Cono Sur del Departamento de Bolívar                                                                         | Febrero, 2009    |
| 111 | Leonardo Bonilla Mejía                                                         | Causas de las diferencias regionales en la distribución del ingreso en Colombia, un ejercicio de micro-descomposición                   | Marzo, 2009      |
| 112 | María M. Aguilera Díaz                                                         | Ciénaga de Ayapel: riqueza en biodiversidad y recursos hídricos                                                                         | Junio, 2009      |

|     |                                            |                                                                                                            |                  |
|-----|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 113 | Joaquín Viloría De la Hoz                  | Geografía económica de la Orinoquia                                                                        | Junio, 2009      |
| 114 | Leonardo Bonilla Mejía                     | Revisión de la literatura económica reciente sobre las causas de la violencia homicida en Colombia         | Julio, 2009      |
| 115 | Juan D. Barón                              | El homicidio en los tiempos del Plan Colombia                                                              | Julio, 2009      |
| 116 | Julio Romero P.                            | Geografía económica del Pacífico colombiano                                                                | Octubre, 2009    |
| 117 | Joaquín Viloría De la Hoz                  | El ferroníquel de Cerro Matoso: aspectos económicos de Montelíbano y el Alto San Jorge                     | Octubre, 2009    |
| 118 | Leonardo Bonilla Mejía                     | Demografía, juventud y homicidios en Colombia, 1979-2006                                                   | Octubre, 2009    |
| 119 | Luis Armando Galvis                        | Geografía económica del Caribe Continental                                                                 | Diciembre, 2009  |
| 120 | Luis Armando Galvis<br>Adolfo Meisel Roca. | Persistencia de las desigualdades regionales en Colombia: Un análisis espacial                             | Enero, 2010      |
| 121 | Irene Salazar Mejía                        | Geografía económica de la región Andina Oriental                                                           | Enero, 2010      |
| 122 | Luis Armando Galvis<br>Adolfo Meisel Roca. | Fondo de Compensación Regional: Igualdad de oportunidades para la periferia colombiana                     | Enero, 2010      |
| 123 | Juan D. Barón                              | Geografía económica de los Andes Occidentales de Colombia                                                  | Marzo, 2010      |
| 124 | Julio Romero                               | Educación, calidad de vida y otras desventajas económicas de los indígenas en Colombia                     | Marzo, 2010      |
| 125 | Laura Cepeda Emiliani                      | El Caribe chocoano: riqueza ecológica y pobreza de oportunidades                                           | Mayo, 2010       |
| 126 | Joaquín Viloría de la Hoz                  | Finanzas y gobierno de las corporaciones autónomas regionales del Caribe colombiano                        | Mayo, 2010       |
| 127 | Luis Armando Galvis                        | Comportamiento de los salarios reales en Colombia: Un análisis de convergencia condicional, 1984-2009      | Mayo, 2010       |
| 128 | Juan D. Barón                              | La violencia de pareja en Colombia y sus regiones                                                          | Junio, 2010      |
| 129 | Julio Romero                               | El éxito económico de los costeños en Bogotá: migración interna y capital humano                           | Agosto, 2010     |
| 130 | Leonardo Bonilla Mejía                     | Movilidad inter-generacional en educación en las ciudades y regiones de Colombia                           | Agosto, 2010     |
| 131 | Luis Armando Galvis                        | Diferenciales salariales por género y región en Colombia: Una aproximación con regresión por cuantiles     | Septiembre, 2010 |
| 132 | Juan David Barón                           | Primeras experiencias laborales de los profesionales colombianos: Probabilidad de empleo formal y salarios | Octubre, 2010    |
| 133 | María Aguilera Díaz                        | Geografía económica del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina                           | Diciembre, 2010  |
| 134 | Andrea Otero                               | Superando la crisis: Las finanzas públicas de Barranquilla, 2000-2009                                      | Diciembre, 2010  |
| 135 | Laura Cepeda Emiliani                      | ¿Por qué le va bien a la economía de Santander?                                                            | Diciembre, 2010  |
| 136 | Leonardo Bonilla Mejía                     | El sector industrial de Barranquilla en el siglo XXI: ¿Cambian finalmente las tendencias?                  | Diciembre, 2010  |
| 137 | Juan David Barón                           | La brecha de rendimiento académico de Barranquilla                                                         | Diciembre, 2010  |
| 138 | Luis Armando Galvis                        | Geografía del déficit de vivienda urbano: Los casos de Barranquilla y Soledad                              | Febrero, 2011    |
| 139 | Andrea Otero                               | Combatiendo la mortalidad en la niñez: ¿Son las reformas a los servicios básicos una buena estrategia?     | Marzo, 2011      |
| 140 | Andrés Sánchez Jabba                       | La economía del mototaxismo: el caso de Sincelejo                                                          | Marzo, 2011      |
| 141 | Andrea Otero                               | El puerto de Barranquilla: retos y recomendaciones                                                         | Abril, 2011      |

|     |                                               |                                                                                                                                           |                  |
|-----|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 142 | Laura Cepeda Emiliani                         | Los sures de Barranquilla: La distribución espacial de la pobreza                                                                         | Abril, 2011      |
| 143 | Leonardo Bonilla Mejía                        | Doble jornada escolar y la calidad de la educación en Colombia                                                                            | Abril, 2011      |
| 144 | María Aguilera Díaz                           | Habitantes del agua: El complejo lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta                                                              | Mayo, 2011       |
| 145 | Andrés Sánchez Jabba                          | El gas de La Guajira y sus efectos económicos sobre el departamento                                                                       | Mayo, 2011       |
| 146 | Javier Yabrudy Vega                           | Raizales y continentales: un análisis del mercado laboral en la isla de San Andrés                                                        | Junio, 2011      |
| 147 | Andrés Sánchez Jabba                          | Reformas fiscales verdes y la hipótesis del doble dividendo: un ejercicio aplicado a la economía colombiana                               | Junio, 2011      |
| 148 | Joaquín Vilorio de la Hoz                     | La economía anfibia de la isla de Mompox                                                                                                  | Julio, 2011      |
| 149 | Juan David Barón                              | Sensibilidad de la oferta de migrantes internos a las condiciones del mercado laboral en las principales ciudades de Colombia             | Julio, 2011      |
| 150 | Andrés Sánchez Jabba                          | Después de la Inundación                                                                                                                  | Agosto, 2011     |
| 151 | Luis Armando Galvis<br>Leonardo Bonilla Mejía | Desigualdades en la distribución del nivel educativo de los docentes en Colombia                                                          | Agosto, 2011     |
| 152 | Juan David Barón<br>Leonardo Bonilla Mejía    | La calidad de los maestros en Colombia: Desempeño en el examen de Estado del ICFES y la probabilidad de graduarse en el área de educación | Septiembre, 2011 |
| 153 | Laura Cepeda Emiliani                         | La economía de Risaralda después del café: ¿Hacia dónde va?                                                                               | Septiembre, 2011 |
| 154 | Leonardo Bonilla Mejía<br>Luis Armando Galvis | Profesionalización docente y la calidad de la educación escolar en Colombia                                                               | Septiembre, 2011 |