¿Por qué los colegios privados en Colombia obtienen mejores resultados académicos?*

Why do private schools in Colombia get better academic results?

Geovanny Castro Aristizábal**
 Marcela Díaz Rosero***
 Jairo Tobar Bedoya****

Recibido: 24-ago-2019
 Aceptado: 22-nov-2019

Resumen

Este trabajo identifica las causas que dan origen a las brechas en el desempeño escolar entre los colegios públicos y privados, en las cinco principales ciudades de Colombia. Para ello, se emplea la información de las pruebas Saber 11-2014 y se aplica la descomposición de Oaxaca-Blinder, combinada con estimaciones de la Función de Producción Educativa, a partir de la metodología propuesta por Heckman. Los resultados muestran que Cartagena es la ciudad con mayor desigualdad educativa y Medellín la de menor. Para Cali, las brechas en desempeño se mostraron a favor de los centros públicos. Estas diferencias se originan significativamente, por el componente observado del modelo, excepto en Cali, donde se explican por el efecto neto. Por último, la diferencia en recursos escolares se mantiene como el factor más relevante en las brechas público-privado.

Palabras clave

desempeño académico; Función de Producción Educativa (FPE); descomposición *Oaxaca-Blinder decomposition*; sesgo selección Heckman; Saber 11; Colombia.

Abstract

This paper identifies the causes that give way to gaps in school performance between public and private schools in the five major cities of Colombia. For this purpose, the information on tests Saber 11 of 2014 were analyzed, and the decomposition of Oaxaca-Blinder is applied, combined with estimates of educational production function, based on the methodology proposed by Heckman for correct selection bias. The results show that Cartagena is the city with greater educational inequality and Medellín is the lowest. Performance gaps in Cali favored public schools. These differences are caused significantly, by the observed component model, except in Cali, where the gaps are explained by the net effect. Finally, the difference in school resources remains the most important factor in public-private gap.

Keywords

academic performance; educational production function; Oaxaca-Blinder decomposition; Heckman selection bias, Saber 11; Colombia.

* Este artículo de investigación científica y tecnológica deriva de la tesis de maestría realizada por M. Díaz y J. Tobar bajo la dirección de G. Castro, para optar por el título de magister (a) en Economía.

** Magister en Economía, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Doctor en Economía, Universidad de Zaragoza, España. Profesor asociado, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Santander, Colombia. Correo electrónico: gcastro793@unab.edu.co. ORCID: 000-0002-3567-983X

*** Economista de la Universidad del Valle. Magister en Economía, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: ymarcela-diazr@hotmail.com.

**** Economista de la Universidad del Valle. Magister en Economía, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Secretario de Vivienda Social, municipio de Candelaria, Valle del Cauca, Colombia. Correo electrónico: vivienda@candelaria-valle.gov.co.

1. Introducción

El gobierno colombiano se ha esforzado en aras de mejorar el acceso a la educación en los diferentes niveles de formación, promueve una política de gratuidad en la educación pública media que inició con reformas legislativas el 2002 y que entre el 2000 y el 2012, supuso un incremento en el gasto público como proporción del PIB en 0,5 puntos porcentuales, con lo cual superó a países latinoamericanos como Argentina, Brasil, Chile y México (Delgado, 2014).

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2010), dicho esfuerzo le permitió ampliar la oferta educativa durante este periodo: aumentó los cupos en educación básica y media, y las tasas de cobertura bruta y neta. Sin embargo, en materia de calidad educativa aún existen algunos problemas: 1) persiste el bajo desempeño de los estudiantes en los sistemas internacionales y nacionales de evaluaciones; y 2) persisten las desigualdades en desempeño escolar entre los colegios públicos y privados:

En las pruebas *Trends in International Mathematics and Science Study* (Timss)¹ 1995 y 2007, Colombia logró aumentar el puntaje medio en 48 puntos, pero su desempeño fue relativamente bajo con relación al de los demás países participantes (World Bank, 2010). En las pruebas del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (Pisa, por sus siglas en inglés)², la puntuación media ubicó a los estudiantes colombianos entre los últimos lugares: en el 2006 ocuparon el puesto 53 entre 57 países y/o economías participantes, en el 2009 el 52 entre 65 y en 2012 ocupó el penúltimo lugar entre 64, solo superó a Perú. Teniendo en cuenta el

desempeño por tipo de centro escolar se encuentra que, para el caso de las pruebas Timss 2007, los colegios privados colombianos obtuvieron, en promedio, 61,5 puntos más que los colegios públicos. En el caso de Pisa 2012, esta brecha fue de 72,3 puntos (ver anexos 1 y 2)³.

Ahora bien, en las evaluaciones nacionales –Saber 2002-2009⁴– los resultados en educación básica mejoraron en las áreas de lenguaje y matemáticas. No obstante, en educación media bajaron su rendimiento (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, 2010). Al considerar los resultados por tipo de centro educativo –Saber 11 2010– se encuentra que el 48,5 % de los estudiantes del sector público obtuvieron un nivel bajo. En las instituciones privadas esta proporción fue del 37,1 %. Ello arroja una diferencia de 11,4 puntos porcentuales. En 2012 esta divergencia se redujo a 4,2 (15,7 % público y 11,5 % privado). Al considerar el desempeño en cada área evaluada en Saber 11 también se encontraron brechas en el rendimiento entre colegios públicos y privados, a favor de los privados (ver anexos 3 y 4).

Las diferencias indicadas no quieren decir que la calidad educativa del sector público sea menor a la del privado, de hecho, los estudiantes que asisten a los centros públicos –con características similares a los privados– tienden a obtener igual desempeño escolar (OCDE, 2011). Por lo tanto, se debe tener en cuenta que las características individuales, familiares y del entorno, en promedio, son distintas entre los estudiantes de ambos centros educativos, lo que influye en la elección del centro escolar al cual asisten los alumnos y genera sesgos de selección (Giménez y Castro, 2017). En tal sentido, es pertinente determinar si al tener en cuenta las diferencias en dichas características se siguen presentando brechas escolares.

¹ Lideradas por la Asociación Internacional para la Evaluación de Logros Educativos. Aplicadas cada cuatro años desde 1995. Mide el rendimiento de los estudiantes de cuarto y octavo grado en matemáticas y ciencias.

² Participan los países y/o economías miembros y no miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Aplicada por esta institución desde el 2000, con una periodicidad de tres años. Evalúa las competencias adquiridas en lectura, matemáticas y ciencias.

³ Las diferencias medias fueron calculadas con el promedio de las brechas por áreas: en Timss matemáticas y ciencias, en Pisa lectura, matemáticas y ciencias.

⁴ La definición, población evaluada y objetivos de este tipo de exámenes se describe en la tercera sección.

Por lo anterior, el presente trabajo pretende en primer lugar, estimar cuáles son las diferencias en desempeño académico entre los colegios públicos y privados en las cinco principales ciudades de Colombia, a partir de los resultados en las pruebas Saber 11 del 2014 en las competencias evaluadas. En segundo lugar, identificar las causas que dan origen a estas divergencias. Para ello, se aplicó la técnica de descomposición de Oaxaca-Blinder, con un control a través de la titularidad del centro y estimaciones de la Función de Producción Educativa (FPE), con base en la metodología de Heckman (1976; 1979), la cual corrige el sesgo de selección. Las investigaciones empíricas han incluido en la FPE el tipo de centro escolar para estimar las brechas educativas entre los colegios públicos y privados. Sin embargo, no han señalado qué las originan (Castro, *et al.*, 2018; Krüger y Formichella, 2012). Por tanto, esta es la principal contribución del presente trabajo.

El artículo se encuentra estructurado de la siguiente manera: luego de esta introducción viene la contextualización de la literatura sobre la relación entre la titularidad del centro escolar y el desempeño académico. En la tercera sección se muestra el modelo empleado y se explican las variables incluidas en él, así mismo, se abordan las técnicas estadísticas aplicadas. La cuarta sección recoge los resultados del análisis empírico de la técnica de descomposición Oaxaca-Blinder. Se finaliza con las conclusiones, bibliografía y anexos.

2. Marco de referencia y revisión de la literatura

La economía de la educación se encarga de aplicar el análisis económico a las disciplinas educativas; estudia, en primer lugar, la teoría del capital humano que considera la educación como una inversión que mejora el bienestar de los individuos en el futuro, incrementa los ingresos personales y de la sociedad. En segundo lugar, la relación entre la educación y la ocupación, la cual establece que mayores niveles de educación implican mayores ingresos y

mejores posibilidades de inserción laboral, en un mercado cada vez más segmentado y con mayores requerimientos de mano de obra calificada. Por último, la financiación de la educación, que enfatiza que el financiamiento de la educación permite a los sistemas educativos mejorar su calidad, haciéndolos más competitivos en un mercado laboral más exigente.

Con la aparición de la teoría del capital humano se reconoció la importancia de la educación para el crecimiento económico (Solow, 1957). Particularmente, a partir del trabajo de Schultz (1961) destaca la importancia de la formación de los individuos y su efecto sobre la productividad y el crecimiento económico, lo cual incorpora factores intangibles y complementarios a los ya conocidos en la función de producción tradicional. Poco después, Becker (1964) definió el capital humano como el conjunto de capacidades productivas que un individuo adquiere por acumulación de conocimientos generales o específicos, y postuló que la productividad de los empleados depende, no solo de su aptitud y de la inversión que se realiza en conocimiento, sino también de su motivación y de la intensidad de su esfuerzo.

Ante esta perspectiva, cada día más investigaciones han centrado su atención en estudiar los determinantes de la calidad educativa, por los grandes efectos que se le atribuyen a la educación para garantizar la equidad y la movilidad social. A continuación se muestran algunos de los trabajos que estudian la relación entre titularidad del centro escolar y rendimiento académico escolar.

2.1. Desempeño académico y tipo de centro escolar

Las investigaciones en economía de la educación que relacionan el desempeño académico y el tipo de centro escolar presentan resultados ambiguos. Por ello, Bishop y Woessmann (2004) afirman que no es posible obtener una relación general entre estas dos variables, dada la heterogeneidad en los resultados.

Entre las investigaciones que ofrecen evidencia de la existencia de esta relación se encuentran las de West y Woessmann (2010), quienes determinaron para el conjunto de países participantes en Pisa, que en la medida que la importancia del sector privado aumenta, el puntaje obtenido por los estudiantes es mayor. En el Reino Unido, Dearden *et al.*, (2011) determinaron que los alumnos que estudian en colegios privados tienen mayor probabilidad de obtener mejores resultados académicos y mayores salarios. Por esa misma línea, Gamboa y Waltenberg (2012) concluyeron que la titularidad del centro escolar en los países participantes en Pisa 2006-2009, era la causa de entre el 1 y el 25 % de las desigualdades educativas. Por su parte, Cervini (2012) concluyó también que el efecto escolar neto (diferencia media en rendimiento entre tipo de escuelas) explicaba en mayor proporción la variabilidad de los resultados en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (Serce).

Para el caso particular de Costa Rica, Montero *et al.*, (2012) compararon los resultados de Pisa 2009 entre los centros privados y públicos, estimaron una divergencia media significativa del 10 % a favor de los primeros. Por último, para Estados Unidos Schultz y McDonald (2013) determinaron que los estudiantes que asisten a escuelas privadas de carácter religioso obtienen un mejor desempeño escolar. En Costa Rica, Fernández y Del Valle (2013) y Giménez y Castro (2017) también encontraron una relación directa entre el tipo de institución y la puntuación media en Pisa.

En cuanto a los trabajos que no encuentran relación alguna entre la titularidad y el desempeño, se cuentan los estudios de Gamoran (1996) y Altonji, Elder y Taber (2005) con respecto a los Estados Unidos, Calero y Escardíbul (2007) y Mancebón y Muñiz (2008) en España –quienes estiman que el efecto del tipo de colegio es débil o no es significativo una vez que hacen un control de un amplio conjunto de características de los alumnos, observables e inobservables–. Por su parte, Formichella (2011) estudió los resultados

Pisa en Argentina para el 2006 y se encontró con una débil relación entre la estructura administrativa de la escuela y el rendimiento escolar, y un efecto significativo de los factores socioeconómicos.

Krüger y Formichella (2012) abordaron el tema del rendimiento académico y su relación con el logro cognitivo en las notas adquiridas por los estudiantes, y el logro no cognitivo con la actitud hacia la escuela. Sus resultados demostraron –en ambos casos– que el efecto de las características familiares del estudiante es mayor que el efecto del tipo de colegio. Por último, con respecto a Brasil, Oliveira *et al.*, (2013) demostraron que los estudiantes de escuelas públicas con un bajo rendimiento obtendrían un peor desempeño si estuvieran en colegios privados.

Ahora bien, los estudios correspondientes a las brechas educativas en el caso colombiano son relativamente pocos, en comparación con la literatura internacional. En este caso, los estudios se han enfocado en encontrar la diferencia entre el puntaje obtenido y el puntaje potencial de los estudiantes, además de la dispersión en los puntajes obtenidos dentro de un grupo y la comparación entre los promedios del puntaje obtenido por un grupo estudiado y un grupo de referencia.

Algunas investigaciones destacan los factores de la escuela asociados al rendimiento académico. Estos factores se refieren a las características de los profesores, los recursos didácticos, el número de estudiantes, la infraestructura educativa, el tipo de colegio y los niveles de gasto en educación. Piñeros y Rodríguez (1999) demuestran la importancia de estos aspectos en el aprendizaje, de hecho, las diferencias entre las escuelas privadas y públicas repercuten en los resultados de las pruebas del Estado. Concluyen que hay un mejor desempeño de los estudiantes cuando asisten a un colegio privado.

Del mismo modo, Gaviria y Barrientos (2001) introdujeron el gasto público en educación

en el análisis para comprender la brecha de calidad que separa los planteles privados de los públicos. Consideraron que –para 2001– la calidad relativa de los planteles públicos se había deteriorado en los últimos años. También establecieron que los diferenciales en calidad entre colegios públicos y privados se debían a los atributos socioeconómicos de los alumnos matriculados en unos y otros.

Núñez *et al.* (2002) analizan los datos de las pruebas Icfes. Encuentran diferencias significativas a favor de los colegios privados, cuya mayor incidencia es atribuible a las características no observables asociadas a la administración del colegio y a los incentivos a los docentes. Mina (2004) determina que, además de la presencia de colegios privados, el gasto en educación influye positivamente en el desempeño escolar. Así mismo, López (2010) estudia los determinantes de la calidad de la educación pública en Medellín, hace énfasis en las características del colegio y del sistema de incentivos docentes. Sus resultados sugieren que la relación alumno-profesor no es significativa, por el contrario, la experiencia del docente tiene un mayor efecto; de modo que los incentivos y el mejoramiento de las condiciones de los educadores al interior del colegio contribuye a un mejoramiento en la calidad a corto y largo plazo.

Como se ve, al igual que en el contexto internacional, los resultados encontrados para Colombia no permiten establecer un consenso con respecto a la relación entre el desempeño escolar y el tipo de colegio (público-privado). Y dentro de los que obtienen un efecto positivo, no se hallaron investigaciones que identifiquen los factores que causan las brechas escolares.

3. Metodología

3.1. Datos y fuentes de información

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes) aplica las pruebas

Saber a los estudiantes de educación básica, media y superior, estos son los resultados obtenidos en el Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación, con el objetivo de medir el desarrollo de competencias adquiridas a lo largo del periodo escolar y universitario. Para el nivel básico y medio, tienen carácter obligatorio desde el 2001 (Ley 715), y para el superior desde el 2009 (Ley 1324 y el Decreto 3963). Se deben presentar en el tercer y quinto grado en primaria –Saber 3 y Saber 5–, noveno y décimo primer grado en secundaria –Saber 9 y Saber 11⁵–, y en el último año universitario –Saber Pro–. Las pruebas Saber 11 se conocían, hasta el 2007, como las pruebas de Estado o Icfes, reglamentadas por el Decreto 869 de 2010. Las Saber Pro iniciaron en el 2003 y hasta el 2009, tenían el nombre de Estado de Calidad de la Educación Superior (Ecaes).

Este artículo toma los puntajes logrados en cada una de las competencias evaluadas en las Saber 11 del 2014. La base de datos contiene el desempeño obtenido por 541.843 estudiantes (observaciones) pertenecientes a colegios públicos (74,7 %) y privados (25,3 %). Como las pruebas tienen carácter obligatorio, la información muestral es representativa de la población a estudiar (Cárcamo y Mola, 2012).

Además, la base cuenta con información sobre las características de los estudiantes, su hogar e institución educativa. Con base en esta información se elaboraron los *inputs* para la Función de Producción Educativa (FPE). A continuación se describe la FPE y se justifican, a partir de lo sugerido por la literatura, las variables incorporadas en ella.

3.2. El modelo

Para medir la calidad educativa, con frecuencia se emplea la Función de Producción Educativa (FEP), la cual tiene las mismas características que

⁵ Desde el 2012, las aplicaciones de las evaluaciones en los grados 3, 5 y 9 son anuales. A partir del 2015, se incorporaron las evaluaciones al séptimo grado en secundaria, Saber 7, como complemento a la evaluación de desempeño en educación básica.

la función de producción estándar. El *output* de esta función corresponde al puntaje en los sistemas de evaluación. Los *inputs* son las variables asociadas al estudiante, agrupadas en tres factores: 1) características individuales, 2) familiares, y 3) del centro escolar. Así, de acuerdo con lo elaborado por Hanushek *et al.* (2013) y Hanushek y Woessmann (2012), la estructura de la FPE que se toma en consideración en este trabajo es la siguiente:

$$SABER_{ij} = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_i E_i + \sum_{i=m+1}^h \beta_i F_i + \sum_{i=h+1}^w \beta_i C_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

SABER_{ij} hace referencia al puntaje logrado por el estudiante *i* en el área *j* en las pruebas Saber 11. $\sum_{i=1}^m \beta_i E_i$ agrupa las características del estudiante, $\sum_{i=m+1}^h \beta_i F_i$ las familiares y $\sum_{i=h+1}^w \beta_i C_i$ las del centro escolar. Por lo que los coeficientes β_i con $i = 1 \dots m$, β_i con $i = m + 1 \dots h$ y β_i con $i = h + 1 \dots w$, capturan el efecto y la relación entre estas características y el puntaje medio. Por último, ε_i contiene los aspectos inobservables del modelo.

En la primera sumatoria se agruparon las siguientes variables: sexo, cuyo coeficiente mide las brechas por género (Woessmann, 2010; García, 2012), *norezago*, que cuantifica el impacto de lo que los estudios en educación han definido como rezago escolar (Cordero *et al.*, 2013), *notrabaja*, que toma el valor de uno si el estudiante no trabaja, cero en caso contrario (Cárcamo y Mola, 2012). Como *proxy* de la capacidad académica del estudiante, se tuvo en cuenta si el estudiante ha repetido o no la prueba *–repite–* (Oreiro y Valenzuela, 2013). Finalmente, se incluyó el nivel de estrato socioeconómico *–estratosocio–* (Cárcamo y Mola, 2012).

Entre las características familiares se empearon los años de educación de la madre *–añoseudama–* y se re-categorizó su nivel educativo con base en la Clasificación Internacional Estandarizada de la Educación (Isced, por sus siglas en inglés) (Hanushek y Woessmann, 2011), y la ocupación del padre *–ocupapadre–*, la cual se tipificó en dos

categorías: los trabajadores de “cuello blanco” y los que no, tal y como lo hizo Woessmann (2003). Además, se incluyó el ingreso del hogar, medido a través del número de salarios mínimos vigentes legales (Ayala *et al.*, 2011) y el uso de tecnologías de información y comunicación en el hogar *–ticshogar–* (Castro *et al.*, 2012; Barrow *et al.*, 2009). Con este conjunto de variables se intentó cuantificar el efecto sobre la brecha en desempeño escolar de lo que Woessmann (2010) definió como el estatus socioeconómico y cultural de la familia.

Se tomaron en consideración los siguientes aspectos escolares: ubicación urbano-rural del colegio *–urbano–* (Barrow *et al.*, 2009), si cobran o no pensión (Cárcamo y Mola, 2012) y su jornada escolar (Bonilla, 2011). Finalmente, se construyó la variable *público*, con base en el registro o código Icfes asignado a cada institución educativa, esta tomó el valor de uno si la escuela era pública, cero en caso contrario. Esta última es la variable de control que se empleó en la aplicación de la técnica de Oaxaca-Blinder, metodología que se explica en el siguiente apartado.

3.3. La descomposición de Oaxaca-Blinder (OB)

Inicialmente y de manera independiente, Oaxaca (1973) y Blinder (1973) determinaron – en el caso del mercado laboral – que las brechas salariales entre dos grupos se podían explicar a partir de dos componentes: a) el observado, que recoge la diferencia de las variables independientes observadas de los grupos, y b) el no observado, medido con base en las divergencias de los parámetros de los grupos, teniendo en cuenta los desajustes de las características inobservables entre ellos. Desde entonces, dicho hallazgo ha tenido múltiples extensiones y aplicaciones en diferentes contextos; no obstante, en el ámbito de la economía de la educación, ha sido poco empleado, más aún en el caso de países y/o la región de América Latina (Giménez y Castro, 2017).

Los escasos trabajos empíricos existentes se han valido de esta técnica para el análisis de las divergencias a través del tiempo (Oreiro y Valenzuela, 2013), para el estudio de diferencias en rendimiento desde las características individuales (Sánchez, 2011) y de las brechas entre países o regiones (Gertel *et al.*, 2012; Ramos, *et al.*, 2012). El presente trabajo empela el OB orientado a la identificación de los factores que expliquen las divergencias en desempeño entre los centros públicos y privados, lo que constituye la principal aportación de este artículo.

Ahora bien, de acuerdo con Oaxaca y Ransom (1999), la principal debilidad que tiene esta metodología cuando el modelo contiene variables binarias es que el segundo componente de la descomposición cambia en función de la categoría que se toma como referencia, más aún cuando su elección es subjetiva, por tanto, se da un problema de identificación. Por este motivo, Jann (2008) propuso una alternativa que permite que los resultados de OB sean independientes de la elección de la categoría base. Se adoptó dicha alternativa debido a que esta investigación emplea este tipo de variables.

Dicho lo anterior, la diferencia en rendimiento, medido a través del puntaje en las pruebas Saber 11, entre los centros privados (grupo A) y públicos (grupo B), en la competencia j , es igual a:

$$R_j = E(SABER_{jA}) - E(SABER_{jB}) \quad (2)$$

se rescribe el modelo (1) como $SABER_{ij} = X_i' \beta_i + \varepsilon_i$, con X_i la matriz de dotaciones, β_i el vector de coeficientes, que incluye el intercepto y $i \in \{A, B\}$. Si $E(\varepsilon_i) = 0$ y $E(\beta_i) = \beta_i$, la expresión (2) queda como sigue:

$$R_j = E(X_A' \beta_A) - E(X_B' \beta_B) = E(X_A') \beta_A - E(X_B') \beta_B \quad (2')$$

Con lo cual las brechas en desempeño entre estos dos grupos se puede escribir a partir de la siguiente descomposición (Daymont y Andrisani, 1984; Jones y Kelly, 1984):

$$R_j = \{E(X_A) - E(X_B)\}' \beta_B + E(X_B)' (\beta_A - \beta_B) + \{E(X_A) - E(X_B)\}' (\beta_A - \beta_B) \quad (3)$$

En (3) el componente observado del modelo corresponde a $D = \{E(X_A) - E(X_B)\}' \beta_B$. Se define como el *efecto dotación* y recoge el diferencial causado por las diferencias en características (dotaciones) entre los grupos. El no observado lo conforman $C = E(X_B)' (\beta_A - \beta_B)$, *efecto coeficientes*, que mide la contribución de la diferencia en coeficientes; e $I = \{E(X_A) - E(X_B)\}' (\beta_A - \beta_B)$, *efecto interacción*, que captura la contribución de forma simultánea entre el efecto dotaciones y coeficientes de los dos grupos.

3.4. Corrección del sesgo de selección

La aplicación de OB a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) puede arrojar coeficientes estimados inconsistentes y sesgados, debido a que la selección de la muestra puede estar correlacionada con la variable dependiente y el término de error del modelo. En el caso del desempeño escolar, los *inputs* incorporados en la FPE que determinan el rendimiento académico también pueden influir en la elección del tipo de centro escolar al cual asisten los estudiantes, se presenta entonces lo que se conoce como el *problema de sesgo de selección* (Donkers y Robert, 2008). Para solucionarlo, la literatura sugiere emplear el método propuesto por Heckman (1976; 1979) en un proceso de estimación en dos etapas: estimación del modelo de interés, definido como ecuación de *resultado* (ER), y la estimación de la *ecuación de selección* (ES) a través de un modelo probit (Otero, 2012).

En el presente trabajo se considera la ER y la ES como sigue con la asunción de no independencia en las variables W_i :

$$SABER_{ij} = X_i B + \varepsilon_i \quad \text{si } publico_i^* > 0 \quad \text{con } \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$$

$$publico_i^* = W_i Y + \mu_i \quad \text{con } publico_i = \begin{cases} 1 & \text{si } publico_i^* > 0 \\ 0 & \text{si } publico_i^* < 0 \end{cases} \quad \text{y } \mu_i \sim N(0, 1) \quad (4)$$

Donde X_i contiene los *inputs* individuales, familiares y escolares incluidos en el modelo (1), W_i abarca las variables observables que influyen sobre la elección del centro y también contenidas en X_i (Jann, 2008), B y Y son los vectores de coeficientes a estimar. Como W_i no es independiente, entonces $corr(\mu_i, \varepsilon_i) = \rho$. De esta manera:

$$E(SABER_{ij} / SABER_{ij, obs.}) = E(X_i B + \varepsilon_i / W_i Y + \mu_i > 0) = (X_i B + E(\varepsilon_i / \mu_i > -W_i Y))$$

(5)

Dada la correlación entre los errores de ER y ES, se debe calcular $E(\varepsilon_i / \mu_i > -W_i Y)$. Para ello, se emplea la proporción entre la función de densidad de probabilidad (ϕ) y la función de distribución acumulativa (Φ), conocida como la ratio inversa de Mills:

$$\alpha_i(\lambda_\mu) = \frac{\phi(-\lambda_\mu)}{1 - \Phi(\lambda_\mu)} = \frac{\phi(\lambda_\mu)}{\Phi(\lambda_\mu)} \quad \text{con } \lambda_\mu = \frac{w_i Y}{\sigma_\mu} \quad (6)$$

De acuerdo con Green (2011), dado el resultado en (6), el valor esperado es:

$$E(\varepsilon_i / \mu_i \geq W_i Y) = \rho \sigma_\varepsilon \left[\frac{\phi(\lambda_\mu)}{\Phi(\lambda_\mu)} \right] = \delta \alpha_i(\lambda_\mu) \quad \text{con } \delta \rho \sigma_\varepsilon \quad (7)$$

Por lo tanto, ER será:

$$SABER_{ij} = X_i B + \delta \alpha_i(\lambda_\mu) + \omega_i \quad (8)$$

Así, la metodología propuesta por Heckman (1979) estima, a través del modelo probit en la primera etapa, la ES para los valores de $publico_i^* > 0$,

si $publico_i = 1$. Luego, emplea las estimaciones para calcular la ratio inversa de Mills, que se incluye en la ER como una variable independiente. En la segunda etapa, la ER resultante se estima a través de MCO. Por lo tanto, la diferencia entre medias de la expresión (3) se corrige por el sesgo de selección mediante (Neuman y Oaxaca, 2004, p. 8):

$$R_j = (\bar{X}_A - \bar{X}_B) \hat{\beta}_A + \hat{\delta}_A (\hat{\alpha}_B - \hat{\alpha}_B^A) + \bar{X}_B (\hat{\beta}_A - \hat{\beta}_B) + \hat{\delta}_A (\hat{\alpha}_B^A - \hat{\alpha}_B) + \hat{\alpha}_B (\hat{\delta}_A - \hat{\delta}_B) \quad (9)$$

Donde $\hat{\alpha}_B^A$ es la ratio inversa de Mills estimada para el grupo B, pero con los parámetros de selección del grupo A. A continuación se muestran e interpretan los resultados de la aplicación de la expresión (9) para las cinco principales ciudades colombianas.

4. Resultados

Antes de proceder con la aplicación de la metodología OB, estadísticamente se constataron brechas escolares entre los centros públicos y privados –a favor de estos últimos– en las cinco principales ciudades y en todas las competencias evaluadas. Estas diferencias, exceptuando a la ciudad de Cali, son positivas. Ello indica que los estudiantes que asisten a los centros privados obtienen, en promedio, mayores puntajes que los que van a las escuelas públicas (ver tabla 1)⁶.

La competencia con mayor diferencia es inglés: la brecha media en esta área es de 5,4 puntos. Cartagena y Bogotá obtienen las más altas

⁶ Cabe aclarar que a diferencia de la técnica de descomposición OB, estos resultados no tienen en cuenta las características individuales, familiares y escolares, ni los aspectos que no son directamente medibles u observables.

divergencias, 7,9 y 7,8 puntos respectivamente (ver tabla 1). Al interpretar los resultados por ciudades se encuentra que Cartagena tiene las mayores desigualdades en desempeño académico en las cinco competencias. En su orden, luego del puntaje en inglés, estas brechas son: lenguaje, 7,2 puntos; matemáticas, 6,7 puntos; ciencias naturales, 6,5 puntos; y ciencias sociales, 6,4 puntos. Bogotá y Barranquilla prácticamente mantienen este mismo orden de diferencias. Entre tanto, en Medellín esta brecha en rendimiento es muy pequeña, así, en esta ciudad las desigualdades educativas son casi nulas en las áreas de lenguaje (0,06 puntos) y ciencias sociales (0,7 puntos). Los colegios privados obtienen,

en promedio, sin tener en cuenta la puntuación en inglés, solo 0,8 puntos más que los públicos.

En Cali también se presentan pequeñas diferencias, pero como se mencionó, están a favor de los centros públicos. De modo que la brecha media en el rendimiento académico es de -1,19 puntos (ver tabla 1). En la siguiente sección se interpretan los resultados de las diferencias escolares para cada área y ciudad, con un control sobre el conjunto de variables individuales, familiares y escolares, con base en el tipo de centro escolar, al aplicar OB. Esto permite estimar las brechas en el desempeño e identificar los factores que la originan.

Tabla 1. Brechas académicas entre colegios públicos y privados de cinco ciudades principales en Colombia, 2014

Área	Tipo de centro	Bogotá			Medellín			Cali			Barranquilla			Cartagena		
		Obs.	Prom.	Std. Err.	Obs.	Prom.	Std. Err.	Obs.	Prom.	Std. Err.	Obs.	Prom.	Std. Err.	Obs.	Prom.	Std. Err.
Lenguaje	Privado (0)	43.357	56,26	0,05	11.961	52,15	0,11	7.109	49,86	0,11	5.012	53,33	0,16	3.967	53,53	0,17
	Público (1)	49.037	52,04	0,04	17.385	52,09	0,07	11.441	51,04	0,09	10.289	49,53	0,09	8.530	46,24	0,10
	Total	92.394	54,02	0,03	29.346	52,12	0,06	18.550	50,59	0,07	15.301	50,78	0,08	12.497	48,55	0,10
	Diferencia		4,22	0,06		0,06	0,12	- 1,18	0,14		3,80	0,18		7,29	0,19	
Matemát.	Privado (0)	43.357	56,05	0,05	11.961	51,33	0,12	7.109	48,41	0,10	5.012	53,42	0,17	3.967	53,55	0,18
	Público (1)	49.037	51,07	0,04	17.385	50,14	0,07	11.441	49,57	0,08	10.289	49,45	0,09	8.530	46,80	0,10
	Total	92.394	53,40	0,03	29.346	50,63	0,06	18.550	49,13	0,07	15.301	50,75	0,08	12.497	48,95	0,09
	Diferencia		4,98	0,07		1,19	0,13	- 1,17	0,14		3,97	0,17		6,75	0,18	
Cien. Soc.	Privado (0)	43.357	55,58	0,05	11.961	51,31	0,10	7.109	49,16	0,11	5.012	51,98	0,16	3.967	52,56	0,17
	Público (1)	49.037	51,76	0,04	17.385	50,58	0,07	11.441	50,56	0,09	10.289	48,75	0,09	8.530	46,13	0,11
	Total	92.394	53,55	0,03	29.346	50,88	0,06	18.550	50,02	0,07	15.301	49,81	0,08	12.497	48,17	0,09
	Diferencia		3,82	0,06		0,73	0,12	- 1,40	0,14		3,23	0,17		6,43	0,19	
Cien. Nat.	Privado (0)	43.357	56,43	0,05	11.961	50,62	0,11	7.109	48,16	0,11	5.012	52,21	0,17	3.967	52,46	0,18
	Público (1)	49.037	51,97	0,04	17.385	49,54	0,07	11.441	49,69	0,09	10.289	48,60	0,09	8.530	45,87	0,10
	Total	92.394	54,06	0,03	29.346	49,98	0,06	18.550	49,11	0,07	15.301	49,78	0,08	12.497	47,96	0,09
	Diferencia		4,46	0,06		1,08	0,13	- 1,53	0,14		3,61	0,18		6,59	0,19	
Inglés	Privado (0)	43.357	58,38	0,07	11.961	53,93	0,14	7.109	48,72	0,10	5.012	56,96	0,21	3.967	55,26	0,22
	Público (1)	49.037	50,53	0,04	17.385	49,74	0,06	11.441	49,43	0,08	10.289	49,93	0,09	8.530	47,31	0,08
	Total	92.394	54,21	0,04	29.346	51,45	0,07	18.550	49,16	0,06	15.301	52,23	0,10	12.497	49,83	0,09
	Diferencia		7,86	0,07		4,19	0,14	- 0,70	0,13		7,03	0,20		7,95	0,19	

H_0 : Prom(0) - Prom(1) = 0

H_A : Prom(0) - Prom(1) > 0

En todas las áreas en cada ciudad, los valores t asociados a un P -valor < al nivel de significancia del 1%

H_A : Prom(0) - Prom(1) < 0 *

Fuente: cálculos propios con base en información de las pruebas Saber 11, Icfes 2014.

Obs. Observaciones; Prom. Promedio; Std. Err. Error estándar; * HA solo para Cali.

Nota: como las observaciones perdidas (*missing value*) no superaron el 10 %, los datos no fueron imputados (Medina y Galván, 2007).

4.1. Lenguaje

La tabla 2 muestra los resultados de la descomposición OB para la competencia en lectura en cada una de las cinco ciudades principales

de Colombia. En ella se observa que hay diferencias significativas en rendimiento en todas las ciudades estudiadas. Cartagena es la ciudad con mayor desigualdad educativa en esta área, con 7,2 puntos, seguida por Bogotá con 4,2 y Barranquilla con 3,7 puntos. Mientras tanto, Medellín es la de menor con solo 0,2 puntos. En Cali la brecha es significativa e igual a -1,2 puntos, lo cual denota una mejor diferencia promedio que favorece a los estudiantes de colegios públicos.

Tabla 2. Causas de las brechas en desempeño: lenguaje

Ciudad	Bogotá	Medellín	Cali	Barranquilla	Cartagena
<i>Privado</i>	56,310*** (0,295)	52,335*** (0,845)	49,971*** (0,321)	53,419*** (0,815)	53,542*** (0,775)
<i>Público</i>	52,076*** (0,111)	52,130*** (0,279)	51,094*** (0,340)	49,645*** (0,332)	46,299*** (0,433)
<i>Diferencia</i>	4,234*** (0,315)	0,204* (0,890)	-1,123** (0,468)	3,774*** (0,880)	7,243*** (0,888)
Dotaciones					
<i>Individuales</i>	1,584*** (0,157)	0,132 (0,421)	-0,143 (0,152)	1,568*** (0,464)	2,258*** (0,510)
<i>Familiares</i>	2,134*** (0,131)	0,943*** (0,329)	0,139 (0,115)	2,695*** (0,468)	2,889*** (0,525)
<i>Escolares</i>	11,748*** (3,290)	7,151*** (2,169)	-0,093 (1,384)	-0,290 (7,946)	5,432 (5,834)
<i>mills</i>	3,889*** (1,140)	7,545*** (2,558)	0,257 (4,843)	0,454 (2,274)	2,176 (3,175)
<i>Total</i>	19,355*** (4,438)	15,772*** (4,655)	0,160 (6,183)	4,427* (10,408)	12,755* (9,210)
Coficientes					
<i>Individuales</i>	5,071*** (0,664)	2,872*** (0,892)	-0,269 (0,823)	1,551 (1,353)	1,887 (1,921)
<i>Familiares</i>	2,430*** (0,412)	1,437*** (0,538)	-0,309 (0,751)	3,460*** (1,076)	2,728* (1,493)
<i>Escolares</i>	-5,062*** (1,584)	-6,823* (3,845)	9,636** (4,775)	0,421 (2,542)	-9,341** (4,648)
<i>mills</i>	6,258*** (2,228)	5,070 (4,306)	-13,250** (5,188)	3,837 (3,548)	5,193 (5,833)

Continúa en pág. 19

Viene de pág. 18

<i>constante</i>	18,535*	-4,198	-16,609***	13,263	13,159
	(11,032)	(7,381)	(4,221)	(18,897)	(16,330)
Total	27,232**	-1,641	-20,801***	22,532	13,626
	(12,176)	(8,028)	(4,584)	(20,828)	(18,507)
Interacción					
<i>Individuales</i>	-0,749***	-0,059	-0,097	-0,511	0,135
	(0,154)	(0,229)	(0,094)	(0,437)	(0,597)
<i>Familiares</i>	-0,817***	-0,480***	0,009	-1,384***	-1,076**
	(0,121)	(0,137)	(0,024)	(0,382)	(0,494)
<i>Escolares</i>	-30,920***	-7,333*	4,026**	-15,554	-11,628
	(9,396)	(4,110)	(1,770)	(17,667)	(12,911)
<i>mills</i>	-9,867***	-6,054	15,580**	-5,737	-6,570
	(3,466)	(5,131)	(6,088)	(5,266)	(7,361)
Total	-42,353***	-13,926	19,518**	-23,185	-19,139
	(12,971)	(9,266)	(7,663)	(23,264)	(20,660)

Fuente: cálculos propios con base en información Saber 11, Icfes 2014

Nota: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$ desviaciones estándar robustas por clúster de colegio entre paréntesis.

Para las tablas 2 a 6: Individuales: *sexo, nore- zago, notrabaja, repite, estratosocio*. Familiares: *año- seduma, ocupapadre, ingreso hogar, ticshogar*. Escolares: *urbano, nopension, jornada M, jornada*.

Estas diferencias en desempeño se explican significativamente por el efecto de dotaciones en cuatro de las cinco ciudades estudiadas. Cali es la excepción. Entre tanto, los elementos coeficientes e interacción solo fueron significativos en Bogotá y Cali. En cuanto a dotaciones, los resultados fueron diversos por tipo de variable, en ciudades como Bogotá y Medellín las brechas en rendimiento académico se explicaron en gran medida por las variables asociadas al centro escolar (60,7 % y 45,3 % respectivamente) y en Barranquilla por las variables familiares (60,9 %). En el caso de Cartagena la mayor ponderación en la brecha se centró en las variables escolares, pero no resultó significativa, a diferencia de las variables familiares que sí lo fueron y representaron un 22,7 % (ver

tabla 2). Por lo tanto, si bien el componente observado del modelo explica las diferencias en rendimiento, estas se atribuyen en mayor medida, y en algunos casos, a las diferencias en los recursos escolares, entre las escuelas públicas y privadas, seguida de las familiares e individuales. En otros casos, obedecen más a las familiares e individuales.

4.2 Matemáticas

En el área de matemáticas la brecha promedio en las cinco ciudades es de 2,9 puntos, levemente mayor a la obtenida en lectura (2,8 puntos). Esta diferencia es mayor en la ciudad de Cartagena. En ella, los colegios privados obtienen –en promedio– 6,7 puntos adicionales en comparación con los colegios oficiales. En segundo lugar se sitúa Bogotá con una brecha de 5,0 puntos y luego Barranquilla con 3,9 puntos. Medellín y Cali destacan por conservar las menores; sin embargo, en Cali esta diferencia está a favor de los colegios públicos (1,3 y -1,1: respectivamente). (ver tabla 3).

El componente del modelo observado explica estas brechas significativamente solo en

Bogotá, Medellín y Cartagena, allí tienen un mayor peso las diferencias en recursos escolares entre los centros públicos y privados, seguida de las diferencias en características familiares e individuales de los estudiantes de estos dos tipos de centro. No obstante, en Cartagena los aspectos de escuela no son significativos. Así mismo resultó el componente no observado

del modelo. El efecto neto del modelo (efecto coeficientes e interacción) también resulta significativo en Cali. Por tanto, además del conjunto de variables incluidas en la FPE, hay factores no observados que no tiene en cuenta el modelo (por problemas de medición, por ejemplo) que explican las divergencias en desempeño académico (ver tabla 3)

Tabla 3. Causas de las brechas en desempeño, matemáticas

Ciudad	Bogotá	Medellín	Cali	Barranquilla	Cartagena
<i>Privado</i>	56,102*** (0,349)	51,519*** (0,943)	48,478*** (0,300)	53,502*** (0,916)	53,640*** (0,790)
<i>Público</i>	51,100*** (0,116)	50,181*** (0,281)	49,606*** (0,327)	49,541*** (0,318)	46,859*** (0,397)
<i>Diferencia</i>	5,002*** (0,367)	1,338* (0,984)	-1,127** (0,444)	3,961*** (0,970)	6,780*** (0,884)
Dotaciones					
<i>Individuales</i>	2,151*** (0,210)	0,518 (0,564)	-0,062 (0,155)	1,867*** (0,532)	2,411*** (0,518)
<i>Familiares</i>	2,246*** (0,144)	1,055*** (0,324)	0,129 (0,103)	2,708*** (0,505)	2,947*** (0,535)
<i>Escolares</i>	18,423*** (5,026)	8,794*** (2,891)	0,952 (1,588)	-4,995 (10,695)	10,220 (6,776)
<i>mills</i>	6,399*** (1,759)	9,772*** (3,343)	4,188 (5,517)	-1,075 (2,958)	4,969 (3,673)
<i>Total</i>	29,220*** (6,803)	20,138*** (6,131)	5,207 (7,048)	-1,496 (13,878)	20,548* (10,598)
Coeficientes					
<i>Individuales</i>	8,126*** (0,922)	6,136*** (0,997)	-0,247 (0,822)	3,722** (1,688)	4,228** (2,000)
<i>Familiares</i>	3,914*** (0,481)	1,447** (0,597)	0,252 (0,608)	4,579*** (1,141)	4,158*** (1,518)
<i>Escolares</i>	-7,257*** (2,571)	-9,683** (3,830)	2,622 (4,939)	-1,547 (3,461)	-14,128*** (4,620)
<i>mills</i>	10,444*** (3,891)	9,337** (4,198)	-6,921 (5,193)	6,941 (4,998)	10,688* (5,739)
<i>constante</i>	27,659 (19,396)	-2,866 (6,085)	-12,057*** (3,272)	37,104 (26,686)	21,749 (14,822)
<i>Total</i>	42,886** (21,481)	4,371 (6,590)	-16,351*** (3,322)	50,797* (29,433)	26,695 (17,030)

Continúa en pág. 21

Viene de pág. 20

Interacción					
<i>Individuales</i>	-1,441*** (0,251)	-0,605* (0,334)	-0,049 (0,095)	-1,143** (0,563)	-0,718 (0,618)
<i>Familiares</i>	-1,303*** (0,171)	-0,593*** (0,157)	-0,017 (0,022)	-1,844*** (0,466)	-1,598*** (0,522)
<i>Escolares</i>	-47,895*** (16,284)	-10,824*** (4,088)	1,944 (1,739)	-31,976 (24,823)	-24,626* (12,612)
<i>mills</i>	-16,466*** (6,060)	-11,149** (4,976)	8,138 (6,103)	-10,378 (7,382)	-13,521* (7,182)
<i>Total</i>	-67,104*** (22,560)	-23,171*** (8,940)	10,016 (7,761)	-45,341 (32,566)	-40,462** (20,031)

Fuente: cálculos propios con base en información Saber 11, Icfes 2014

Nota: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$ desviaciones estándar robustas por clúster de colegio entre paréntesis.

Para las tablas 2 a 6: Individuales: *sexo, nore- zago, notrabaja, repite, estratosocio*. Familiares: *año- seduma, ocupapadre, ingreso hogar, ticshogar*. Escolares: *urbano, nopension, jornada M, jornada*.

4.3 Ciencias sociales

Los resultados expuestos en la tabla 4 indican que las diferencias en rendimiento en el área de so- ciales son significativas en las ciudades estudiadas.

En promedio, los colegios privados obtuvie- ron 2,4 puntos más que los públicos. Esta diferencia es menor que en el caso de matemáticas y lectura. La mayor brecha por ciudades se encuentra de nuevo en Cartagena (6,4 puntos en promedio), seguido por Bogotá (3,8 puntos) y Barranquilla (3,2 puntos). Al

igual que en las otras dos áreas estudiadas antes, Me- dellín tiene la menor desigualdad educativa entre los dos tipos de centro (0,8 puntos). Por su parte, Cali sigue mostrando una brecha en rendimiento acadé- mico a favor de los colegios públicos (-1,3 puntos).

A partir de los resultados de la descomposición se observa que el efecto dotación explica significativamente las brechas en desempeño escolar, excepto en la ciudad de Cali. Particularmente, en el caso de Bogotá y Medellín las diferencias medias se explican en mayor medida por los factores asociados al centro educativo, mientras que las variables familiares fueron las más representativas en Barranquilla y Cartagena. Así mismo, el efecto coeficientes arrojó resultados significativos en Bogotá, Cali y Barranquilla, por lo cual también los factores no observados por el modelo tienen incidencia en las divergencias estimadas en el rendimiento escolar de los estudiantes en estas ciudades (ver tabla 4).

Tabla 4. Causas de las brechas en desempeño, sociales

Ciudad	Bogotá	Medellín	Cali	Barranquilla	Cartagena
<i>Privado</i>	55,634*** (0,280)	51,457*** (0,773)	49,241*** (0,278)	52,065*** (0,735)	52,577*** (0,736)
<i>Público</i>	51,791***	50,620***	50,610***	48,843***	46,176***

Continúa en pág. 22

Viene de pág. 21

	(0,106)	(0,249)	(0,323)	(0,309)	(0,395)
<i>Diferencia</i>	3,843***	0,837*	-1,369***	3,223***	6,400***
	(0,300)	(0,812)	(0,426)	(0,798)	(0,835)
Dotaciones					
<i>Individuales</i>	1,643***	0,310	-0,082	1,476***	2,139***
	(0,152)	(0,402)	(0,127)	(0,425)	(0,490)
<i>Familiares</i>	2,013***	0,877***	0,125	2,346***	2,753***
	(0,127)	(0,274)	(0,101)	(0,423)	(0,487)
<i>Escolares</i>	13,158***	7,086***	0,186	-2,064	7,160
	(4,282)	(2,081)	(1,396)	(9,074)	(5,989)
<i>mills</i>	4,525***	7,672***	1,511	-0,050	3,266
	(1,497)	(2,459)	(4,885)	(2,479)	(3,248)
<i>Total</i>	21,339***	15,944***	1,740	1,708*	15,317*
	(5,792)	(4,446)	(6,241)	(11,744)	(9,415)
Coefficientes					
<i>Individuales</i>	4,761***	3,326***	-0,822	2,583**	3,188
	(0,637)	(0,808)	(0,822)	(1,304)	(1,956)
<i>Familiares</i>	3,194***	0,938*	0,024	3,678***	3,277**
	(0,435)	(0,553)	(0,641)	(1,096)	(1,313)
<i>Escolares</i>	-5,078***	-6,676*	8,801*	-0,107	-9,418**
	(1,706)	(3,853)	(4,829)	(2,829)	(4,564)
<i>mills</i>	7,339***	5,607	-13,341**	6,085	3,402
	(2,432)	(4,195)	(5,251)	(4,127)	(5,689)
<i>constante</i>	21,016*	-3,406	-17,322***	27,769	3,125
	(11,625)	(7,321)	(4,140)	(22,032)	(15,853)
<i>Total</i>	31,233**	-0,211	-22,659***	40,007*	3,574
	(12,846)	(7,950)	(4,651)	(24,152)	(17,875)
Interacción					
<i>Individuales</i>	-0,831***	-0,294	-0,098	-0,801*	-0,021
	(0,161)	(0,234)	(0,095)	(0,444)	(0,591)
<i>Familiares</i>	-0,971***	-0,465***	-0,015	-1,428***	-1,145**
	(0,127)	(0,123)	(0,022)	(0,381)	(0,457)
<i>Escolares</i>	-35,356***	-7,442*	3,976**	-27,165	-7,022
	(10,221)	(4,085)	(1,773)	(20,477)	(12,608)
<i>mills</i>	-11,571***	-6,695	15,687**	-9,099	-4,303
	(3,775)	(4,995)	(6,162)	(6,086)	(7,189)
<i>Total</i>	-48,729***	-14,897	19,550**	-38,493	-12,491
	(14,103)	(9,084)	(7,753)	(26,863)	(20,188)

Fuente: cálculos propios con base en información Saber 11, Icfes 2014

Nota: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$ desviaciones estándar robustas por clúster de colegio entre paréntesis.

Para las tablas 2 a 6: Individuales: *sexo*, *norezago*, *notrabaja*, *repite*, *estratosocio*. Familiares: *añosedu-
ma*, *ocupapadre*, *ingresohogar*, *ticshogar*. Escolares: *urbano*, *nopension*, *jornada M*, *jornada*.

4.4. Ciencias naturales

La tabla 5 muestra las estimaciones de puntuación media de colegios públicos y privados, también las brechas (significativas) en rendimiento entre estos dos tipos de centro. La ciudad con el más alto puntaje medio –entre los colegios privados y públicos– es Bogotá (56,4 y 52 puntos, respectivamente), lo que la deja con una brecha de 4,4 puntos. No obstante, la diferencia más alta la mostró Cartagena con 6,6 puntos. Entre tanto, Cali registró una divergencia media a favor de las escuelas públicas. Estas obtuvieron 49,5 puntos, y las privadas 48,2 puntos.

Tabla 5. Causas de las brechas en desempeño escolar, naturales

Ciudad	Bogotá	Medellín	Cali	Barranquilla	Cartagena
<i>Privado</i>	56,486*** (0,342)	50,798*** (0,926)	48,251*** (0,320)	52,309*** (0,877)	52,526*** (0,873)
<i>Público</i>	52,006*** (0,118)	49,570*** (0,282)	49,725*** (0,358)	48,697*** (0,337)	45,921*** (0,387)
<i>Diferencia</i>	4,480*** (0,362)	1,228* (0,968)	-1,475*** (0,480)	3,612*** (0,940)	6,605*** (0,955)
Dotaciones					
<i>Individuales</i>	2,011*** (0,191)	0,290 (0,536)	-0,038 (0,161)	1,581*** (0,496)	2,215*** (0,572)
<i>Familiares</i>	2,314*** (0,144)	1,020*** (0,316)	0,122 (0,100)	2,914*** (0,531)	3,360*** (0,595)
<i>Escolares</i>	18,804*** (4,248)	8,559*** (2,859)	1,192 (1,603)	-2,384 (10,593)	9,248 (6,567)
<i>mills</i>	6,420*** (1,493)	9,177*** (3,305)	4,800 (5,583)	-0,314 (2,924)	4,465 (3,655)
<i>Total</i>	29,549*** (5,741)	19,047*** (6,081)	6,076 (7,120)	1,797* (13,766)	19,289* (10,446)
Coeeficientes					
<i>Individuales</i>	6,739*** (0,786)	4,983*** (0,969)	-0,429 (0,814)	2,455 (1,617)	2,831 (1,916)
<i>Familiares</i>	3,967*** (0,445)	1,187* (0,627)	-0,188 (0,642)	4,403*** (1,213)	6,046*** (1,462)
<i>Escolares</i>	-5,901*** (2,103)	-9,266** (3,864)	5,567 (5,301)	-1,164 (3,293)	-12,218*** (4,524)
<i>mills</i>	8,429*** (3,103)	7,900* (4,227)	-10,504* (5,669)	7,568 (4,815)	8,599 (5,417)

Continúa en pág. 24

Viene de pág. 23

<i>constante</i>	17,081 (15,324)	-2,622 (6,263)	-17,197*** (4,171)	37,633 (25,277)	15,076 (14,295)
Total	30,314* (16,982)	2,182 (6,759)	-22,752*** (4,553)	50,895* (27,786)	20,334 (16,079)
Interacción					
<i>Individuales</i>	-1,130*** (0,207)	-0,407 (0,317)	-0,074 (0,104)	-0,853 (0,531)	-0,287 (0,658)
<i>Familiares</i>	-1,311*** (0,152)	-0,572*** (0,152)	-0,002 (0,022)	-1,925*** (0,478)	-2,045*** (0,557)
<i>Escolares</i>	-39,654*** (12,947)	-9,588** (4,096)	2,927 (1,881)	-34,986 (23,586)	-19,809 (12,072)
<i>mills</i>	-13,289*** (4,831)	-9,433* (5,021)	12,351* (6,659)	-11,316 (7,086)	-10,878 (6,798)
Total	-55,383*** (17,945)	-20,000** (9,053)	15,201* (8,418)	-49,080 (31,012)	-33,019* (19,141)

Fuente: cálculos propios con base en información Saber 11, Icfes 2014

Nota: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$ desviaciones estándar robustas por clúster de colegio entre paréntesis.

Para las tablas 2 a 6: Individuales: *sexo*, *norezag*, *notrabaja*, *repite*, *estratosocio*. Familiares: *añoseduma*, *ocupapadre*, *ingresohogar*, *ticshogar*. Escolares: *urbano*, *nopension*, *jornada M*, *jornada*.

Estas divergencias se explican de manera significativa por el componente observado en cuatro de las cinco ciudades (Cali es la excepción). Dentro de este componente el conjunto de variables escolares explican –en mayor proporción– las brechas en las ciudades de Bogotá y Medellín. Esta proporción corresponde al 63,6 % y al 44,9 %, de los 29,5 y 19,0 puntos de diferencia, respectivamente. De otro lado, en ciudades como Barranquilla y Cartagena, las diferencias las explican variables asociadas al núcleo familiar.

El efecto coeficientes solo es significativo en Bogotá y Barranquilla, con mayor peso de las variables individuales y familiares. Por último, el efecto interacción en las ciudades de Bogotá y Medellín

también está altamente influenciado por variables del centro escolar (71,6 % y 47,9 %). Por tanto, los estudiantes de los colegios privados hacen un mejor uso de sus propias características, de la dotación de bienes culturales y de los recursos existentes en el centro educativo. Esto les permitió obtener un mayor rendimiento que los estudiantes de los colegios públicos, además de las variables no incluidas en la FPE (ver tabla 5).

4.5. Inglés

Los resultados para la prueba de inglés se encuentran registrados en la tabla 6. Las diferencias medias estimadas en esta competencia, entre colegios públicos y privados, son las más altas en las cinco áreas evaluadas en las pruebas Saber 11. Cartagena es la ciudad con la mayor desigualdad educativa entre los tipos de centro. Los colegios privados obtienen en promedio 8,0 puntos más que las públicas. Bogotá es la segunda con 7,8 puntos de diferencia, Barranquilla es la tercera con 7,0 puntos. Medellín y Cali presentan diferencias menores (4,3 y -0,6: respectivamente), sin embargo, en Cali persiste la diferencia a favor de los colegios públicos.

Las diferencias medias estimadas para el caso de inglés en las cinco ciudades tienen origen en el componente observado del modelo. En este, el mayor peso lo tiene el conjunto de características asociadas al centro escolar, excepto en Barranquilla. La proporción para cada ciudad es: 63 % en Bogotá, 42,3 % en Medellín, 22,5 % en Cali y 52,4 % en Cartagena. Así las cosas, las diferencias en recursos escolares entre las escuelas públicas y privadas originan las divergencias público-privado, seguidas de las diferencias en características familiares y por último, las individuales (ver tabla 6).

Finalmente, con respecto al componente no observado del modelo, el efecto coeficientes y de interacción no resultaron significativos. Por lo tanto, además del conjunto de variables individuales, familiares y escolares, las variables no incluidas en la FPE contribuyen a que se presenten diferencias académicas entre los centros escolares. Sin embargo, el efecto neto (coeficientes e interacción) tiene un peso negativo en las brechas escolares (ver tabla 6).

Tabla 6. Causas de las brechas en desempeño escolar, inglés

Ciudad	Bogotá	Medellín	Cali	Barranquilla	Cartagena
<i>Privado</i>	58,438*** (0,464)	54,127*** (1,166)	48,788*** (0,282)	57,080*** (1,129)	55,393*** (1,081)
<i>Público</i>	50,552*** (0,103)	49,749*** (0,223)	49,446*** (0,288)	50,024*** (0,332)	47,326*** (0,270)
<i>Diferencia</i>	7,886*** (0,476)	4,378*** (1,187)	-0.658* (0,403)	7,056*** (1,177)	8,066*** (1,114)
Dotaciones					
<i>Individuales</i>	3,720*** (0,291)	2,122*** (0,736)	-0,271 (0,173)	2,963*** (0,694)	4,603*** (0,793)
<i>Familiares</i>	3,116*** (0,208)	1,312*** (0,395)	0,128 (0,107)	3,821*** (0,678)	3,582*** (0,614)
<i>Escolares</i>	27,403*** (5,909)	16,938*** (3,577)	3,592* (1,967)	8,648 (13,537)	21,967** (9,023)
<i>mills</i>	9,261*** (2,157)	19,680*** (4,004)	12,494* (6,606)	2,644 (3,722)	11,806** (4,956)
<i>Total</i>	43,500*** (8,096)	40,052*** (6,942)	15,942* (8,397)	18.075* (17,557)	41,958*** (14,051)
Coeficientes					
<i>Individuales</i>	14,166*** (0,997)	9,005*** (1,242)	0,371 (0,845)	6,473*** (2,009)	8,789*** (2,027)
<i>Familiares</i>	6,546*** (0,618)	2,408*** (0,736)	-0,402 (0,639)	6,829*** (1,473)	7,412*** (1,504)
<i>Escolares</i>	-7,614*** (2,354)	-17,382*** (4,322)	-5,824 (6,067)	-2,426 (4,236)	-18,409*** (4,852)
<i>mills</i>	11,073*** (3,436)	17,874*** (4,663)	1,378 (5,993)	10,314* (6,164)	14,338*** (5,266)
<i>constante</i>	13,357 (16,223)	-5,351 (6,267)	-9,692*** (3,069)	38,225 (32,358)	9,789 (9,963)

Continúa en pág. 26

Viene de pág. 25

Total	37,528** (17,936)	6,553 (6,581)	-14,168*** (3,256)	59,415* (35,355)	21,918** (11,076)
Interacción					
Individuales	-2,871*** (0,290)	-1,837*** (0,514)	0,083 (0,104)	-1,651** (0,650)	-2,979*** (0,750)
Familiares	-2,052*** (0,206)	-0,772*** (0,211)	-0,006 (0,027)	-2,652*** (0,609)	-2,612*** (0,576)
Escolares	-50,761*** (14,213)	-18,275*** (4,620)	-0,890 (2,013)	-50,709* (30,108)	-32,080*** (11,444)
mills	-17,457*** (5,321)	-21,343*** (5,445)	-1,620 (7,046)	-15,422* (9,052)	-18,138*** (6,506)
Total	-73,141*** (19,696)	-42,227*** (9,486)	-2,433 (8,987)	-70,435* (39,504)	-55,810*** (17,867)

Fuente: cálculos propios con base en información Saber 11, Icfes 2014

Nota: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$ desviaciones estándar robustas por clúster de colegio entre paréntesis.

Para las tablas 2 a 6: Individuales: *sexo, norezago, notrabaja, repite, estratosocio*. Familiares: *añoseduma, ocupapadre, ingresohogar, ticshogar*. Escolares: *urbano, nopension, jornada M, jornada*.

5. Conclusiones

El presente trabajo estimó brechas en rendimiento académico escolar entre los estudiantes de educación media que asisten a colegios públicos y privados en las cinco principales ciudades de Colombia, a partir de los resultados en las Pruebas Saber 11, efectuadas en el segundo semestre del 2014. Los resultados indican que las diferencias académicas son estadísticamente significativas en las ciudades estudiadas, en todas las áreas evaluadas y favorecen a los estudiantes que reciben su formación en colegios privados, exceptuando los de la ciudad de Cali. En este caso, los estudiantes de los colegios públicos obtuvieron, en promedio, 1,19 puntos más que los de escuelas privadas.

Al tener en cuenta las divergencias por competencias, se determinó que la mayor diferencia se encuentra en el área de inglés. En Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Cartagena los colegios privados tuvieron, en su orden, 7,8; 4,3; -0,65; 7,0 y 8,0 puntos en promedio. Para el caso particular de Cali, al considerar el valor absoluto, esta área es la de menor divergencia entre los colegios públicos y privados. Este resultado sugiere que la mayor debilidad en las escuelas públicas, con relación a las privadas, se encuentra en el tema del bilingüismo. Cali es el caso excepcional ya que, como se mencionó, la puntuación media es levemente mayor en los colegios públicos.

Con respecto a las demás competencias cabe resaltar que las diferencias (positivas) son similares entre ellas en las cinco ciudades estudiadas. Ahora bien, entre ellas, la de mayor desigualdad en todas las competencias evaluadas fue la ciudad de Cartagena. Luego se encuentran Bogotá y Barranquilla. Medellín destaca por tener los menores niveles de desigualdad en rendimiento académico entre las dos clases de centros escolares. Cali tuvo pequeñas brechas negativas en las cinco áreas (-1,1 puntos en promedio), lo cual indica que en esta ciudad los estudiantes de los

colegios públicos obtuvieron, en media, un mejor desempeño que los de colegios privados.

Finalmente, al aplicar la técnica de descomposición de Oaxaca-Blinder, y luego de corregir el sesgo de selección a través de la metodología de Heckman, se identificaron y estimaron los factores que dieron origen a las brechas educativas entre los tipos de centros escolares. Por un lado, los resultados sugieren que el modelo empleado tiene una alta capacidad de explicación, ya que el efecto dotación, que contiene los factores observables, explica en mayor medida las divergencias académicas. Por el otro, en términos generales, estas diferencias se deben, en mayor proporción, a las diferencias en dotaciones escolares, seguidas de las familiares y en último lugar las individuales.

6. Referencias

- Altonji, J., Elder, T. E., y Taber, C. (2005). Selection on Observed and Unobserved Variables: Assessing the Effectiveness of Catholic Schools. *Journal of Political Economy* 113(1), pp. 151-184.
- Ayala, J., Marrugo, S., y Saray, B. (2011). Antecedentes familiares y rendimiento académico en los colegios oficiales de Cartagena. *Economía y Región*, 5(2), 43-85.
- Barrow, L., Markman, L., y Rouse, C. E. (2009). Technology's edge: The educational benefits of computer-aided instruction. *American Economic Journal: Economic Policy*, 1, 52-74.
- Becker, G. (1964). *Human Capital*. The University of Chicago Press.
- Bishop, J. H., y Woessmann, L. (2004). Institutional effects in a simple model of educational production. *Education Economics*, 12(1), 17-38.
- Blinder, A. S. (1973). Wage Discrimination: Reduced Form and Structural Estimates. *The Journal of Human Resources*, 8(4), 436-455.
- Bonilla, L. (2011). *Doble jornada escolar y la calidad de la educación en Colombia*, Documentos de Trabajo sobre Economía Regional 143. Centro de Estudios Económicos Regionales (Ceer).
- Calero, J., y Escardibul, J. O. (2007). Evaluación de servicios educativos: el rendimiento de los centros públicos y privados medidos en Pisa-2003. *Hacienda Pública Española*, 183(4), 33-66.
- Cárcamo, C., y Mola, J. (2012). Diferencias por sexo en el desempeño académico en Colombia: un análisis regional. *Economía y Región*, 6(1), 133-169.
- Castro, G., Castillo, M., y Escandón, D. M. (2012). Las Tecnologías de la Información y Comunicación como determinante en el rendimiento académico escolar, Colombia 2006-2009. En E. Pacheco Vieira (ed.), *Investigaciones de Economía de la Educación*, Número 7 (pp. 889-904). <http://repec.economicsofeducation.com/2012oporto/oporto2012.pdf>
- Castro, G., Giménez, G., y Pérez, D. (2018). Estimation of factors conditioning the acquisition of academic skills in Latin America in the presence of endogeneity. *CEPAL Review*, 124, 33-55. <https://www.cepal.org/en/publications/43950-estimation-factors-conditioning-acquisition-academic-skills-latin-america>
- Cervini, R. (2012). El "efecto escuela" en países de América Latina: reanalizando los datos del Serce. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 20(39), 1-28.
- Cordero, J. M., García, C. M., y Manchón, C. (2013). Evaluación del rendimiento académico y sus condicionantes: una aproximación a partir de timss 2011. En M. M. Teijeiro Álvarez (ed.), *Investigaciones de Economía de la Educación* (pp. 541-562). Asociación de Economía de la Educación.
- Daymont, T. N., y Andrisani, P. J. (1984). Job preferences, college major, and the gender gap in earnings. *Journal of Human Resources*, 19, 408-428.
- Dearden, L., Chris, R., y Luke, S. (2011). What determines private school choice? a comparison between the UK and Australia. *The Australian Economic Review*, 44(3), 308-320.
- Delgado, B. M. (2014). *La educación básica y media en Colombia: retos en equidad y calidad*. Fedesarrollo.
- Donkers, L., y Robert, P. (2008). School choice in the light of the effectiveness differences of various types of public and private school in 19 OECD countries. *Journal of School Choice*, 2(3), 260-301.
- Fernández, A., y Del Valle, R. (2013). Desigualdad educativa en Costa Rica: la brecha entre estudiantes

- de colegios públicos y privados. Análisis con los resultados de la evaluación internacional Pisa. *Revista Cepal*, 11, 37-57.
- Formichella, M. (2011). Do private schools in Argentina perform better because they are private? *Cepal Review*, 105, 141-155.
- Gamboa, L. F., y Waltenberg, F. D. (2012). Inequality of opportunity for educational achievement in Latin America: Evidence from Pisa 2006–2009. *Economics of Education Review*, 31, 694-708.
- Gamoran, A. (1996). Student Achievement in public magnet, public comprehensive, and private city high schools. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 18 (1), 1-18.
- García, J. (2012). Nivel socioeconómico, tipo de escuela y resultados educativos en España: El caso de TIMSS PIRLS 2011. En: *PIRLS-TIMSS 2011 Estudio Internacional de Progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias IEA, Volumen II: Informe Español. Análisis Secundario* (pp. 67-108). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Gaviria, A., y Barrientos, J. (2001). Determinantes de la calidad de la educación en Colombia. *Archivos de Economía. Departamento Nacional de Planeación*, (159), 3-23.
- Gertel, H. R., Giuliadori, R. F., Cámara, F., y Decándido, G. D. (2012). Doble-Descomposición de la Brecha en Puntajes entre Estudiantes de Argentina, Chile y México en Pisa 2009: Aplicando Oaxaca-Blinder en Regresiones Cuantílicas. En E. Pacheco Vieira (ed.), *Investigaciones de Economía de la Educación*, Número 7 (pp. 563-582). Asociación de Economía de la Educación.
- Giménez, G., y Castro, G. (2017, enero-junio). ¿Por qué los estudiantes de colegios públicos y privados de Costa Rica obtienen distintos resultados académicos? *Perfiles Latinoamericanos*, (49), 195-223. <http://www.scielo.org.mx/pdf/perlat/v25n49/0188-7653-perlat-25-49-00195.pdf>
- Greene, W. H. (2011). *Econometric Analysis* (7º ed.). Pearson.
- Hanushek, E. A., Link, S., y Woessmann, L. (2013). Does school autonomy make sense everywhere? Panel estimates from Pisa. *Journal of Development Economics*, 104, 212-232.
- Hanushek, E. A., y Woessmann, L. (2011). The Economics of International Differences in Educational Achievement. En E. A. Hanushek, S. Machin y L. Woessmann (eds.), *HandBooks in Economics of Education*, (Vol. 3, pp. 89-200). North-Holland.
- Hanushek, E. A., y Woessmann, L. (2012). Schooling, educational achievement, and the Latin American growth puzzle. *Journal of Development Economics*, (99), 497-512.
- Heckman, J. J. (1976). The common structure of statistical models of truncation, sample selection and limited dependent variables and a simple estimator for such models. *Annals of Econometrics and Social Measurement*, 5(4), 475-492.
- Heckman, J. J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometría*, 47(1), 153-161.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (2010). *Resultados pruebas Saber 5 y 9. Resultados nacionales, resumen ejecutivo*. Icfes.
- Jann, B. (2008). The Blinder–Oaxaca decomposition for linear regression models. *The Stata Journal*, 8(4), 453-479.
- Jones, F. L., y Kelley, J. (1984). Decomposing differences between groups: A cautionary note on measuring discrimination. *Sociological Methods and Research*, 12, 323-343.
- Krüger, N., y Formichella, M. (2012). Escuela pública y privada en Argentina: una comparación de las condiciones de escolarización en el nivel medio. Perspectivas. *Revista de Análisis de Economía, Comercio y Negocios Internacionales*, 6(1), 113-144.
- López, S. F. (2010). Aspectos determinantes de la calidad de la educación pública en Medellín: Un análisis de los incentivos docentes. *Ensayos de Economía*, 20(37), 169-199.
- Mancebón, M. J., y Muñoz, M. A. (2008). Private versus Public High Schools in Spain: disentangling managerial and program efficiency. *Journal of the Operational Research Society*, 59(7), 892-901.
- Medina, F., y Galván, M. (2007). *Imputación de datos: Teoría y práctica*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas.
- Mina, A. (2004). *Factores asociados al logro educativo a nivel municipal*. Documento Cede 2004-15. Centro de

- Estudios sobre Desarrollo Económico (Cede), Universidad de los Andes.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2010). *Revolución educativa 2002-2010, acciones y revoluciones*. MEN.
- Montero, E., Rojas, S., Zamora, E., y Rodino, A. M. (2012). *Costa Rica en la pruebas Pisa 2009 de competencia lectora y alfabetización en matemática.*, San José, Costa Rica: Informe preparado para el Cuarto Informe Estado de la Nación, Programa Estado de la Educación.
- Neuman, S., y Oaxaca, R. (2004). Wage decompositions with selectivity-corrected wage equations: A methodological note. *Journal of Economic Inequality*, 2(1), 3-10.
- Núñez, J., Steiner, R., Cadena, X., y Pardo, R. (2002). *¿Cuáles colegios ofrecen mejor educación en Colombia? Documento Cede 2002-3*. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (Cede), Universidad de los Andes..
- Oaxaca, R. (1973). Male-female wage differentials in urban labor markets. *International Economic Review*, 14(3), 693-709.
- Oaxaca, R. L., y Ransom, M. R. (1999). Identification in Detailed Wage Decompositions. *The Review of Economics and Statistics*, 81(1), 154-157.
- Oliveira, P. R., Belluzzo, W., y Pazello, E. T. (2013). The public-private test score gap in Brazil. *Economics of Education Review*, Elsevier, 35(C), 120-133.
- Oreiro, C., y Valenzuela, J. P. (2013). Determinants of educational performance in Uruguay, 2003-2006. *Cepal Review*, 107, 63-86.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (2011). *Private schools: Who benefits? Pisa in focus 7*. Ocde.
- Otero, J. V. (2012). *Oaxaca-Blinder en modelos lineales y no lineales*. Instituto L.R. Klein – Centro Gauss, Facultad de CC.EE. y EE. Universidad Autónoma de Madrid.
- Piñeros, L., y Rodríguez, A. (1999). *School inputs in secondary education and their effects on academic achievement: a study in Colombia*. LCSHD Paper Series No. 36. Human Development Department, World Bank.
- Ramos, R., Duque, J. C., y Nieto, S. (2012). Un análisis de las diferencias rurales y urbanas en el rendimiento educativo de los estudiantes colombianos a partir de los microdatos de Pisa. En E. Pacheco Vieira (ed.), *Investigaciones de Economía de la Educación, Volumen 7* (pp. 775-796). Asociación de Economía de la Educación.
- Sánchez, A. (2011). *Etnia y Desempeño Académico en Colombia, Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, 156. Banco de la República, Centro de Estudios Económicos Regionales (Ceer).
- Schultz, M. M., y McDonald, D. (2013). *United States catholic elementary and secondary schools 2012-2013*. National Catholic Educational Association.
- Schultz, T. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
- West, M. R., y Woessmann, L. (2010). Every catholic child in catholic school: historical resistance to state schooling, contemporary private competition and student achievement across countries. *Economic Journal, Royal Economic Society*, 120(546), F229-F255.
- Woessmann, L. (2003). Schooling resources, educational institutions and student performance: the international evidence. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 65(2), 117-170.
- Woessmann, L. (2010). Families, Schools and Primary-School Learning: Evidence for Argentina and Colombia in an International Perspective. *Applied Economics*, 42(21), 2645-2665.
- World Bank (2010). *Quality of education in Colombia, Achievements and challenges ahead: analysis of the results of TIMSS 1995-2007*. Word Bank.

Anexos

Anexo 1. Puntajes promedio TIMSS 2007

Nivel	Matemáticas		Ciencias	
	Público	Privado	Público	Privado
Grado 4º	345	410	389	457
Grado 8º	369	427	407	462

Fuente: Icfes. Resultados de Colombia en TIMSS 2007

Anexo 2. Rendimiento escolar en Pisa, Colombia, 2006-2012

Tipo de Centro	Matemáticas			Lectura			Ciencias		
	2006	2009	2012	2006	2009	2012	2006	2009	2012
Público	361	369	369	378	400	394	379	389	392
Privado	415	430	441	425	468	476	429	455	455
Total	370	381	376	385	413	403	388	402	399

Fuente: Delgado (2014)

Anexo 3. Puntaje promedio Saber 11, Colombia, 2010-2012

Prueba	Año 2010		Año 2012	
	Privado	Público	Privado	Público
Lenguaje	48,63	45,66	49,29	45,85
Matemáticas	48,43	43,95	49,44	45,05
Ciencias	47,83	44,8	46,99	43,94
Sociales				
Filosofía	43,64	40,74	42,59	40,14
Biología	47,89	45,35	47,72	44,73
Química	47,8	45,2	47,78	45,38
Física	45,64	43,62	46,65	43,92
Idioma	49,88	42,36	49,9	42,59

Fuente: elaboración propia a partir de las bases de datos Icfes

Anexo 4. Distribución porcentual de estudiantes en Saber 11, Colombia, 2010-2012

Categoría	2010			2012		
	Privado %	Público %	Total %	Privado %	Público %	Total %
Muy inferior	0,90	1,00	1,00	0,10	0,10	0,10
Inferior	17,40	25,40	23,30	1,30	1,50	1,50
Bajo	37,10	48,50	45,50	11,50	15,70	14,50
Medio	27,10	20,30	22,20	36,40	47,20	44,00
Alto	12,20	4,00	6,20	30,10	28,10	28,70
Superior	4,80	0,70	1,80	17,30	7,00	10,00
Muy superior	0,50	0,00	0,20	3,30	0,40	1,20
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: elaboración propia a partir de las bases de datos Icfes