

**Efecto de los programas educativos en pruebas estandarizadas. Un análisis por cuartiles de la política educativa "Antioquia la más educada".**

**Diana Lucia López López  
Edwin Esteban Torres Gómez  
Cristian Sánchez Salazar**

Esta investigación se realiza gracias al apoyo del Grupo de Macroeconomía Aplicada de la Universidad de Antioquia. Agradecemos, además, a los profesores del Departamento de economía por sus valiosos comentarios, aunque la responsabilidad por cualquier error u omisión es de los autores.



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

**FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS**

**DEPARTAMENTO DE  
ECONOMÍA**

**Medellín - Colombia**

**Comité editorial:**

Carlos Andrés Vasco Correo M.Sc  
Jorge Barrientos Marín Ph.D  
Hector Mauricio Posada Duque Ph.D



© Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Antioquia. 2019

Sergio Iván Restrepo Ochoa  
Decano de Facultad

Jorge Barrientos Marín  
Jefe de Departamento de Economía

Carlos Andrés Vasco Correa  
Director Revista Lecturas de Economía.

Carlos Felipe Gaviria Garcés  
Coordinador Maestría en Economía.

Liliana María Gallego Duque  
Coordinadora Maestría en Políticas Públicas.

*Efecto de los programas educativos en pruebas estandarizadas. Un análisis por cuartiles de la política educativa "Antioquia la más educada"*

**Diana Lucia López López**<sup>1</sup>  
**Edwin Esteban Torres Gómez**<sup>2</sup>  
**Cristian Sánchez Salazar**<sup>3</sup>

*Introducción – I. Antecedentes – II. II. Programas educativos y población Objetivo del plan “Antioquia: la más educada” – III. Datos y Metodología – IV. Resultados – V. Conclusiones y recomendaciones de política – Bibliografía*

## **Resumen**

En el último siglo se ha evidenciado un importante aumento en la cobertura educativa en Colombia, mientras que la calidad no ha mejorado significativamente. Diferentes proyectos se han implementado para afectar el desempeño escolar pero con escasa evaluación. El objetivo de este trabajo es, específicamente, evaluar el efecto de los programas educativos llevados a cabo en Antioquia entre 2011 y 2015 sobre el desempeño en las pruebas SABER 11. Se estima, inicialmente, un modelo por Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) para identificar las características de estudiantes, docentes y colegios que afectan el desempeño educativo en donde se aplicó la política educativa. Adicionalmente, se propone una metodología de análisis por cuartiles mediante un modelo PROBIT Ordenado, considerada una mejor estrategia para identificar efectos de los programas educativos en el corto plazo dada la restricción de información que se tiene. En general, se muestra que la política educativa tuvo efectos favorables, principalmente, sobre los estudiantes que estaban en colegios con más bajo desempeño. Es decir, se evidencia una movilidad de estudiantes entre cuartiles de desempeño cuando se les aplican los programas educativos.

**Palabras clave:** Educación, Calidad de la educación, Política pública, Pruebas estandarizadas, Modelos econométricos.

## **Abstract**

In the last century, there has been a significant increase in educational coverage in Colombia, while quality has not improved significantly. Different projects have been implemented to

---

<sup>1</sup> Economista, Universidad de Antioquia.

<sup>2</sup> Economista, Universidad de Antioquia; MSc en Economía, PhD (c) en Economía, Universidad del Rosario.

<sup>3</sup> Economista, MSc en Ciencia política, Universidad de Antioquia; MSc en Economía Aplicada, Universidade de Viçosa, BR.

affect school performance but with little evaluation. The objective of this paper is, specifically, to evaluate the effect of the educational programs carried out in Antioquia between 2012 and 2015 on the performance of the SABER 11 tests. Initially, an Ordinary Least Squares (OLS) model is estimated to identify the characteristics of students, teachers and schools that affect the educational performance in which the educational policy was applied. Additionally, an analysis methodology by quartiles is proposed by means of an Ordered PROBIT model, considered a good strategy to identify effects of educational programs in the short term with the restriction of information that is available. In general, it is shown that the educational policy had favorable effects, mainly, on the students who were in the lowest performing schools. That is to say, there is evidence of a mobility of students between quartiles of performance when the educational programs are applied.

**Key words:** Education, Quality of education, Public policy, Standardized test, Econometrics models

**Clasificación JEL:** I28, I21, I22, C1

## Introducción

La educación, en todos sus niveles, representa la acumulación de capital humano que constituye un factor esencial para promover el desarrollo socioeconómico de un país (Lucas, 1988; Romer, 1990, Sánchez et al, 2014). La educación mejora los salarios, aumenta la productividad, genera movilidad social, reduce la desigualdad, reduce el crimen y conduce a los individuos al mejor bienestar. En este sentido, evaluar la calidad de la educación permitirá construir programas públicos que tengan incidencia efectiva sobre el aprendizaje de los estudiantes de manera que estimule el progreso social y económico.

En la primera mitad del siglo XX la expansión educativa en Colombia fue lenta, mientras que a partir de la década del cincuenta los indicadores de cobertura en la educación pública mejoraron, aunque presentando brechas en la calidad y eficiencia, sobre todo, respecto a la zona urbana y al sistema educativo no oficial (Gaviria, 2016). No obstante, a pesar de los esfuerzos por mejorar el sistema educativo, Colombia ha tenido falencias. Uno de los principales problemas al momento de corregir tales fallas radica en que no hay una buena implementación de políticas públicas basadas en incentivos para los estudiantes y los profesores. No es suficiente un aumento en la inversión en infraestructura de colegios y universidades, sino también debe haber políticas de incentivos que regulen de una mejor manera los recursos destinados por el Estado.

Con el plan de desarrollo cuatrienal denominado “Antioquia: la más educada” entre 2011 y 2015, se buscó generar proyectos, programas y estrategias para brindar una mejor calidad de vida entre la población. En este caso, el plan estableció proyectos educativos para impulsar la educación como motor de transformación de Antioquia, cuyo objetivo principal es garantizar el derecho a la educación a través del fortalecimiento y defensa de una educación pública de calidad, que permita la generación de oportunidades para mejorar las condiciones de vida de los antioqueños y la formación del talento humano.

En este sentido, “Antioquia: la más educada” no solo reconoce la educación como un derecho, sino que genera condiciones para garantizarla como un servicio educativo público, pertinente y de calidad, de manera que “se convierta entonces en el camino para la formación ciudadana con capacidad para la generación masiva de oportunidades y empleos dignos”.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de la política educativa del plan de desarrollo “Antioquia: la más educada” sobre la calidad educativa en el Departamento. Para lograr tal objetivo, la evaluación se hace a partir de los puntajes en las pruebas estandarizadas Saber 11 aplicadas en Colombia. Este trabajo presenta una novedosa metodología que tiene dos características: i) identifica los efectos de los programas sobre la calidad educativa en el corto plazo y ii) sirve como instrumento de evaluación para programas que, en principio, no se implementaron para ser medidos.

A parte de esta corta introducción, este documento se divide en cinco secciones. En la primera se presenta una revisión de literatura donde se hace mención de algunos trabajos relacionados con los determinantes de la calidad educativa. En el segundo capítulo se describirán los principales programas de la política educativa del plan de desarrollo de “Antioquia: la más

educada”. En la tercera sesión se describen los datos que se emplearon en la aplicación de los modelos OLS y PROBIT Ordenado. Luego se presentan los resultados encontrados evidenciando la relevancia de estimar por un modelo probabilístico por cuartiles. Finalmente se presentan las conclusiones y las recomendaciones de política.

## I. Antecedentes

La literatura sobre calidad educativa es vasta. En la literatura internacional, la investigación ampliamente citada de Hanushek (1986) señala que en el análisis del proceso educativo pueden identificarse el número de alumnos por docente, el nivel de formación del docente, la experiencia del docente y el gasto público por alumno como determinantes significativos del logro escolar en establecimientos públicos en Estados Unidos.

Del estudio de Hanushek (1986) se resaltó que no existe una “relación fuerte o sistemática entre los gastos de la escuela y el rendimiento de los estudiantes.” Esta declaración provocó refutaciones de parte de Hedges, Laine y Greenwald (1994) y Kremer (1995), quienes criticaron dicha conclusión y encontraron una asociación más estrecha entre los recursos y los resultados. No obstante, dentro de este enfoque, la calidad educativa se explica principalmente por las características de los estudiantes y su entorno, las características de los docentes y las de la institución educativa.

Adicionalmente, estudios internacionales muestran que los programas para mejorar la calidad de la educación en varias partes del mundo son frecuentes, sin embargo, con escasa evaluación de su efectividad. Uno de los programas que se ha resaltado es el de incentivos a los docentes por desempeño implementado en Kenia entre 1996 a 2000.

El programa “Incentivo a los profesores basado en los resultados de sus alumnos” (Teacher Incentives Based on Students’ Test Scores in Kenya) fue desarrollado por la ONG ICS África. El proyecto apuntó principalmente a alumnos de escuelas primarias ubicadas en zonas rurales vulnerables en los distritos de Busia y Teso.

El programa consistía en bonificaciones para los maestros de acuerdo a los puntajes obtenidos en las pruebas realizadas a los estudiantes, durante el proceso se evidenció que los maestros aumentaron la intensidad académica a través de: refuerzos, extensión de la jornada y mayor aprovechamiento del tiempo de clase. Se realizó una comparación entre las escuelas en las que se implementó el programa de incentivos, contra las escuelas que no participaron en este programa. Se observó que durante los años que se implementó el programa los colegios con incentivos tuvieron calificaciones altas en comparación con los otros colegios. Sin embargo, luego de este periodo no se retuvieron los logros debido a que los maestros solo aumentaron sus esfuerzos en el corto plazo (Glewwe, Ilias & Kremer, 2003).

Glewwe, Ilias & Kremer (2003) destacan que las falencias que se tienen en este tipo de programas de incentivos a los docentes, radican en las altas tasas de ausentismo de los docentes, poca creatividad de estos al momento de enseñar, preparación de exámenes solo

por un corto plazo y al escaso seguimiento a los estudiantes luego de los programas de incentivos.

Asimismo, Espinosa & Vaca (2012) dan cuenta de que el fortalecimiento del sistema educativo permite la creación de nuevos inventos o nuevos bienes y servicios, además de mejorar los procesos de producción ya existentes y la creación de nuevas tecnologías que aumentan la competitividad de los países a nivel internacional. Por lo tanto, la estructura del sistema educativo es de vital importancia en el sentido que trae consigo una mejor orientación, instrucción y formación para la población, fortaleciendo su nivel intelectual y su desarrollo integral (CEPAL, 2002).

En Colombia el objetivo se ha centrado históricamente en la cobertura global, pero en los últimos años las políticas educativas se han abierto a otros temas más complejos como la pertinencia de los contenidos del sistema educativo y, en general, a la calidad de la educación (Melo, 2018; Gaviria, 2016). La calidad cobró importancia a la hora de decidir sobre la inversión en educación para los entes territoriales, de modo que ya no solo basta con que los niños vayan a la escuela, sino que estos reciban mejores condiciones académicas que les permitan incorporar eficazmente los conocimientos necesarios para desempeñarse en la sociedad (Rua, 2003).

En la segunda mitad del siglo XX se presentó un aumento significativo de la cobertura educativa en Colombia, en tal magnitud que se pudo observar como la oferta de cupos para primaria y secundaria superaron incluso la demanda. Ramírez y Téllez (2006) aseguran que el alza en la matrícula efectiva se logró principalmente gracias a un mayor esfuerzo fiscal, ya que se consiguió destinar más recursos a la inversión social en educación. En efecto, el gasto público en educación se incrementó de manera significativa durante todo el siglo, siendo la década de los 70 la de mayor aumento del gasto fiscal en este rubro.

La calidad educativa no mejoró en las proporciones que sí lo hizo la cobertura. Parte de la literatura ha buscado encontrar los determinantes de la calidad educativa en el país. Factores como la situación socio-económica de los alumnos, la infraestructura de los colegios, la educación de los padres, entre otros, han llevado a utilizar diversas metodologías de análisis para conocer realmente qué influye en la calidad de la educación. Gaviria (2002) sostiene que la calidad de la educación está influenciada en mayor medida por el grado de estudio de los padres, ya que padres con un mayor nivel educativo, poseen los recursos económicos para ofrecer una mejor educación a sus hijos.

Barrientos & Gaviria (2001) estudiaron los determinantes de la calidad en Colombia con base en las pruebas de Estado. En este estudio los autores analizaron la relación existente entre las características del plantel y la calidad, además del efecto de las características familiares sobre el rendimiento académico y el efecto del gasto que destina el Estado sobre la calidad de la educación en los colegios públicos respecto a los privados. En dicho análisis, concluyen que los años de estudio de los padres afecta positivamente el rendimiento académico de sus hijos y las diferencias entre planteles inciden notablemente en las diferencias en el rendimiento entre individuos. Adicionalmente, encuentran que la educación de los docentes de las instituciones está relacionada positivamente con el rendimiento académico, así como

una menor tasa de alumnos por profesor y mejores condiciones de infraestructura de las instituciones. Finalmente muestran que, a pesar del aumento del gasto público que ha realizado el gobierno, la brecha en rendimiento entre los colegios públicos y privados no se cierra, por lo que el problema de calidad es, además, de incentivos y de estructura organizacional.

En el mismo sentido, Iregui, Melo & Ramos (2006), midieron la importancia de variables referentes a los factores socio-económicos del estudiante y los factores asociados a las instituciones educativas sobre el rendimiento académico. Los resultados muestran que tanto la condición económica del estudiante como la infraestructura de los colegios, tienen un impacto significativo y positivo sobre el logro de los estudiantes, es decir, aquellos colegios que presentan una mejor estructura física y los alumnos tienen mejores condiciones económicas en el hogar, son los que presentan mayores logros académicos en Colombia.

Bonilla (2011) evalúa los efectos de la jornada escolar sobre la calidad de la educación en Colombia usando variables instrumentales y los resultados de las pruebas Saber 11 de 2009. El autor concluye que estudiar en jornada completa tiene impactos positivos sobre los resultados académicos. Además, se encontró que, en promedio, registran mejor desempeño en las pruebas Saber los hombres, las personas que no trabajan, los habitantes de las cabeceras municipales y los estudiantes que no pertenecen a minorías étnicas. También encontró que los resultados mejoran con el nivel educativo de la madre, el aumento del ingreso familiar y si se asiste a una escuela privada.

A diferencia de los trabajos citados anteriormente, Mina (2004) realiza un análisis más desagregado, ya que estudia las variables que inciden en la calidad de la educación a nivel municipal. Para esto, el autor estimó una función de producción para una muestra de 897 municipios de Colombia. El principal hallazgo fue que un aumento en el gasto público tiene efectos positivos en la calidad educativa de los municipios, principalmente en las zonas rurales. Adicionalmente, el bajo desempeño está asociado con los municipios con altos niveles de pobreza, desigualdad y características geográficas desfavorables.

Dueñas et al (2018), por su parte, miden el efecto del programa “Todos a aprender” dirigido a profesores de Educación Básica primaria sobre los resultados de las pruebas estandarizadas ICFES. Los autores, por medio, de estimaciones lineales y un modelo lineal tipo Logit con efectos fijos, muestran que, en la mayoría de grados, cada año adicional del programa se correlaciona positivamente con el desempeño de los estudiantes.

Sin embargo, a pesar de que ha habido bastantes esfuerzos para encontrar determinantes de la calidad educativa en Colombia, es muy escasa la literatura que intenta medir el impacto de programas educativos específicos, y esto puede tener dos posibles explicaciones: (i) los programas no se formulan con la intención de ser medidos, (ii) las dinámicas en políticas públicas no permiten darles continuidad a los programas educativos y, por ende, hacer seguimiento a sus beneficiarios en el mediano plazo.



## II. Programas educativos y población objetivo del plan “Antioquia: la más educada”

El plan de desarrollo “Antioquia: la más educada” pretendió llegar con sus redes de calidad a todas las subregiones de Antioquia, en especial a los colegios con más bajo desempeño, teniendo como fines: garantizar a los niños y jóvenes el derecho a una educación de calidad, mejorar los resultados departamentales en pruebas Saber y hacer Antioquia más competitiva a nivel nacional e internacional a través de un capital humano capacitado para la investigación, la innovación y el trabajo especializado. Dicho reto se pretendió alcanzar con inversiones entre 2012 y 2015 por \$8.6 billones de pesos (\$2.700 millones de dólares, a precios corrientes de 2018) originarios de recursos públicos del departamento y la nación. Toda la política educativa se llevó a cabo a través de programas que se describen brevemente a continuación.

### Programas educativos de “Antioquia: la más educada”

El gobierno departamental entiende que la calidad de la educación no es unicausal, sino que es resultado de incentivos en diferentes niveles: preparación académica de los docentes, dotación tecnológica, material académico disponible, apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes y el interés del colegio en nivelar a estudiantes que fueron promovidos de un grado a otro a pesar de tener falencias en algunas competencias académicas.

Este estudio analiza ocho programas educativos implementados en colegios con diferentes grados de desempeño académico, los cuales tenían el compromiso de elevar el rendimiento académico de los estudiantes, garantizar su permanencia en el sistema educativo, elevar la tasa de ingreso a la educación superior, mejorar la convivencia y los ambientes de aprendizaje, tener docentes y directivos competentes para orientar el proceso de formación integral. En particular, se implementaron principalmente en aquellas instituciones educativas donde sus estudiantes obtenían más bajo desempeño en las pruebas Saber 11 y, de hecho, este será el principal reto para evaluar sus efectos.

#### 1. Red Matemática

Plan de mejoramiento de la enseñanza y apropiación de las matemáticas en los colegios de Antioquia basado en el estudio de los planes de área, los textos guía y de consultas con docentes de matemáticas del departamento. Este plan se llevó a cabo a través de un convenio con la Sociedad Colombiana de Matemáticas quienes revisaron y avalaron los nuevos textos guía, capacitaron a docentes y estudiantes en temas en los que se encontraron falencias después de realizar el análisis de las diferentes pruebas.

#### 2. Red de Lenguaje

Es una estrategia de formación permanente que apunta al mejoramiento de la enseñanza del área de lenguaje en la educación primaria básica y media, a través del trabajo de formación presencial en la institución educativa donde los docentes reciben capacitación en el área de lenguaje y formación virtual a través de la plataforma educativa “Antioquia Digital”. Estas estrategias pretenden potenciar las habilidades en lectura y escritura al igual que el uso de

medios para mejorar la calidad de la enseñanza y su contribución a formar niños y jóvenes autónomos, capaces de leer críticamente, de producir textos coherentes y cohesivos, estudiantes conectados con la realidad del país y del mundo y abiertos a la posibilidad de la lectura y escritura en diferentes medios.

### **3. Antioquia Digital**

Antioquia Digital es un programa que busca la apropiación y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), como una herramienta que facilita el mejoramiento de la calidad educativa en el departamento de Antioquia. La plataforma virtual educativa contiene cursos escolares en línea e información con contenidos de alta calidad tales como: Red de lenguaje, mi clase digital, accesibilidad digital, red de TIC, red de buen comienzo Antioquia, red rural, red de ciencias y red de ética. El programa entrega también la dotación tecnológica de un aula digital con computadores portátiles, televisores inteligentes, tabletas, mesas, sillas e implementos que facilitan la transformación para ambientes de aprendizaje.

### **4. Enseñanza por Antioquia**

Este programa involucra estudiantes universitarios que desean realizar sus prácticas académicas enseñando en colegios de Carepa, Chigorodó y San Pedro en 2012. Para los años 2013 - 2014 se adicionan los municipios de Copacabana, Frontino, Apartadó, Andes, Puerto Berrío, Urao, Amalfi, Yarumal, Sonsón y Caucasia. Se trata de municipios en los cuales el rendimiento académico es históricamente bajo, y se busca afianzar el conocimiento en ciencias naturales, lenguaje, ciencias sociales, inglés y enfáticamente en el área de matemáticas.

### **5. Formación a docentes en gestión curricular de aula por competencias y evaluación con énfasis en el proyecto de vida de los jóvenes.**

Este programa intervino al 93,6% de municipios antioqueños, tomando como prueba piloto a los docentes de 452 colegios, creando la necesidad de conocer los proyectos de vida de los estudiantes y fortalecerlos con sus habilidades. De esta manera se pretende llevar una educación de calidad a todas las regiones de Antioquia con docentes altamente cualificados que vean su labor como parte fundamental en la excelencia académica de su institución, que orientan y potencian el futuro de los jóvenes para que ejerzan una profesión que les guste y para la que sean idóneos y así evitar que muchos jóvenes siempre busquen el área metropolitana para educarse mejor, hecho que ha sido muy notorio en Antioquia y que expande la brecha entre regiones urbanas y rurales del departamento de Antioquia.

### **6. Ambientes de Aprendizaje para el Siglo XXI – Dotación a Colegios**

Este programa promueve el mejoramiento de infraestructuras educativas, la implementación y fortalecimiento del uso de las TIC, para así estar al día con los avances y oportunidades que brinda el departamento en dotación y equipamiento para la conectividad. En este programa se priorizó la construcción, la ampliación, el mantenimiento y la reposición de espacios educativos tales como: aulas virtuales, salones de clase, bibliotecas, laboratorios,

campos deportivos, espacios administrativos y servicios sanitarios. El 80% del total de los establecimientos presentaba problemas de infraestructura, debido a la falta de mantenimiento y al hacinamiento por el aumento de la demanda educativa o por la capacidad limitada de las aulas disponibles.

Este programa de inversión en infraestructura se aplicó al 97% de los municipios, 122 exactamente, fueron 942 colegios en áreas rurales y urbanas, de los cuales aproximadamente el 20% de los establecimientos educativos no habían contado antes con instalaciones eléctricas suficientes para acceder a la conectividad a internet, la gobernación por su parte planteó un modelo de gestión para el adecuado manejo de estos recursos con el fin de garantizar su funcionamiento y sostenibilidad.

### **7. Becas de maestría para docentes.**

El programa Becas de maestría para docentes es una oportunidad para que los maestros y directivos escolares de los municipios no certificados del departamento de Antioquia puedan mejorar los niveles de formación avanzada a través del acceso a la educación posgradual en las siguientes áreas de conocimiento: matemáticas, lengua castellana, ciencias naturales, tecnología e informática, inglés y ciencias sociales, esto con el fin de promover y mejorar la calidad de la educación y aumentar la valoración social, intelectual y académica de los docentes posibilitando también el mejoramiento de las condiciones económicas y laborales de los mismos.

### **8. Refuerzo de Competencias Básicas para estudiantes de grados 11.**

El programa estuvo dirigido a la selección de instituciones de más bajo rendimiento académico, con la intención de mejorar su desempeño en lenguaje y matemáticas, áreas en las cuales los estudiantes presentaban mayor dificultad. Este programa llegó a los estudiantes bajo un sistema que mezcla los beneficios de las modalidades de educación presencial y a distancia. La Secretaría de Educación diseñó un texto guía que se entregó a cada estudiante, el cual contenía los temas que se desarrollarían en las Tele-clases (otro beneficio de Antioquia Digital), que permite profundizar conceptos sobre temas que requiera cada estudiante, realizar ejercicios que le permitan afianzar sus competencias y servir como herramienta básica para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Este espacio de aprendizaje, está destinado al desarrollo temático y al refuerzo de los contenidos evaluados en la Prueba Saber 11.

## **III. Datos y Metodología**

### **Datos**

Para el análisis se tomaron los datos de resultados de las pruebas Saber 11 para aquellas instituciones educativas que presentaron las pruebas tanto en 2012 como en 2014. El año 2012 sirve como año base al inicio de los programas educativos descritos, y en este año se

encuentra que participaron 73.462 estudiantes en el departamento; mientras que en 2014 se tienen puntajes para 76.375 estudiantes.

Los datos se toman de los municipios no certificados de Antioquia, ya que es aquí en donde se concentra la política pública del departamento y donde la brecha en la calidad educativa se hace más evidente.

En este sentido, se construyó una base de datos en la cual se relacionan los programas educativos de “Antioquia: la más educada” con los resultados obtenidos en las pruebas Saber 11 de los colegios y se adicionan variables de caracterización de los estudiantes provenientes de la base de las pruebas SABER 11, tales como: edad del estudiante, número de personas en el hogar, estrato socio económico del grupo familiar, nivel educativo de los padres, género, si el área en la que vive es urbana o rural y si el estudiante trabaja o no. En cuanto a la información de docentes, se incorporan datos provenientes de la base de la planta docente de la Secretaría de Educación de la Gobernación de Antioquia, disponibles para 2012 y 2014, en la que se contienen variables para los educadores como: edad, género y nivel educativo de los docentes.

## **Metodología**

Los programas descritos en el apartado II tienen una particularidad: no fueron diseñados para ser evaluados a través de métodos convencionales de evaluación de impacto, puesto que no es posible identificar fácilmente grupos de tratamiento y control teniendo en cuenta que la mayoría de estos se aplicaron en los colegios de bajo rendimiento académico. Adicionalmente, los puntajes de las pruebas SABER 11 no son comparables entre distintos años en niveles, por lo que lo más adecuado con este tipo de información es estimar modelos que permitan identificar cambios a lo largo de la distribución de los puntajes y no que se concentren en los puntajes absolutos. Es decir, que permitan ver la movilidad de los estudiantes de una institución educativa a lo largo de la distribución de los datos en distintos periodos de tiempo.

Por esta razón, estimaciones econométricas convencionales para el logro académico pueden arrojar resultados confusos teniendo en cuenta que algunos programas pudieron aplicarse en instituciones con puntajes por debajo o por encima de la media, y esto terminaría explicando cualquier correlación positiva o negativa. En este sentido, se hacen dos tipos de estimaciones para analizar el impacto de los programas educativos sobre el logro académico. En primer lugar, se estiman ecuaciones para el logro académico por OLS, y luego se estiman modelos probabilísticos multinomiales del tipo PROBIT Ordenado que permiten ver cómo cambia la probabilidad de que los estudiantes de los colegios intervenidos tengan movilidad alrededor de la distribución del logro académico, específicamente entre distintos cuantiles del puntaje.

En el primer caso, la estimación por OLS busca explicar el comportamiento de los puntajes en matemáticas y lenguaje con base en las variables de control correspondientes a las características de los estudiantes y docentes de cada institución educativa (tabla I), y entre las variables de interés se encuentra un conjunto de variables dummies que se activan cuando

el estudiante se encuentra matriculado en una institución educativa que fue partícipe de alguno de los ocho proyectos ya mencionados.

**Tabla I.** Características de los estudiantes y los docentes considerados en la evaluación.

Características de los estudiantes	Características de los docentes
Edad	Edad
Género	Género
Educación de los padres	Cualificación del docente (normalista, tecnólogo, licenciado, profesional, posgrado)
Estrato socioeconómico del hogar	
Número de personas en el hogar	
Condición laboral: trabaja o no	

Ya en el modelo PROBIT Ordenado se estima la probabilidad de pertenecer a cada uno de los cuartiles del logro académico, tanto en 2012 como en 2014, y se analiza la variación en dichas probabilidades en estos dos periodos de tiempo para aquellos colegios que fueron intervenidos con los programas educativos. Estas variaciones indican la forma en que los programas habrían tenido incidencia en los estudiantes de los colegios intervenidos para moverse de un cuartil de rendimiento académico a otro. En este caso las variables independientes son las mismas que se estipulan en las tablas 2 y 3, pero la variable dependiente será categórica y tomará valores enteros del 1 al 4. Siendo 1 el cuartil de los puntajes más bajos en cada área y 4 el de los mejores puntajes. Esta modelación se describe a continuación.

El modelo PROBIT ordenado multinomial viene dado por:

$$Y_i^* = X_i^T \beta + \varepsilon_i \quad \text{Con } i=1, \dots, n \text{ (indicativo de individuo)}$$

Además, en este modelo se define una variable categórica ordenada

$$Y_i = j \text{ si } \alpha_{j-1} < Y_i^* \leq \alpha_j$$

Con  $j=1, \dots, 4$  (Que corresponden a 4 grupos que acumulan de forma ordenada grupos hasta el percentil 25, el 50, el 75 y el 100).

Las probabilidades de pertenecer al  $j$ -ésimo cuartil vienen dadas por:

$$P_{ij} = Pr(Y_i = j/X) = Pr(\alpha_{j-1} < Y_i^* \leq \alpha_j) = F(\alpha_j - X_i^T \beta) - F(\alpha_{j-1} - X_i^T \beta)$$

Para aplicar este tipo de modelación es importante que los cuartiles estén balanceados, y esto se logra teniendo una distribución lo más cercana posible a una normal tanto en los puntajes de 2012 como en los del 2014. En el Anexo I se muestra la distribución de los datos de interés en este trabajo.

En este sentido, en la variable dependiente se determinan cuatro categorías denotadas como  $Y$  con  $Y=1, 2, 3, 4$  basadas en el puntaje obtenido por el estudiante en las Saber 11 tanto en 2012 como en 2014, teniendo en cuenta que la muestra de instituciones educativas que se incluye en este estudio está conformada sólo por los colegios que presentan el examen los dos años.

En efecto, se pretende calcular la probabilidad de que el estudiante pertenezca a un determinado cuartil del puntaje en las pruebas SABER 11 teniendo en cuenta sus características, las características del docente y los programas educativos aplicados, y analizar las variaciones en dichas probabilidades para el grupo de estudiantes de aquellos colegios en los que se aplicaron los programas, al comparar la probabilidad estimada en 2012 con la de 2014. Este tipo de estimación permite observar efectos diferenciados de las variables de interés en los distintos cuartiles del puntaje. Adicionalmente, es importante mencionar que en todas las estimaciones se incorporan efectos fijos por municipio y por jornada para controlar por la heterogeneidad del sistema educativo entre municipios y por posibles criterios de selección de los estudiantes principalmente en jornadas nocturnas y sabatinas.

#### IV. Resultados

Los resultados para el primer ejercicio de estimaciones por OLS para los puntajes de matemáticas y lenguaje en 2012 y 2014 se muestran en las tablas II y III, respectivamente. En la tabla II los coeficientes para las variables de control en los puntajes de 2012 tienen los signos esperados y acordes con la literatura en las variables relacionadas con las características sociodemográficas de los estudiantes. Sin embargo, variables importantes como el nivel educativo de los docentes no son estadísticamente significativas. Adicionalmente, hay una correlación positiva y significativa con la aplicación de programas como red lenguaje, mientras que es negativa y significativa en otros programas como red matemáticas, enseña por Antioquia, dotación a colegios y refuerzo a competencias básicas. Estas correlaciones son una muestra de que al momento inicial de la política pública se decidió aplicar estos programas esencialmente en instituciones de bajo rendimiento académico.

En la tabla III se muestran los resultados para las estimaciones por OLS de los puntajes en 2014. En este caso se observa que algunas variables de las características de los docentes se vuelven estadísticamente significativas, mientras que los coeficientes de la aplicación de los programas no cambian significativamente.

**Tabla II.** Resultados Estimaciones por OLS. Matemáticas y Lenguaje – Saber 11 (2012).

<b>Modelo OLS - Estimacion año 2012</b>		
Variables	Puntaje en Matemáticas	Puntaje en Lenguaje
Edad del estudiante	-0.013*** (0.002)	-0.011*** (0.002)
Género del estudiante	0.297*** (0.015)	-0.032** (0.014)
Número de personas en el hogar	-0.012*** (0.004)	-0.025*** (0.004)
Nivel educativo del padre	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
Nivel educativo de la madre	-0.001 (0.001)	0.000 (0.001)
Estrato de la vivienda	0.106*** (0.013)	0.125*** (0.012)
Area de ubicación del colegio	-0.128*** (0.019)	-0.153*** (0.018)
El estudiante trabaja o no	-0.000 (0.023)	-0.066*** (0.021)
Edad del docente	0.003 (0.004)	0.005 (0.004)
Género del docente	-0.096 (0.095)	-0.136 (0.089)
Docente: normalista, tecnólogo o licenciado	-0.552 (0.381)	-0.493 (0.356)
Docente profesional	-0.422 (0.415)	-0.336 (0.387)
Docente con posgrado	-0.178 (0.385)	-0.201 (0.359)
Red Matemática	0.010 (0.022)	-0.056*** (0.020)
Red de Lenguaje	0.051** (0.025)	0.064*** (0.023)
Antioquia digital	0.004 (0.023)	0.035* (0.021)
Enseña por Antioquia	-0.270** (0.110)	-0.171* (0.102)
Formación a docentes en gestión curricular por competencias y evaluación con énfasis en el proyecto de vida de los jóvenes	-0.036 (0.029)	-0.094*** (0.027)
Ambientes de aprendizaje para el siglo XXI – Dotación a colegios	-0.078*** (0.027)	-0.081*** (0.025)
Becas de maestría para docentes	0.032 (0.021)	0.043** (0.019)
Refuerzo de competencias básicas para estudiantes de grados 11	-0.110*** (0.020)	-0.044** (0.018)
Municipios (Efectos Fijos)	si	si
Jornada (Efectos Fijos)	si	si
Constant	2.346*** (0.442)	2.660*** (0.412)
<b>R-squared</b>	0.089	0.114
Observations 23,165		

\*\*\* p&lt;0.01, \*\* p&lt;0.05, \* p&lt;0.1 Standard errors in parentheses



**Tabla III.** Resultados Estimaciones por OLS. Matemáticas y Lenguaje – Saber 11 (2014).

<b>Modelo OLS - Estimación año 2014</b>		
Variables	Puntaje en Matemáticas	Puntaje en Lenguaje
Edad del estudiante	-0.024*** (0.002)	-0.019*** (0.002)
Género del estudiante	0.269*** (0.014)	-0.067*** (0.014)
Número de personas en el hogar	-0.022*** (0.004)	-0.031*** (0.004)
Nivel educativo del padre	0.037*** (0.005)	0.050*** (0.005)
Nivel educativo de la madre	0.064*** (0.005)	0.069*** (0.005)
Estrato de la vivienda	0.055*** (0.013)	0.078*** (0.013)
Area de ubicación del colegio	-0.152*** (0.025)	-0.172*** (0.025)
El estudiante trabaja o no	-0.095*** (0.023)	-0.116*** (0.023)
Edad del docente	-0.001 (0.004)	-0.007* (0.004)
Género del docente	0.110 (0.090)	0.050 (0.090)
Docente: normalista, tecnólogo o licenciado	0.691* (0.353)	0.758** (0.354)
Docente profesional	0.951** (0.392)	1.008** (0.393)
Docente con posgrado	0.950*** (0.352)	1.034*** (0.353)
Red Matemática	0.058*** (0.021)	0.029 (0.021)
Red de Lenguaje	0.078*** (0.023)	0.057** (0.023)
Antioquia digital	0.009 (0.021)	-0.006 (0.022)
Enseña por Antioquia	-0.155 (0.096)	-0.248** (0.097)
Formación a docentes en gestión curricular por competencias y evaluación con énfasis en el proyecto de vida de los jóvenes	-0.026 (0.028)	-0.008 (0.028)
Ambientes de aprendizaje para el siglo XXI – Dotación a colegios	-0.100*** (0.026)	-0.074*** (0.026)
Becas de maestría para docentes	-0.002 (0.020)	-0.003 (0.020)
Refuerzo de competencias básicas para estudiantes de grados 11	-0.022 (0.019)	0.008 (0.019)
Municipios (Efectos Fijos)	Sí	Sí
Jornada (Efectos Fijos)	Sí	Sí
Constant	1.122*** (0.416)	1.736*** (0.417)
<b>R-squared</b>	0.189	0.194
Observations 21,619		

\*\*\* p&lt;0.01, \*\* p&lt;0.05, \* p&lt;0.1 Standard errors in parentheses



Las tablas IV y V muestran los resultados para las estimaciones con datos de 2012 a través de modelos multinomiales mediante modelos PROBIT Ordenados que utilizan como variable dependiente el cuartil al que pertenece cada estudiante. En cada caso, la primera columna muestra las variables independientes, la segunda muestra los resultados de los coeficientes de la estimación, y las columnas 3, 4, 5 y 6, muestran los efectos marginales de pertenecer a cada uno de los cuartiles (1, 2, 3 y 4, respectivamente).

En términos generales los resultados para coeficientes de las variables convencionales relacionadas con las características de los estudiantes y los docentes tienen los signos esperados y arrojan algunos resultados interesantes que se pueden ver mejor en los efectos marginales. Por ejemplo, la probabilidad de que un estudiante que viva en el área rural se ubique dentro del cuartil de los mejores estudiantes en matemáticas es 3.9% inferior a la de los estudiantes en zonas urbanas. Y en línea con la literatura convencional, la probabilidad de que un hombre se ubique en el cuartil 4 en matemáticas es 9% más alta que la de las mujeres. Mientras que en el área de lenguaje un hombre tiene en promedio una probabilidad 7.8% menor a la de la mujer de pertenecer al cuartil 4.

Para los resultados de estas estimaciones en 2014 (tablas VI y VII), los coeficientes y efectos de las variables convencionales no cambian significativamente. En estos resultados se hace más interesante analizar los coeficientes de las variables dummies asociadas a los programas educativos, pues al momento de presentar estas pruebas Saber11 ya habían pasado dos años de implementación de dichos programas.

En el caso de matemáticas se destacan los signos de programas como red lenguaje y red matemáticas. Un estudiante de un colegio en el que se aplicó el programa red lenguaje tiene en 2014 un 1.7% más de probabilidad de pertenecer al cuartil 4, y si se le aplicó el programa red lenguaje, esta probabilidad incrementa en 2.3%. Este resultado es bastante interesante, teniendo en cuenta que las mejoras en comprensión lectora son mucho más efectivas para mejorar los resultados en matemáticas que los programas estrictamente del área de aprendizaje.

En lo relacionado a la modelación para los cuartiles de lenguaje se encuentra que el programa red lenguaje incrementa la probabilidad de pertenecer al mejor cuartil en un 1.47%, mientras que el programa de red matemáticas no mejora esta probabilidad. Para el resto de programas se hace una mejor descripción en los cambios de probabilidades después de las tablas mencionadas

**Tabla VI. Resultados Estimaciones PROBIT Ordenado. Cuartiles Matemáticas – Saber 11 (2012).**

Variables	Modelo Probit Ordenado - Matemáticas 2012				
	Coefficientes	Efectos	Efectos	Efectos	Efectos
	Estimación Probit Ordenado	Marginales (Cuartil 1)	Marginales (Cuartil 2)	Marginales (Cuartil 3)	Marginales (Cuartil 4)
Edad del estudiante	-0.013*** (0.002)	0.004*** 0.001	0,0008*** 0.0001	-0,001*** 0.0002	-0,004*** 0.0006
Género del estudiante (Hombre)	0.300*** (0.015)	-0.095*** 0.005	-0,0179*** 0.001	0,0228*** 0.0012	0,0902*** 0.0045
Número de personas en el hogar	-0.012*** (0.004)	0.004*** 0.001	0,0007*** 0.0002	-0,0009*** 0.0003	-0,0036*** 0.0012
Nivel educativo del padre	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 0.0001
Nivel educativo de la madre	-0.001 (0.001)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.0002 0.0002
Estrato de la vivienda	0.107*** (0.013)	-0.034*** 0.004	-0,0064*** 0.0008	0,0081*** 0.001	0,0321*** 0.0039
Area de ubicación del colegio	-0.130*** (0.019)	0.041*** 0.006	0,0078*** 0.0012	-0,0099*** 0.0015	-0,0392*** 0.0057
El estudiante trabaja o no	-0.000 (0.023)	-0.000 0.007	-0.000 0.0014	-0.000 0.0017	-0.0001 0.0069
Edad del docente	0.003 (0.004)	-0.001 0.001	-0.0002 0.0002	0.0002 0.0003	0.0008 0.0012
Género del docente	-0.104 (0.095)	0.033 0.03	0.0062 0.0057	-0.0079 0.0072	-0.0313 0.0286
Docente: normalista, tecnólogo o licenciado	-0.586 (0.380)	0.186 0.121	0.0351 0.0228	-0.0446 0.029	-0.1764 0.1146
Docente profesional	-0.422 (0.414)	0.134 0.131	0.0253 0.0248	-0.0321 0.0315	-0.1271 0.1247
Docente con posgrado	-0.227 (0.384)	0.072 0.122	0.0136 0.023	-0.0172 0.0292	-0.0683 0.1156
Red Matemática	0.010 (0.022)	-0.003 0.007	-0.0006 0.0013	0.0008 0.0017	0.003 0.0066
Red de Lenguaje	0.048* (0.025)	-0.015*** 0.008	-0,0029*** 0.0015	0,0037*** 0.0019	0,0146*** 0.0075
Antioquia digital	0.004 (0.023)	-0.001 0.007	-0.0003 0.0014	0.0003 0.0017	0.0013 0.0069
Enseña por Antioquia	-0.257** (0.108)	0.082*** 0.034	0,0154*** 0.0065	-0,0196*** 0.0082	-0,0775*** 0.0326
Formación a docentes en gestión curricular por competencias y evaluación con énfasis en el proyecto de vida de los jóvenes	-0.037 (0.029)	0.012 0.009	0.0022 0.0017	-0.0028 0.0022	-0.0112 0.0088
Ambientes de aprendizaje para el siglo XXI – Dotación a colegios	-0.075*** (0.027)	0.024*** 0.009	0,0045*** 0.0016	-0,0057*** 0.0021	-0,0226*** 0.0082
Becas de maestría para docentes	0.031 (0.020)	-0.01 0.006	-0.0018 0.0012	0.0023 0.0016	0.0092 0.0062
Refuerzo de Competencias Básicas para estudiantes de grados 11	-0.109*** (0.020)	0.035*** 0.006	0,0065*** 0.0012	-0,0083*** 0.0015	-0,0328*** 0.0059
Municipios (Efectos fijos)	Sí				
Jornada (Efectos fijos)	Sí				
Constant cut1	-0.553 (0.441)				
Constant cut2	0.091 (0.441)				
Constant cut3	0.779* (0.441)				
Observations	23,165				

\*\*\* p&lt;0.01, \*\* p&lt;0.05, \* p&lt;0.1 Standard errors in parentheses

**Tabla VII.** Resultados Estimaciones PROBIT Ordenado. Cuartiles Lenguaje – Saber 11 (2012).

Variables	Modelo Probit Lenguaje 2012				
	Coefficientes	Efectos	Efectos	Efectos	Efectos
	Estimación Probit Ordenado	Marginales (Cuartil 1)	Marginales (Cuartil 2)	Marginales (Cuartil 3)	Marginales (Cuartil 4)
Edad del estudiante	-0.012*** (0.002)	0.0038*** 0.0006	0.0008*** 0.0001	-0.0015*** 0.0002	-0.004*** 0.0006
Género del estudiante (Hombre)	-0.031** (0.015)	0.0094** 0.0046	0.002** 0.001	-0.0036** 0.0018	-0.0078** 0.0038
Número de personas en el hogar	-0.027*** (0.004)	0.0084*** 0.0013	0.0017*** 0.0003	-0.0032*** 0.0005	-0.007*** 0.0011
Nivel educativo del padre	-0.000 (0.000)	0.0001 0.0001	0.0001 0.0001	-0.0001 0.0001	-0.0002 0.0001
Nivel educativo de la madre	0.000 (0.001)	0.000 0.0002	0.000 0.0001	0.000 0.0001	0.000 0.0001
Estrato de la vivienda	0.133*** (0.013)	-0.0408*** 0.004	-0.0085*** 0.0008	0.0156*** 0.0015	0.0338*** 0.0033
Area de ubicación del colegio	-0.162*** (0.019)	0.05*** 0.0058	0.0104*** 0.0012	-0.0191*** 0.0022	-0.0413*** 0.0048
El estudiante trabaja o no	-0.072*** (0.023)	0.0222*** 0.007	0.0046*** 0.0015	-0.0085*** 0.0027	-0.0184*** 0.0058
Edad del docente	0.005 (0.004)	-0.0016 0.0012	-0.0003 0.0003	0.0006 0.0005	0.0014 0.001
Género del docente	-0.137 (0.095)	0.0423 0.0291	0.0088 0.006	-0.0161 0.0111	-0.035 0.0241
Docente: normalista, tecnólogo o licenciado.	-0.571 (0.378)	0.1757 0.1162	0.0365 0.0241	-0.067 0.0443	-0.1452 0.0961
Docente profesional	-0.377 (0.411)	0.1159 0.1264	0.0241 0.0262	-0.0442 0.0482	-0.0958 0.1045
Docente con posgrado	-0.276 (0.381)	0.0851 0.1172	0.0177 0.0243	-0.0324 0.0447	-0.0703 0.0969
Red Matemática	-0.061*** (0.022)	0.0188*** 0.0067	0.0039*** 0.0014	-0.0071*** 0.0026	-0.0155*** 0.0055
Red de Lenguaje	0.067*** (0.025)	-0.0207*** 0.0076	-0.0043*** 0.0016	0.0079*** 0.0029	0.0171*** 0.0063
Antioquia digital	0.038* (0.023)	-0.0117* 0.007	-0.0024* 0.0015	0.0044* 0.0027	0.0096* 0.0058
Enseña por Antioquia	-0.184* (0.108)	0.0566* 0.0331	0.0117* 0.0069	-0.0216* 0.0126	-0.0468* 0.0274
Formación a docentes en gestión curricular por competencias y evaluación con énfasis en el proyecto de vida de los jóvenes	-0.105*** (0.029)	0.0324*** 0.0089	0.0067*** 0.0019	-0.0123*** 0.0034	-0.0267*** 0.0074
Ambientes de aprendizaje para el siglo XXI – Dotación a colegios	-0.090*** (0.027)	0.0277*** 0.0083	0.0058*** 0.0017	-0.0106*** 0.0032	-0.0229*** 0.0069
Becas de maestría para docentes	0.046** (0.020)	-0.0143** 0.0062	-0.003** 0.0013	0.0054** 0.0024	0.0118** 0.0052
Refuerzo de competencias básicas a estudiantes de grados 11	-0.046** (0.020)	0.0141** 0.006	0.0029** 0.0013**	-0.0054** 0.0023	-0.0116** 0.005
Municipios (Efectos fijos)	sí				
Jornada (Efectos fijos)	sí				
Constant cut1	-0.985** (0.438)				
Constant cut2	-0.314 (0.438)				
Constant cut3	0.609 (0.438)				
Observations	23,165	Standard errors in parentheses			

\*\*\* p&lt;0.01, \*\* p&lt;0.05, \* p&lt;0.1

**Tabla VIII. Resultados Estimaciones PROBIT Ordenado. Cuartiles Matemáticas – Saber 11(2014).**

Variables	Modelo Probit Ordenado - Matemáticas 2014				
	Coeficientes - Estimación Probit Ordenado	Efectos Marginales (Cuartil 1)	Efectos Marginales (Cuartil 2)	Efectos Marginales (Cuartil 3)	Efectos Marginales (Cuartil 4)
Edad del estudiante	-0.032*** (0.003)	0.0088*** 0.0007	0.0024*** 0.00021	-0.0024*** 0.0001955	-0.0088*** 0.0008
Género del estudiante (Hombre)	0.295*** (0.016)	-0.0820*** 0.0043	-0.022*** 0.0013	0.0224*** 0.0013	0.082*** 0.0043
Número de personas en el hogar	-0.023*** (0.005)	0.0064*** 0.0013	0.0017*** 0.0004	-0.0018*** 0.00035	-0.0064*** 0.0013
Nivel educativo del padre	0.042*** (0.005)	-0.0120*** 0.0015	-0.0032*** 0.00039	0.0032*** 0.0004	0.012*** 0.0015
Nivel educativo de la madre	0.069*** (0.005)	-0.0193*** 0.0015	-0.0052*** 0.0004	0.0053*** 0.0005	0.02*** 0.0015
Estrato de la vivienda	0.056*** (0.014)	-0.0156*** (0.0039)	-0.0042*** 0.0011	0.0043*** 0.0011	0.016*** 0.0039
Area de ubicación del colegio	-0.162*** (0.027)	0.0453*** 0.0076	0.013*** 0.003	-0.013*** 0.0021	-0.046*** 0.0076
El estudiante trabaja o no	-0.100*** (0.025)	0.0280*** 0.0070	0.0075*** 0.0019	-0.008*** 0.002	-0.028*** 0.007
Edad del docente	-0.001 (0.004)	0.0003 0.0012	0.0001 0.0004	-0.0001 0.00033	-0.0004 0.0012
Género del docente	0.099 (0.099)	-0.028 0.028	-0.0073 0.0074	0.0074 0.0075	0.027 0.027
Docente: normalista, tecnólogo o licenciado	0.784** (0.389)	-0.222** 0.1075	-0.06** 0.029	0.0605** 0.0293	0.23** 0.108
Docente profesional	1.074** (0.431)	-0.303** 0.12	-0.0811** 0.033	0.083** 0.033	0.3008** 0.119
Docente con posgrado	1.028*** (0.388)	-0.297*** 0.11	-0.078*** 0.029	0.08*** 0.0293	0.29*** 0.11
Red Matemática	0.062*** (0.023)	-0.017*** 0.0063	-0.0046*** 0.0017	0.0047*** 0.0018	0.017*** 0.007
Red de Lenguaje	0.082*** (0.025)	-0.0229*** 0.0070	-0.0062*** 0.0019	0.0063*** 0.002	0.023*** 0.007
Antioquia digital	0.001 (0.023)	-0.0005 0.0066	-0.0002 0.0018	0.00014 0.0018	0.0005 0.007
Enseña por Antioquia	-0.161 (0.104)	0.0448 0.0289	0.013 0.0078	-0.0122 0.0079	-0.045 0.029
Formación a docentes en gestión curricular por competencias y evaluación con énfasis en el proyecto de vida de los jóvenes	-0.026 (0.030)	0.0074 0.0085	0.002 0.0023	-0.0021 0.0024	-0.008 0.009
Ambientes de aprendizaje para el siglo XXI – Dotación a colegios	-0.109*** (0.028)	0.0303*** 0.0079	0.0082*** 0.0022	-0.0083*** 0.0022	-0.03*** 0.0079
Becas de maestría para docentes	0.002 (0.021)	-0.0005 0.006	-0.0002 0.0016	0.00014 0.0017	0.0006 0.006
Refuerzo de competencias básicas para estudiantes de grado 11	-0.021 (0.021)	0.0062 0.0058	0.0017 0.0016	-0.0017 0.0016	-0.006 0.006
Municipios (Efectos fijos)	Sí				
Jornada (Efectos fijos)	Sí				
Constant cut1	0.610 (0.456)				
Constant cut2	1.441*** (0.456)				
Constant cut3	2.179*** (0.456)				
Observations	21,619				

\*\*\* p&lt;0.01, \*\* p&lt;0.05, \* p&lt;0.1

Standard errors in parentheses

**Tabla VIII.** Resultados Estimaciones PROBIT Ordenado. Cuartiles Lenguaje – Saber 11 (2014).

Variables	Modelo Probit Ordenado - Lenguaje 2014				
	Coefficientes -	Efectos	Efectos	Efectos	Efectos
	Estimación Probit	Marginales	Marginales	Marginales	Marginales
	Ordenado	(Cuartil 1)	(Cuartil 2)	(Cuartil 3)	(Cuartil 4)
Edad del estudiante	-0.025*** (0.003)	0.0073*** 0.0007	0.0014*** 0.0002	-0.0022*** 0.0002	-0.0065*** 0.0007
Género del estudiante (Hombre)	-0.073*** (0.016)	0.0213*** 0.0045	0.0042*** 0.0009	-0.0064*** 0.0014	-0.0191*** 0.0041
Número de personas en el hogar	-0.034*** (0.005)	0.0098*** 0.0013	0.0019*** 0.0003	-0.003*** 0.0004	-0.0088*** 0.0012
Nivel educativo del padre	0.055*** (0.005)	-0.0162*** 0.0015	-0.0032*** 0.0003	0.0049*** 0.0005	0.0145*** 0.0013
Nivel educativo de la madre	0.075*** (0.005)	0.0221*** 0.0015	-0.0044*** 0.0003	0.0067*** 0.0005	0.0198*** 0.0013
Estrato de la vivienda	0.084*** (0.014)	-0.0245*** 0.0041	-0.0048*** 0.0008	0.0074*** 0.0012	0.0219*** 0.0036
Area de ubicación del colegio	-0.182*** (0.027)	0.0534*** 0.008	0.0106*** 0.0016	-0.0161*** 0.0024	-0.0479*** 0.0072
El estudiante trabaja o no	-0.129*** (0.025)	0.0378*** 0.0074	0.0075*** 0.0015	-0.0114*** 0.0022	-0.0339*** 0.0066
Edad del docente	-0.008* (0.004)	0.0024* 0.0013	0.0005* 0.0003	-0.0007* 0.0004	-0.0021* 0.0011
Género del docente	0.046 (0.099)	-0.0135 0.029	-0.0027 0.0057	0.0041 0.0088	0.0121 0.026
Docente: normalista, tecnólogo o licenciado	0.845** (0.388)	-0.2476** 0.1136	-0.0489** 0.0225	0.0747** 0.0343	0.2218** 0.1018
Docente profesional	1.138*** (0.430)	-0.3334*** 0.126	-0.0658*** 0.0249	0.1006*** 0.0381	0.2986*** 0.1129
Docente con posgrado	1.129*** (0.387)	-0.3307*** 0.1132	-0.0653*** 0.0224	0.0998*** 0.0342	0.2962*** 0.1014
Red Matemática	0.029 (0.023)	-0.0085 0.0066	-0.0017 0.0013	0.0026 0.002	0.0076 0.0059
Red de Lenguaje	0.056** (0.025)	-0.0164** 0.0074	-0.0032** 0.0015	0.005** 0.0022	0.0147** 0.0066
Antioquia digital	-0.008 (0.023)	0.0023 0.0069	0.0004 0.0014	-0.0007 0.0021	-0.002 0.0062
Enseña por Antioquia	-0.255** (0.104)	0.0746** 0.0305	0.0147** 0.006	-0.0225** 0.0092	-0.0668** 0.0273
Formación a docentes en gestión curricular por competencias y evaluación con énfasis en el proyecto de vida de los jóvenes	-0.008 (0.030)	0.0023 0.0089	0.0005 0.0018	-0.0007 0.0027	-0.0021 0.008
Ambientes de aprendizaje para el siglo XXI - Dotación a colegios	-0.087*** (0.029)	0.0256*** 0.0084	0.0051*** 0.0017	-0.0077*** 0.0025	-0.0229*** 0.0075
Becas de maestría para docentes	-0.005 (0.021)	0.0015 0.0063	0.0003 0.0012	-0.0004 0.0019	-0.0013 0.0056
Refuerzo de competencias básicas para estudiantes de grado 11	0.009 (0.021)	-0.0025 0.0061	-0.0005 0.0012	0.0008 0.0018	0.0022 0.0054
Municipios (Efectos fijos)	Sí				
Jornada (Efectos fijos)	Sí				
Constant cut1	0.008 (0.457)				
Constant cut2	0.691 (0.457)				
Constant cut3	1.557*** (0.457)				
Observations	21,619	Standard errors in parentheses			

\*\*\* p&lt;0.01, \*\* p&lt;0.05, \* p&lt;0.1

## Efectos del programa sobre las pruebas en Matemáticas

El programa Red Matemática tuvo un efecto positivo en los resultados de las pruebas Saber 11 para el área de matemáticas, especialmente para aquellos estudiantes del cuartil 1. Para el año 2014 la probabilidad de ubicarse en el cuartil de calificación más baja disminuyó en 3.33% con respecto a 2012 y se aumentó la probabilidad de ubicarse en el cuartil 2. Los colegios de mejores resultados no presentaron grandes variaciones entre 2012 y 2014 en el área de matemáticas, así se puede evidenciar que la probabilidad en los cuartiles 3 y 4 no presenta cambios significativos.

Los resultados en matemáticas después de aplicar el programa de Red de Lenguaje son favorables pues hay una disminución en la probabilidad de que los estudiantes intervenidos por el programa estén ubicados en el cuartil 1 al pasar de 28.58% en 2012 a 25.97% en 2014 y un aumento en la probabilidad de se ubiquen en mejores cuartiles. Esto nos indica que la comprensión lectora tiene un impacto positivo en la solución de problemas matemáticos.

Como se puede observar en el área de matemáticas el programa Antioquia digital tuvo un efecto positivo en el cuartil inferior, puesto que la probabilidad pasó de 27.53% en el 2012 a 24,75% en el 2014. Se logra identificar que el éxito del programa se da en los colegios con menor rendimiento académico.

Para el año 2014 la probabilidad de un estudiante, al que se le aplicó el programa de Formación de Docentes en Gestión Curricular, de pertenecer al cuartil 1 en matemáticas disminuyó un 3.1% con respecto a 2012. Similarmente, se observa que los programas tienen mayor efecto en los colegios de menor rendimiento académico.

El programa Becas de maestría tiene un impacto positivo en los resultados. Para el área de matemáticas se observa que en 2014 la probabilidad de ubicarse en el cuartil 1 disminuye en un 3.82% y esta probabilidad se traslada en diferentes proporciones a los demás cuartiles, de esta manera la probabilidad de ubicarse en los demás cuartiles aumenta así: cuartil 2: 3.46%, cuartil 3: 0.09%, cuartil 4: 0.27%. Esto indica que el efecto positivo es generalizado.

El impacto del programa Refuerzo en competencias básicas es positivo pues la reducción de la probabilidad de pertenecer al cuartil 1 disminuye después su implementación en 4.68% y se distribuye en los cuartiles restantes de esta manera: probabilidad de estar en el cuartil 2 aumenta en 4.12%, la probabilidad de estar en el cuartil 3 aumenta en 0.32%, la probabilidad de estar en el cuartil 4 aumenta en 0.23%. Nuevamente el efecto en matemáticas beneficia a los colegios de peor desempeño académico.

El programa Dotación a Colegios presenta menor impacto sobre la calidad educativa, este caso muestra la baja apropiación de las herramientas educativas. Para el área de Matemáticas la probabilidad de pertenecer al cuartil 1 disminuyó en -0.92%, y la probabilidad de pertenecer al cuartil 2 aumentó en 5.14%.

**Tabla IX.** Probabilidades por cuartil en Matemáticas de los estudiantes beneficiarios de cada programa de la política educativa.

MATEMÁTICAS							
RED MATEMÁTICAS				RED LENGUAJE			
Cuartil/Prob	2012	2014	Variación	Cuartil/Prob	2012	2014	Variación
Cuartil 1	<b>27,25%</b>	23,92%	-3,33%	Cuartil 1	<b>28,58%</b>	25,97%	-2,61%
Cuartil 2	22,91%	<b>26,76%</b>	<b>3,85%***</b>	Cuartil 2	23,22%	<b>27,57%</b>	<b>4,35%***</b>
Cuartil 3	24,21%	24,15%	-0,06%	Cuartil 3	23,91%	23,63%	-0,28%
Cuartil 4	25,61%	25,16%	-0,45%	Cuartil 4	24,27%	26,79%	2,52%
ANTIOQUIA DIGITAL				DOCENTES FORMADOS EN GESTIÓN CURRICULAR			
Cuartil/Prob	2012	2014	Variación	Cuartil/Prob	2012	2014	Variación
Cuartil 1	<b>27,53%</b>	24,75%	-2,78%	Cuartil 1	<b>28,16%</b>	25,06%	-3,10%
Cuartil 2	22,83%	<b>27,78%</b>	<b>4,95%***</b>	Cuartil 2	23,05%	<b>27,19%</b>	<b>4,14%***</b>
Cuartil 3	24,09%	23,81%	-0,28%	Cuartil 3	23,97%	23,85%	-0,12%
Cuartil 4	25,53%	24,64%	-0,89%	Cuartil 4	24,81%	23,88%	-0,93%
BECAS DE MAESTRÍA PARA DOCENTES				REFUERZO DE COMPETENCIAS BÁSICAS			
Cuartil/Prob	2012	2014	Variación	Cuartil/Prob	2012	2014	Variación
Cuartil 1	<b>26,17%</b>	22,35%	-3,82%	Cuartil 1	<b>30,34%</b>	25,66%	-4,68%
Cuartil 2	22,57%	<b>26,03%</b>	<b>3,46%***</b>	Cuartil 2	23,58%	<b>27,70%</b>	<b>4,12%***</b>
Cuartil 3	24,39%	24,48%	0,09%	Cuartil 3	23,51%	23,83%	0,32%
Cuartil 4	26,85%	27,12%	0,27%	Cuartil 4	22,56%	22,79%	0,23%
AMBIENTES DE APRENDIZAJE PARA EL SIGLO XXI				ENSEÑANZA POR ANTIOQUIA			
Cuartil/Prob	2012	2014	Variación	Cuartil/Prob	2012	2014	Variación
Cuartil 1	<b>32,01%</b>	31,09%	-0,92%	Cuartil 1	<b>29,80%</b>	26,46%	-3,34%
Cuartil 2	23,76%	<b>28,90%</b>	<b>5,14%***</b>	Cuartil 2	24,21%	<b>29,53%</b>	<b>5,32%***</b>
Cuartil 3	23,00%	22,10%	-0,90%	Cuartil 3	24,03%	24,17%	0,14%
Cuartil 4	21,22%	17,93%	-3,29%	Cuartil 4	21,94%	19,82%	-2,12%

\*\*\* Impacto significativo

### Efectos del programa sobre las pruebas en Lenguaje

Red matemáticas en la prueba de lenguaje, aunque no era el área que se buscaba fortalecer con el programa, denota un avance en el cuartil 4 aumentando un 3,68% de 2012 a 2014, debido a una disminución de las probabilidades de pertenecer a los cuartiles inferiores, el



cuartil 1 disminuyó en 0.06%, el cuartil 2 en 1.14%, el cuartil 3 en 2.48% y la sumatoria de estas probabilidades fue la que se ubicó en el cuartil superior.

En cuanto a los del programa Red de Lenguaje, vemos que el principal impacto se da en los colegios del cuartil superior los cuales continúan mejorando al pasar de 18.1% en 2012 a 20.56% en 2014 de probabilidad de estar en el cuartil 4.

La implementación del programa Antioquia digital presenta resultados moderados. La probabilidad de ubicarse en el cuartil 1 paso de 25.71% en 2012 a 27.73% en 2014, esto puede ser debido a la lentitud para adaptarse a las herramientas informáticas, este resultado también puede explicar que a los estudiantes les cuesta más la comprensión y redacción de textos que la elaboración de soluciones matemáticas.

Los resultados en lenguaje son menos favorables del programa Formación a Docentes en Gestión curricular. La probabilidad de que los colegios se ubicaran en los peores resultados aumentó de 2012 a 2014 en un 0.49%, la probabilidad de ascender al mejor cuartil fue significativa 3.08%. Por lo tanto, se puede concluir que la formación a los docentes tiene una relación directa con el aumento de la calidad educativa.

Para el programa Becas de Maestría, las probabilidades de pertenecer al cuartil de inferior desempeño se reducen y aumenta de manera satisfactoria la probabilidad de pertenecer al mejor cuartil. Se concluye que para el área de lenguaje el programa tiene mayor efecto en los colegios de rendimiento superior.

Los resultados en lenguaje del programa de Refuerzo en competencias básicas siguen su tendencia de mejor efecto del programa en el cuartil superior y leve mejoría en los inferiores. La probabilidad de ubicarse en los cuartiles 1, 2 y 3 luego de aplicarse el programa disminuye, mientras que la probabilidad de ubicarse en el mejor cuartil aumenta satisfactoriamente en 3.62%.

En el programa Ambientes de aprendizaje, la probabilidad de ubicarse en el cuartil de peor rendimiento aumenta en 2.80%, pues los cuartiles 2 y 3 disminuyen sus probabilidades en -0.46% y -3.05% respectivamente y solo un 0.70% se traslada al cuartil superior, las demás probabilidades caen al cuartil 1.



**Tabla X.** Probabilidades por cuartil en Lenguaje de los estudiantes beneficiarios de cada programa de la política educativa.

LENGUAJE							
RED MATEMÁTICAS				RED LENGUAJE			
Cuartil/Prob	2012	2014	Variación	Cuartil/Prob	2012	2014	Variación
Cuartil 1	26.84%	26.78%	-0.06%	Cuartil 1	28,06%	29,33%	1,27%
Cuartil 2	23.41%	22.27%	-1.14%	Cuartil 2	23,75%	22,88%	-0,87%
Cuartil 3	<b>30.49%</b>	28.01%	-2.48%	Cuartil 3	<b>30,05%</b>	27,21%	-2,84%
Cuartil 4	19.24%	<b>22.92%</b>	<b>3.68%**</b>	Cuartil 4	18,12%	<b>20,56%</b>	<b>2,44%**</b>
ANTIOQUIA DIGITAL				DOCENTES FORMADOS EN GESTIÓN CURRICULAR			
Cuartil/Prob	2012	2014	Variación	Cuartil/Prob	2012	2014	Variación
Cuartil 1	25,71%	27,73%	2,02%	Cuartil 1	27,70%	28,19%	,49%
Cuartil 2	22,87%	22,35%	-0,52%	Cuartil 2	23,57%	22,58%	-0,99%
Cuartil 3	<b>30,77%</b>	27,66%	-3,11%	Cuartil 3	<b>30,14%</b>	27,57%	-2,57%
Cuartil 4	20,63%	<b>22,24%</b>	<b>1,61%*</b>	Cuartil 4	18,56%	<b>21,64%</b>	<b>3,08%*</b>
BECAS DE MAESTRÍA PARA DOCENTES				REFUERZO DE COMPETENCIAS BÁSICAS			
Cuartil/Prob	2012	2014	Variación	Cuartil/Prob	2012	2014	Variación
Cuartil 1	24,78%	24,71%	-0,07%	Cuartil 1	28,79%	28,00%	-0,79%
Cuartil 2	22,73%	21,76%	-0,97%	Cuartil 2	23,99%	22,94%	-1,05%
Cuartil 3	<b>31,19%</b>	28,62%	-2,57%	Cuartil 3	<b>29,81%</b>	27,65%	-2,16%
Cuartil 4	21,28%	<b>24,89%</b>	<b>3,61%**</b>	Cuartil 4	17,39%	<b>21,01%</b>	<b>3,62%**</b>
AMBIENTES DE APRENDIZAJE PARA EL SIGLO XXI				ENSEÑANZA POR ANTIOQUIA			
Cuartil/Prob	2012	2014	Variación	Cuartil/Prob	2012	2014	Variación
Cuartil 1	31,84%	34,64%	2,80%	Cuartil 1	24,25%	29,12%	4,87%
Cuartil 2	24,31%	23,85%	-0,46%	Cuartil 2	23,65%	24,79%	1,14%
Cuartil 3	<b>28,44%</b>	25,39%	-3,05%	Cuartil 3	31,96%	28,28%	-3,68%
Cuartil 4	15,39%	<b>16,09%</b>	<b>0,70%*</b>	Cuartil 4	20,13%	17,79%	-2,34%

\*\*\* Impacto significativo

Las demás variables de caracterización de estudiantes y docentes que se tuvieron en cuenta en la estimación del modelo PROBIT ordenado permiten observar lo siguiente:

- La edad del estudiante es determinante en los resultados, pues los estudiantes de edades avanzadas presentan menor desempeño en las áreas de estudio. Esta conclusión se puede afianzar con los resultados en la variable jornadas de estudio, la cual nos muestra que los

peores rendimientos los obtienen los colegios de jornadas sabatina, dominical y nocturna, jornadas que a su vez tienen mayor porcentaje de estudiantes de edades avanzadas.

- El género del estudiante influye en los resultados de nuestras áreas de estudio, presentando las mujeres menor desempeño en el área de matemáticas y una leve superioridad en el área de lenguaje, esto puede estar asociado a factores externos, tales como: estudiantes que son madres a temprana edad o actividades domésticas en los hogares de las estudiantes.
- La educación de los padres tiene una correlación positiva y significativa con el desempeño de sus hijos, al igual que la variable estrato socio-económico de la vivienda del estudiante, también es muy interesante el coeficiente de la variable número de personas en el hogar; la cual indica que mientras más miembros sean en un mismo hogar, el estudiante probablemente tendrá menores facilidades para concentrarse en sus estudios, menor atención por parte de los padres y menores recursos disponibles para el desarrollo óptimo de sus actividades educativas.
- Los resultados en las pruebas Saber se encuentran correlacionados positivamente con la variable edad del docente, y correlacionados positiva y muy fuerte con el porcentaje de docentes con título de posgrado en la institución, pues se encuentra a que mayor edad el docente debe tener mayor experiencia y brindar educación de mayor calidad y entre más educado sea el docente mejor será su desempeño al enseñar.
- El análisis del área de ubicación del colegio permite observar que la brecha entre zonas rurales y urbanas en cuanto a logro académico continúa siendo amplia y lograr la equidad entre estas zonas sigue siendo una meta de trabajo para los planes de desarrollo de Antioquia.

## V. Conclusiones y recomendaciones de política

Tras unas décadas de importantes avances educativos en términos de cobertura en Antioquia, sobre todo, en primaria y secundaria; se hace necesario seguir avanzando en términos la calidad educativa. Cualquier esfuerzo gubernamental en esta vía debe ser evaluado para generar el mayor impacto y al mismo tiempo ser eficientes con los recursos públicos. El plan de desarrollo “Antioquia: la más educada” en el período 2012 a 2015 priorizó recursos públicos para el gasto en educación. Más de la mitad del presupuesto fue destinado a la inversión social en educación por varias vías: acceso, cobertura y calidad educativa a través de diferentes programas educativos.

El esfuerzo fiscal del gasto público de educación fue focalizado, en buena hora, en los establecimientos educativos con menor desempeño académico medido a través de las pruebas estandarizadas Saber 11. En este trabajo, precisamente, se contribuye con una metodología que permite evaluar el efecto de estos programas sobre la calidad educativa en los colegios municipios no certificados del departamento de Antioquia en el periodo 2012-2015.

En general, la política educativa de “Antioquia: la más educada” tiene significativos impactos positivos sobre el desempeño de pruebas en matemáticas en los colegios de bajo desempeño, mientras que tiene mejores impactos en pruebas de lenguaje en los colegios con mejor desempeño.

Particularmente, se identifica que los programas con mayor impacto en los colegios de bajo rendimiento son: Red de matemáticas, Red de lenguaje, Refuerzo de las competencias básicas a estudiantes de grado 11, Formación a docentes en gestión curricular, Becas a docentes para maestrías y Enseñanza por Antioquia, por lo tanto se recomienda la implementación de estos programas pues permiten una movilidad ascendente entre los cuartiles de desempeño escolar y mejora significativamente los resultados en matemáticas.

Los programas que presentaron efecto positivo en los colegios que al inicio tenían mejor rendimiento académico son: Docentes formados en gestión curricular, Becas a docentes para maestrías y refuerzo de las competencias básicas a estudiantes de grado 11. Se recomienda continuar la implementación de estos programas en los colegios de mejor desempeño, pues tienen un efecto positivo en los resultados de los estudiantes sobre todo en el área de lenguaje.

Se resalta el caso del programa Red de lenguaje que tiene un alto impacto en los resultados en matemáticas, lo cual nos lleva a inferir que los estudiantes presentan dificultades en la comprensión del planteamiento de los problemas matemáticos y por lo tanto les cuesta solucionarlos.

Las variables de caracterización de estudiante permitieron llegar a diferentes conclusiones, tales como: la brecha de género y la brecha entre áreas rurales y urbanas en materia educativa no han logrado disminuir significativamente.

En cuanto al reto de la medición de los efectos de las políticas públicas educativas, se recomienda ser cuidadoso y recursivo al momento de evaluar políticas públicas como las estudiadas pues desde su diseño no fueron pensadas para ser medidas, por lo tanto, se deben utilizar métodos recursivos que estén dentro del análisis económico y econométrico y que permitan intuir los resultados. En el presente análisis se observó que los colegios que fueron objeto de la aplicación de estos programas eran los más propensos a quedar en los cuartiles de los peores resultados por lo cual para identificar la efectividad de las políticas implementadas se destaca el modelo de regresión PROBIT Ordenado que permite realizar análisis más detallados y al mismo tiempo obtener conclusiones más robustas y radicales.

## **Bibliografía**

Barrientos, H., y Gaviria, A. (2001), “Determinantes de la calidad de la educación en Colombia”. Fedesarrollo, Bogotá

Cohen, E., Schiefelbein, E., Wolff, L., Schiefelbein, P.(2000), “¿Hacia dónde va el gasto público en educación”? Logros y desafíos, Volumen 1.

Correa, J. (2004). "Determinantes del rendimiento educativo de los estudiantes de secundaria en Cali: Un análisis multinivel" *Sociedad y Economía*, No. 6, pp. 81-105

Dinardo, J., & Johnston, J. (1999). *Econometric Methods*.

Dueñas, X.; Escobar, A.; Godoy, M.; Duarte, J (2018). "Coaching a docentes y rendimiento académico: PTA en Colombia". *Revista de Educación* 381, pp. 181-205

Hanushek, E.A (1996) "Measuring Investment in Education," *Journal of Economics Perspectives*, Vol 10, Issue 4. Autumn.

Hanushek, E.A (1986) "the economics of schooling: production and efficiency in public schools," *Journal of Economics Perspectives*, Vol 24, Issue 3.

Gaviria, Alejandro. (2016) "Población y sociedad". En: Eduardo Posada Carbó (Director). *Colombia. La búsqueda de la democracia. Colección América Latina en la historia contemporánea*. Madrid, Taurus-Mapfre, pp. 179-229.

Glewwe, Paul W, Kremer, Michael R. and Sylvie Moulin (2001), "Textbooks and Test Scores: Evidence from a Prospective Evaluation in Kenya," mimeo.

Gobernación de Antioquia. Secretaría de Educación (2011). *Antioquia la más educada de* file:///C:/Users/w/Downloads/seducag.pdf

ICFES. (2017). *Reporteador Historico*. Recuperado el 09 de Junio de 2017, de <http://www.icfesinteractivo.gov.co/historicos/>

Iregui, A., Melo L., Ramos, J. (2006), "Evaluación y análisis de eficiencia de la educación en Colombia" Banco de la República.

Jola, A (2011). "Determinantes de la calidad de la educación media en Colombia: un análisis de los resultados Pisa 2006 y del plan sectorial "Revolución Educativa"

Melo-Becerra, L., Ramos-Forero, J & Hernandez-Santamaría, P. (2017). *La educación superior actual y análisis de eficiencia*. *Revista Desarrollo y Sociedad*, N 78.

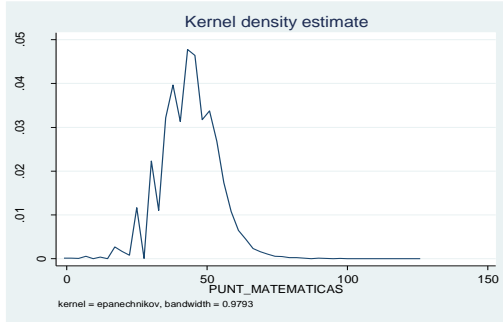
Mina, Alejandro. (2004). *Factores asociados al logro educativo a nivel municipal*. Documento CEDE, Vol. 15.

Olsen, Lynn (1999), "Pay-Performance Link in Salaries Gains Momentum." *Education Week* october 13, 1999.

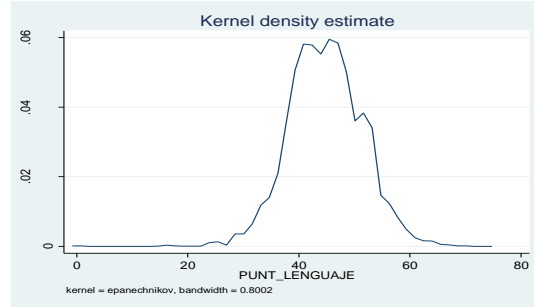
Piñeros, J. (2010) "Descentralización, gasto público y sistema educativo oficial colombiano: un análisis de eficiencia y calidad." *Asamblea de Antioquia, (2012-2015) "Plan de desarrollo departamental, Antioquia la más Educada"*

## Anexo

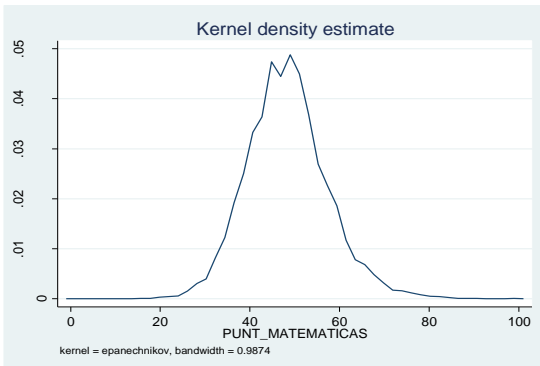
**Gráfico 1A.** Distribución del Puntaje en Matemáticas (2012).



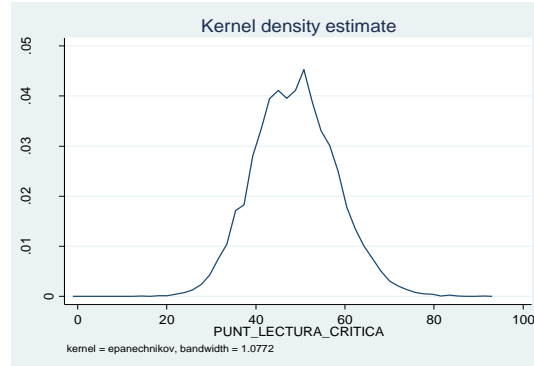
**Gráfico 1B.** Distribución del Puntaje en Lenguaje (2012).



**Gráfico 2A.** Distribución del Puntaje en Matemáticas (2014).



**Gráfico 2B.** Distribución del Puntaje en Lenguaje (2014).



## Borradores del CIE

No.	Título	Autor(es)	Fecha
01	Organismos reguladores del sistema de salud colombiano: conformación, funcionamiento y responsabilidades.	Durfari Velandia Naranjo Jairo Restrepo Zea Sandra Rodríguez Acosta	Agosto de 2002
02	Economía y relaciones sexuales: un modelo económico, su verificación empírica y posibles recomendaciones para disminuir los casos de sida.	Marcela Montoya Múnera Danny García Callejas	Noviembre de 2002
03	Un modelo RSDAIDS para las importaciones de madera de Estados Unidos y sus implicaciones para Colombia	Mauricio Alviar Ramírez Medardo Restrepo Patiño Santiago Gallón Gómez	Noviembre de 2002
04	Determinantes de la deserción estudiantil en la Universidad de Antioquia	Johanna Vásquez Velásquez Elkin Castaño Vélez Santiago Gallón Gómez Karoll Gómez Portilla	Julio de 2003
05	Producción académica en Economía de la Salud en Colombia, 1980-2002	Karem Espinosa Echavarría Jairo Humberto Restrepo Zea Sandra Rodríguez Acosta	Agosto de 2003
06	Las relaciones del desarrollo económico con la geografía y el territorio: una revisión.	Jorge Lotero Contreras	Septiembre de 2003
07	La ética de los estudiantes frente a los exámenes académicos: un problema relacionado con beneficios económicos y probabilidades	Danny García Callejas	Noviembre de 2003
08	Impactos monetarios e institucionales de la deuda pública en Colombia 1840-1890	Angela Milena Rojas R.	Febrero de 2004
09	Institucionalidad e incentivos en la educación básica y media en Colombia	David Fernando Tobón Germán Darío Valencia Danny García Guillermo Pérez Gustavo Adolfo Castillo	Febrero de 2004
10	Selección adversa en el régimen contributivo de salud: el caso de la EPS de Susalud	Johanna Vásquez Velásquez Karoll Gómez Portilla	Marzo de 2004
11	Diseño y experiencia de la regulación en salud en Colombia	Jairo Humberto Restrepo Zea Sandra Rodríguez Acosta	Marzo de 2004
12	Economic Growth, Consumption and Oil Scarcity in Colombia: A Ramsey model, time series and panel data approach	Danny García Callejas	Marzo de 2005
13	La competitividad: aproximación conceptual desde la teoría del crecimiento y la geografía económica	Jorge Lotero Contreras Ana Isabel Moreno Monroy Mauricio Giovanni Valencia Amaya	Mayo de 2005
14	La curva Ambiental de Kuznets para la calidad del agua: un análisis de su validez mediante raíces unitarias y cointegración	Mauricio Alviar Ramírez Catalina Granda Carvajal Luis Guillermo Pérez Puerta Juan Carlos Muñoz Mora Diana Constanza Restrepo Ochoa	Mayo de 2006
15	Integración vertical en el sistema de salud colombiano: Aproximaciones empíricas y análisis de doble marginalización	Jairo Humberto Restrepo Zea John Fernando Lopera Sierra Sandra Rodríguez Acosta	Mayo de 2006
16	Cliometrics: a market account of a scientific community (1957-2005)	Angela Milena Rojas	Septiembre de 2006
17	Regulación ambiental sobre la contaminación vehicular en Colombia: ¿hacia dónde vamos?	David Tobón Orozco Andrés Felipe Sánchez Gandur Maria Victoria Cárdenas Londoño	Septiembre de 2006
18	Biology and Economics: Metaphors that Economists usually take from Biology	Danny García Callejas	Septiembre de 2006

19	Perspectiva Económica sobre la demanda de combustibles en Antioquia	Elizeth Ramos Oyola Maria Victoria Cárdenas Londoño David Tobón Orozco	Septiembre de 2006
20	Caracterización económica del deporte en Antioquia y Colombia: 1998-2001	Ramón Javier Mesa Callejas Rodrigo Arboleda Sierra Ana Milena Olarte Cadavid Carlos Mario Londoño Toro Juan David Gómez Gonzalo Valderrama	Octubre de 2006
21	Impacto Económico de los Juegos Deportivos Departamentales 2004: el caso de Santa Fe De Antioquia	Ramón Javier Mesa Callejas Ana Milena Olarte Cadavid Nini Johana Marín Rodríguez Mauricio A. Hernández Monsalve Rodrigo Arboleda Sierra	Octubre de 2006
22	Diagnóstico del sector deporte, la recreación y la educación física en Antioquia	Ramón Javier Mesa Callejas Rodrigo Arboleda Sierra Juan Francisco Gutiérrez Betancur Mauricio López González Nini Johana Marín Rodríguez Nelson Alveiro Gaviria García	Octubre de 2006
23	Formulación de una política pública para el sector del deporte, la recreación y la educación física en Antioquia	Ramón Javier Mesa Callejas Rodrigo Arboleda Sierra Juan Francisco Gutiérrez Betancur Mauricio López González Nini Johana Marín Rodríguez Nelson Alveiro Gaviria García	Octubre de 2006
24	El efecto de las intervenciones cambiarias: la experiencia colombiana 2004-2006	Mauricio A. Hernández Monsalve Ramón Javier Mesa Callejas	Octubre de 2006
25	Economic policy and institutional change: a context-specific model for explaining the economic reforms failure in 1970's Colombia	Angela Milena Rojas	Noviembre de 2006
26	Definición teórica y medición del Comercio Intraindustrial	Ana Isabel Moreno M. Héctor Mauricio Posada D	Noviembre de 2006
<b>Borradores Departamento de Economía</b>			
27	Aportes teóricos al debate de la agricultura desde la economía	Marleny Cardona Acevedo Yady Marcela Barrero Amortegui Carlos Felipe Gaviria Garcés Ever Humberto Álvarez Sánchez Juan Carlos Muñoz Mora	Septiembre de 2007
28	Competitiveness of Colombian Departments observed from an Economic geography Perspective	Jorge Lotero Contreras Héctor Mauricio Posada Duque Daniel Valderrama	Abril de 2009
29	La Curva de Engel de los Servicios de Salud En Colombia. Una Aproximación Semiparamétrica	Jorge Barrientos Marín Juan Miguel Gallego Juan Pablo Saldarriaga	Julio de 2009
30	La función reguladora del Estado: ¿qué regular y por qué?: Conceptualización y el caso de Colombia	Jorge Hernán Flórez Acosta	Julio de 2009
31	Evolución y determinantes de las exportaciones industriales regionales: evidencia empírica para Colombia, 1977-2002	Jorge Barrientos Marín Jorge Lotero Contreras	Septiembre de 2009
32	La política ambiental en Colombia: Tasas retributivas y Equilibrios de Nash	Medardo Restrepo Patiño	Octubre de 2009
33	Restricción vehicular y regulación ambiental: el programa "Pico y Placa" en Medellín	David Tobón Orozco Carlos Vasco Correa Blanca Gómez Olivo	Mayo de 2010
34	Corruption, Economic Freedom and Political Freedom in South America: In Pursuit of the missing Link	Danny García Callejas	Agosto de 2010

35	Karl Marx: dinero, capital y crisis	Ghislain Deleplace	Octubre de 2010
36	Democracy and Environmental Quality in Latin America: A Panel System of Equations Approach, 1995-2008	Danny García Callejas	Noviembre de 2010
37	Political competition in dual economies: clientelism in Latin America	Angela M.Rojas Rivera	Febrero de 2011
38	Implicaciones de Forward y Futuros para el Sector Eléctrico Colombiano	Duvan Fernando Torres Gómez Astrid Carolina Arroyave Tangarife	Marzo de 2011
39	Per Capita GDP Convergence in South America, 1960-2007	Danny García Callejas	Mayo de 2011
40	Efectos del salario mínimo sobre el estatus laboral de los jóvenes en Colombia	Yenny Catalina Aguirre Botero	Agosto de 2011
41	Determinantes del margen de intermediación en el sector bancario colombiano para el periodo 2000 – 2010	Perla Escobar Julián Gómez	Septiembre de 2011
42	Tamaño óptimo del gasto público colombiano: una aproximación desde la teoría del crecimiento endógeno	Camilo Alvis Cristian Castrillón	Septiembre de 2011
43	Estimación del stock de capital humano bajo la metodología Jorgenson-Fraumeni para Colombia 2001-2009	Juan David Correa Ramírez Jaime Alberto Montoya Arbeláez	Septiembre de 2011
44	Estructura de ingresos para trabajadores asalariados y por cuenta propia en la ciudad de Ibagué	José Daniel Salinas Rincón Daniel Aragón Urrego	Noviembre de 2011
45	Identificación y priorización de barreras a la eficiencia energética: un estudio en microempresas de Medellín	Juan Gabriel Vanegas Sergio Botero Botero	Marzo de 2012
46	Medición del riesgo sistémico financiero en estudios de historia económica. Propuesta metodológica y aplicación para la banca libre en Antioquia, 1888	Javier Mejía Cubillos	Mayo de 2012
47	El tiempo, el éter que lo cubre todo: Un análisis de la temporalidad en la economía política de Karl Marx	Germán Darío Valencia Agudelo	Septiembre de 2012
48	Características de la Población Ocupada en Colombia: Un análisis del perfil de los formales e informales	José Daniel Salinas Rincón Sara Isabel González Arismendy Leidy Johana Marín	Octubre de 2012
49	Desarrollo económico Territorial: El caso del Cluster TIC, Medellín y Valle de Aburrá. Propuesta de fomento y consolidación de la industria de Contenidos Digitales	Felipe Molina Otálvaro Pablo Barrera Bolaños Tulio Montemiranda Aguirre	Noviembre de 2012
50	Análisis de la interacción entre las autoridades monetaria y fiscal en Colombia (1991-2011). Una aplicación desde la teoría de juegos	Sebastián Giraldo González Edwin Esteban Torres Gómez Ana Cristina Muñoz Toro	Enero de 2013
51	Tangible Temptation in the Social Dilema: Cash, Cooperation, and Self Control	Kristian Ove R. Myrseth Gerhard Riener Conny Wollbrant	Mayo de 2013
52	Análisis de las disparidades regionales en Colombia: una aproximación desde la estadística espacial, 1985 – 2010	Jhonny Moncada Osmar Leandro Loaiza Quintero	Octubre de 2013
53	Modelo VECM para estimar relaciones de largo plazo de un indicador de liquidez y sus determinantes	Wilman A. Gómez John F. Lopera	Noviembre de 2013
54	Informality and Macroeconomic Volatility: Do Credit Constraints Matter?	Catalina Granda Carvajal	Enero de 2015
55	¿Debería la Historia del Pensamiento Económico ser incluida en los Planes de Estudio de Economía en Pregrado?	Alessandro Roncaglia	Junio de 2015
56	A Comparative Analysis of Political Competition and Local Provision of Public Goods: Brazil, Colombia and Mexico (1991-2010)	Ángela M. Rojas Rivera Carlos A. Molina Guerra	Octubre de 2015
57	Economía, gestión y fútbol: de la pasión a la sostenibilidad financiera	Ramón Javier Mesa Callejas Jair Albeiro Osorio Agudelo Carlos Eduardo Castaño Rios	Julio de 2016



58	Desarrollo económico y espacial desigual: panorama teórico y aproximaciones al caso colombiano	Angela Milena Rojas Rivera Juan Camilo Rengifo López	Noviembre de 2016
59	Extent of Expected Pigouvian Taxes and Permits for Environmental Services in a General Equilibrium Model with a natural capital constraint	David Tobón Orozco Carlos Molina Guerra John Harvey Vargas Cano	Noviembre de 2016
60	Riesgo idiosincrático y retornos en el mercado accionario de Colombia	Carlos Andrés Barrera Montoya	Enero de 2017
61	Incidencia de los flujos de capital en la política monetaria de Colombia, 1996-2011	Deivis Agudelo Hincapié Alexis Arias Saavedra Julián Jiménez Mejía	Enero de 2017
62	Sobre los fundamentales del precio de la energía eléctrica: evidencia empírica para Colombia	Jorge Barrientos Marín Monica Toro Martínez	Marzo de 2017
63	Desarrollo económico local y género en ámbitos territoriales rurales: el caso de la zona Liborina-Sabanalarga, Antioquia, Colombia	Harold Cardona Trujillo Jorge Lotero Contreras Paula Andrea Galeano Morales Alix Bibiana Gómez Robinson Garcés Marín	Mayo de 2017
64	Recursos y capacidades para el desarrollo económico local en Buriticá Antioquia	Tatiana María Colorado Marín Juan David Franco Henao Yesica Rangel Villada	Junio de 2017
65	Panel de VAR: Una aplicación en la movilidad de factores de producción en la integración económica Alianza del Pacífico	Carlos Andrés Villarreal Restrepo	Junio de 2017
66	Cálculo de un WACC diferenciado por región para proyectos de generación de electricidad con fuentes renovables en Colombia	Jorge Barrientos Marín Fernando Villada Duque	Agosto de 2017
67	La determinación de los precios en la teoría económica de Sir James Steuart	Alexander Tobon Arias	Agosto de 2017
68	La teoría macroeconómica de John Maynard Keynes	Ghislain Deleplace	Octubre de 2017
69	Revisión general de la producción académica en historia empresarial colombiana publicada en revistas académicas 1984-2016	Tatiana González Lopera	Noviembre de 2017
70	Una regla empírica de tasa de interés de política monetaria para una economía emergente, pequeña y abierta	Jaime Montoya Ramirez	Noviembre de 2017
71	Los salarios y la fatiga acumulada: una revisión de la teoría de la oferta de trabajo	Carlos Andrés Vasco Correa	Diciembre de 2017
72	Modelo cualitativo para estudiar la internacionalización de las multilaterales Colombianas	Ramón Javier Mesa Callejas Mauricio Lopera Castaño Paola Melisa Valencia Guzmán Mónica Andrea Álvarez Marín Paula Andrea Uribe Polo	Febrero de 2018
73	Mediciones del crecimiento económico regional y local en Colombia, 1950-2017: una revisión	Jaime Vallecilla G.	Febrero de 2018
74	Planteamiento de la cuestión agraria en la historiografía agraria colombiana: 1936 – 2016	Juan Carlos Velásquez Torres	Marzo de 2018
75	Los estudios en historia fiscal de Colombia sobre el siglo xx	Angela Milena Rojas R.	Noviembre de 2018
76	Can environmental taxes and payments for ecosystem services regulate pollution when the resilience of water bodies is surpassed?	David Tobón-Orozco Carlos Molina Harvey Vargas	Noviembre de 2018
77	Sobre la estructura de gasto y la curva de Engel de los hogares urbanos: evidencia empírica para Medellín	Jorge Barrientos Marín Efraín Arango Sánchez	Noviembre de 2018
78	Determinantes de la productividad multifactorial: los casos de las principales economías latinoamericanas y emergentes de Asia (1960 - 2015)	Wilman Arturo Gómez Carlos Esteban Posada Remberto Rhenals	Diciembre de 2018

79	Implementación de una evaluación por competencias académicas en el pregrado de Economía de la Universidad del Magdalena, Colombia	Rafael García José González Porto Luz Helena Díaz Álvaro Acevedo Alexander Tobón	Mayo de 2019
80	Determinantes del ahorro interno en Colombia: un acercamiento desde las Cuentas Nacionales Trimestrales para el período 1994-2017	Jaime Montoya Ramirez	Junio de 2019
81	Algebra de un modelo simple IS-MR-AD-AS: Notas de clase	Jaime Alberto Montoya Remberto Rhenals	Agosto de 2019
82	¿Las diferencias importan? Heterogeneidad y dilemas sociales en recursos naturales, aportes desde la Economía experimental y del comportamiento	Yady Marcela Barrero	Septiembre de 2019
83	Concentración de tierras, paz territorial e impuesto predial rural en Antioquia	Cristian Sánchez Salazar	Septiembre de 2019
84	Una breve aplicación a la predicción de la fragilidad de empresas colombianas, mediante el uso de modelos estadísticos	Jorge Iván Pérez García Mauricio Lopera Castaño Fredy Alonso Vásquez Bedoya	Septiembre de 2019
85	Diseño e implementación de resultados de aprendizaje para pregrados en Economía	Alexander Tobón	Octubre de 2019
86	Corrupción, incentivos y contrabando técnico en Colombia. 1998 – 2013	Edwin Esteban Torres Gómez Luis Ricardo Argüello Cuervo	Noviembre de 2019
87	Efecto de los programas educativos en pruebas estandarizadas. Un análisis por cuartiles de la política educativa "Antioquia la más educada".	Diana Lucía López López Edwin Esteban Torres Gómez Cristian Sánchez Salazar	Diciembre de 2019

LECTURAS  
DE  
ECONOMÍA

