

XV ENCUENTRO DE ECONOMÍA APLICADA

A Coruña, 7 y 8 de Junio de 2012

¿La sobreeducación de los padres afecta al rendimiento académico de sus hijos? ¹

Sandra Nieto

AQR-IREA, Universitat de Barcelona
Dpt. Econometria, Estadística i Economia Espanyola
Avda. Diagonal 690, 08034 Barcelona
snieto@ub.edu, Telf. +34+934021412, Fax +34+934021821

Raúl Ramos

AQR-IREA, Universitat de Barcelona
Dpt. Econometria, Estadística i Economia Espanyola
Avda. Diagonal 690, 08034 Barcelona
rramos@ub.edu, Telf. +34+934024310, Fax +34+934021821

El objetivo del trabajo consiste en analizar si el desajuste educativo de los progenitores afecta a los resultados educativos de los hijos. Para ello, se utilizan los microdatos de PISA-2009 para España, dado que facilita información detallada sobre el rendimiento educativo de los estudiantes, sus características personales y la de su entorno escolar y familiar lo que la hace idónea para llevar a cabo el estudio planteado. Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes con progenitores sobreeducados tienen una penalización en su rendimiento académico en las tres materias analizadas, siendo ésta más intensa para los estudiantes con peores resultados educativos.

Palabras clave: desajuste educativo, sobreeducación, resultados educativos, efectos intergeneracionales.

Clasificación JEL: J24, I21

¹ Los autores agradecen el apoyo recibido del Ministerio de Ciencia e Innovación a través del proyecto ECO2010-16006.

1. Introducción

Una de las ramas de la economía de la educación que ha despertado un mayor interés de los investigadores en las últimas décadas ha sido el análisis de los factores que influyen sobre el rendimiento educativo de los estudiantes. A pesar que los países desarrollados destinan cada vez más recursos a mejorar la educación primaria y secundaria de su población, no existe una evidencia sistemática que muestre que un aumento en los recursos destinados a las escuelas por parte de las administraciones públicas conlleve una mejora en el rendimiento escolar de los estudiantes (Hanushek 1997, Häkkinen et al. 2003). No obstante, esto no implica que la cuantía de recursos destinados a educación no deba ser importante, si no que es necesario utilizarlos de una manera eficiente para conseguir así una mejora en el rendimiento educativo de los estudiantes (Woessmann, 2003).

En los distintos estudios realizados se han identificado numerosos factores que determinan el rendimiento educativo de los estudiantes y que, por su naturaleza, pueden agruparse en tres grupos. En el primer grupo se encuentran las características individuales, en las que destacan las variables relativas a la nacionalidad y al idioma principal del alumno. En este sentido, se encuentra que los inmigrantes tienen un rendimiento educativo inferior a los nativos (Meunier 2011, Chiswick y DebBurman 2004) y se argumenta que este efecto está relacionado con los diferentes entornos familiares de cada uno de los colectivos analizados (Ammermueller, 2007 y Entorf y Lauk, 2008). Respecto al idioma, existe evidencia de que los inmigrantes mejoran sus resultados académicos cuando hablan el idioma oficial en su entorno familiar (Entorf y Minoui, 2005).

Un segundo grupo de variables hacen referencia a los antecedentes familiares. Coleman et al. (1966) fue uno de los precursores en mostrar la incidencia de variables relativas a la familia en el rendimiento educativo de los alumnos. Algunos trabajos como por ejemplo Haveman y Wolfe (1995) y Feinstein y Symons (1999) explican que este tipo de variables son las que tienen una mayor influencia sobre el rendimiento educativo de los alumnos. Se encuentra que los estudiantes cuyos progenitores disponen de un nivel de estudios elevado, obtienen un rendimiento superior que los estudiantes con padres con un menor nivel educativo (Häkkinen et al. 2003, Woessmann 2003). Además, el nivel socio-económico familiar también guarda relación con el rendimiento educativo del estudiante, siendo éste superior cuanto mayor es el nivel social y económico de los progenitores. La transmisión genética de habilidades cognitivas es uno de los argumentos más utilizados para explicar el mayor rendimiento de los estudiantes cuyos progenitores tienen un nivel educativo elevado. Por otro lado, la dotación de un buen entorno cultural y un entorno familiar estable también contribuye a un mayor rendimiento

escolar de los jóvenes. De hecho, suele existir una cierta correlación positiva entre el nivel educativo de los padres y el nivel socio-económico y cultural de la familia.

Por último, el tercer grupo de variables está relacionado con distintas características de la escuela a la que asisten los alumnos como, por ejemplo, el tipo de escuela, la ratio alumno profesor, su tamaño o características relativas a sus compañeros (las conocidas como *peer effects*). Los resultados suelen coincidir en la influencia de las características individuales y del entorno familiar sobre el rendimiento educativo de los estudiantes, aunque este consenso no es tan amplio en los trabajos que analizan la influencia de las variables relativas a las escuelas a las que asisten los alumnos. Estudios como Coleman y Hoffer (1987), Hanushek (1986), Stevans y Sessions (2000) o Opdenakker y Van Damme (2006) entre otros, encuentran que los alumnos obtienen un rendimiento superior en escuelas privadas que públicas. No obstante, otros estudios como, por ejemplo, Noell (1982), Sander (1996), Fertig (2003) o Smith y Naylor (2005), muestran un efecto nulo de la titularidad de la escuela sobre el rendimiento de los alumnos. Por otro lado, el efecto del tamaño de la escuela sobre el rendimiento de los alumnos tampoco está claro. Mientras que Barnett et al. (2002) encuentran una relación positiva entre el tamaño de la escuela y el rendimiento educativo de los estudiantes, Hanushek y Luque (2003) no observan un efecto significativo de dicha variable en gran parte de los países analizados. Tampoco son concluyentes los resultados relativos a la variable número de alumnos por profesor. Krueger (2003) muestra que los alumnos obtienen un mejor rendimiento en clases reducidas, mientras que Hanushek (2003) y Rivkin et al. (2005) no encuentran un efecto estadísticamente significativo de dicha variables sobre el rendimiento educativo de los alumnos. En cambio, la mayoría de trabajos, como Coleman et al. (1966), Henderson et al. (1978), Feinstein y Symons (1999) y Hanushek et al. (2003) entre otros, sí que coinciden en la importancia de las características de los compañeros sobre el rendimiento educativo de los estudiantes.

A nivel español, existen numerosos estudios que han analizado la importancia relativa de los factores mencionados anteriormente. En concreto, y sin ánimo de ser exhaustivos, Calero y Waisgrais (2008) encuentran que el rendimiento educativo de los estudiantes inmigrantes es inferior en comparación al de los estudiantes nativos. Perelman y Santín (2010) y Cordero et al. (2010) encuentran que el nivel socio-económico familiar tiene un efecto positivo sobre el rendimiento educativo. Calero y Escardíbul (2007) analizan con datos de PISA 2003 si la titularidad de las escuelas afecta al rendimiento educativo de los alumnos del sistema educativo español y encuentran que las diferencias de las puntuaciones de los estudiantes que se observan a favor de los centros privados no se deben a la titularidad del centro, sino que los usuarios de las escuelas con titularidad privada provienen de un entorno socio-económico favorable, disfrutan de un mejor clima educativo y hay un menor número de inmigrantes.

Este mismo trabajo muestra que existe un efecto negativo entre el número de alumnos por profesor de matemáticas y el rendimiento educativo, es decir, una mejor dotación de recursos humanos en la escuela contribuye a una mejora de los resultados. No obstante, sus resultados también muestran que escuelas con grupos más numerosos tienen mejores resultados. Este resultado, diferente al esperado, es también detectado por Cordero et al. (2011) utilizando datos de PISA 2006. Por último, estos mismos autores, por un lado, y Perelman y Santín (2010), por otro lado, utilizan la misma base de datos y exactamente la misma variable para aproximar los *peer effects*. En concreto, emplean la media del índice ESCS de los estudiantes que pertenecen a la misma escuela del estudiante que se evalúa. El ESCS refleja el estatus económico, social y cultural del alumno, y se construye a partir de tres variables referentes a su background familiar: el mayor nivel educativo de los progenitores de acuerdo con la clasificación ISCED, el mayor índice del estatus ocupacional ISEI de los progenitores y un índice de posesiones culturales en el hogar. Ambos trabajos encuentran un efecto positivo de las características de los compañeros sobre los resultados de los alumnos.

En este sentido, el presente trabajo va a centrar su interés en el conjunto de características relativas a los progenitores de los alumnos. De hecho, un factor que no ha sido considerado anteriormente en el análisis de los determinantes del rendimiento educativo es el posible efecto del desajuste educativo de los progenitores sobre el rendimiento académico de sus hijos. El desajuste educativo es un fenómeno que afecta a más de la mitad de los trabajadores en España, porcentaje superior al que presentan la mayoría de países europeos (Galasi, 2008)

Siguiendo la definición de Rumberger (1981), el desajuste educativo es aquella situación en la que el nivel educativo del trabajador no coincide con el requerido por su puesto de trabajo. Así pues, un trabajador está sobreeducado (o infraeducado) cuando el nivel educativo que posee es superior (o inferior) al que requiere su puesto de trabajo.

Aunque existe una amplia literatura que ha tratado de analizar los efectos del desajuste educativo, la mayoría de estudios se han centrado en cuantificar su impacto sobre los salarios, satisfacción laboral y productividad. Con independencia del país y los datos que se utilicen, las diferentes investigaciones muestran que el salario de un trabajador infraeducado tiende a ser superior al que obtendría si estuviera en una ocupación adecuada a su nivel educativo aunque inferior al que reciben sus compañeros de ocupación adecuadamente educados, mientras que el salario de un trabajador sobreeducado tiende a ser mayor al que obtienen los trabajadores adecuadamente educados de la misma ocupación, aunque inferior al que esperarían obtener en una ocupación que requiriese su nivel educativo (Groot y Maassen van der Brink, 2000). En

consecuencia, tan solo el trabajador sobreeducado tiene incentivos para cambiar a una ocupación adecuada a su nivel educativo, y representa al colectivo que puede presentar problemas de autoestima y motivación laboral (Tsang y Levin, 1985) al no conseguir un trabajo adecuado a su nivel educativo.

Así pues, con el propósito de analizar el posible efecto del desajuste educativo de los progenitores sobre el rendimiento educativo de sus hijos en las materias de matemáticas, ciencias y lectura, se utilizan los datos PISA de 2009. Para ello, se estima una función de producción en educación que incluye variables explicativas relacionadas con el desajuste educativo de los progenitores de los alumnos, distinguiendo entre padres y madres. Los resultados obtenidos muestran que, por un lado, los estudiantes con progenitores sobreeducados tienen una penalización en su rendimiento académico en las tres materias analizadas, siendo ésta más intensa para los estudiantes con menor resultado educativo. Por otro lado, la infraeducación solo incide sobre el rendimiento educativo de los estudiantes en el caso en que la presente la madre, mejorándolo en relación al resto de situaciones.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera. En el apartado 2 se presenta la base de datos y se definen las variables que se utilizarán en el análisis. Seguidamente, se detalla el procedimiento utilizado para medir el desajuste educativo de los progenitores de los alumnos, distinguiendo entre madres y padres y se presentan los resultados obtenidos. A continuación, en el apartado 3, se describe la aproximación metodológica utilizada y se describen los resultados obtenidos. Por último, se resumen las principales conclusiones obtenidas y se plantean algunas líneas de mejora del presente trabajo.

2. Rendimiento educativo y características de los estudiantes, de su entorno familiar y escolar.

La fuente de datos que se utiliza en este trabajo corresponde al *Programme for International Student Assessment* (PISA), coordinado por la OCDE y que tiene como objetivo evaluar la formación de los estudiantes cuando llegan al final de la etapa de enseñanza obligatoria, a los 15 años, en las áreas de matemáticas, ciencias y lectura. Además, facilita información relativa al propio alumno, a su entorno familiar y a su entorno educativo. La encuesta se inició en el año 2000 y es de carácter trienal, por lo tanto actualmente ya existen datos correspondientes a cuatro oleadas: 2000, 2003, 2006 y 2009. El número de países incluidos en cada una de las oleadas PISA ha ido creciendo, hasta alcanzar en 2009 a 65 países. En este sentido, España fue considerada en la muestra desde el inicio de PISA, aunque finalmente, se han escogido los

microdatos correspondientes al 2009 para llevar a cabo el análisis, debido a que proporcionan información más detallada que en los años anteriores. La muestra está formada por 25.887 alumnos, y es representativa a nivel nacional repartida entre las regiones de Andalucía, Aragón, Asturias, Islas Baleares, Islas Canarias, Cantabria, Castilla León, Cataluña, Galicia, La Rioja, Madrid, Murcia, Navarra, País Vasco, Ceuta y Melilla.²

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el principal objetivo de PISA es evaluar la formación de los estudiantes cuando llegan al final de la etapa de enseñanza obligatoria en las áreas de matemáticas, ciencias y lectura. Para ello, proporciona cinco valores plausibles para cada una de las materias. Los valores plausibles no son las puntuaciones reales de las pruebas y por lo tanto no deben ser tratados como tal; son números aleatorios procedentes de la distribución de resultados que podrían ser razonablemente asignados a cada individuo. Esta metodología fue desarrollada por Mislevy y Sheehan (1987, 1989) y está basada en la teoría de imputación de los valores ausentes o perdidos de Rubin (1987). La idea es que cada individuo contesta a un número limitado de cuestiones del test, y, por ese motivo, es preciso estimar como hubiera sido su comportamiento en el caso que hubiera contestado todas las preguntas de la evaluación. Para ello se predicen estos resultados utilizando las respuestas de cuestiones que ha contestado y otras variables obtenidas por los cuestionarios de contexto. En vez de predecir una única puntuación, se genera una distribución de valores para cada individuo con sus probabilidades asociadas y se obtienen aleatoriamente cinco valores plausibles para cada individuo. De esta manera se previene el sesgo derivado de estimar el resultado a partir de un número reducido de cuestiones de la prueba. Los valores plausibles contienen componentes de la varianza del error aleatorios, que no son óptimos como puntuaciones de las pruebas de manera individual. Así pues, no sirven para el diagnóstico de los sujetos sino solamente para la estimación de parámetros poblacionales consistentes. Dichos valores serán utilizados como variable dependiente en el modelo que se empleará en el análisis.

En lo que se refiere al resto de variables de interés, las características individuales facilitadas en la encuesta y que se consideran en el análisis son género, edad, tipo de estructura familiar (nuclear, monoparental y mixta), nacionalidad (nativos e inmigrantes de primera y segunda generación³) e idioma de la prueba PISA. Respecto a las variables relativas a la familia, se incluye el nivel educativo (medido como años de educación efectivos⁴) y el Índice Socio-

² Los datos individuales de PISA 2009 se pueden encontrar en la siguiente dirección: <http://pisa2009.acer.edu.au/>

³ Se entiende por inmigrantes de primera generación aquellos que han nacido fuera de España y cuyos progenitores también lo han hecho, mientras que los inmigrantes de segunda generación son aquellos que han nacido en España y cuyos progenitores son ambos nacidos fuera de España.

⁴ PISA proporciona el nivel educativo de los padres según la clasificación ISCED. Se ha obtenido la variables años de estudios asignando los años de estudios correspondientes a cada nivel ISCED según lo considera en informe PISA.

Económico Internacional del Status Ocupacional (ISEI) de los progenitores. Dicho índice se utiliza como *proxy* del ingreso familiar, ya que no está disponible en PISA para España y deriva de las respuestas de los alumnos sobre la ocupación de los padres siguiendo la propuesta de Ganzeboom et al. (1992). A partir de la clasificación ocupacional, se obtiene un índice con un rango de valores que va de 16 a 90, siendo los valores inferiores los asociados un status socio-económico más bajo y, al contrario, para los valores superiores. Tal y como se realiza en otros estudios (Meunier 2011, Martins y Veiga, 2010, entre otros) el entorno cultural del alumno se aproxima a partir del número de libros disponibles en el hogar. Por último, también se incluyen variables relativas a la escuela como su tamaño, el número de alumnos por profesor, la titularidad del centro y el tamaño del municipio donde se encuentra. Además se intenta controlar el efecto de los compañeros sobre el rendimiento del estudiante a través del nivel socio-económico medio de los compañeros de cada una de las escuelas analizadas. Por último, y teniendo en cuenta que en España buena parte de las competencias educativas se encuentran transferidas a las Comunidades Autónomas, se incluyen efectos fijos regionales para tener en cuenta este hecho.

En lo que se refiere a la variable clave de este estudio, el desajuste educativo de los progenitores, se ha valorado la posibilidad de aplicar alguno de los tres métodos de medición propuestos en la literatura: el objetivo, el subjetivo y el estadístico.

El método objetivo se basa en la opinión de un grupo de analistas expertos que determina cual tendría que ser el nivel educativo adecuado para cada ocupación. Así pues, un individuo está sobreeducado (infraeducado) si su nivel educativo es superior (inferior) al que considera el grupo de expertos que es el idóneo para la ocupación que desempeña. No obstante, dicho método resulta muy complicado de aplicar, ya que precisa de un gran volumen de información sobre cada una de las ocupaciones. Por otro lado, el método subjetivo tiene en cuenta la propia percepción de los trabajadores sobre la adecuación de su nivel educativo con las tareas que realizan en su puesto de trabajo. Por último, el método estadístico, tanto la versión en media (Verdugo y Verdugo, 1989) como la versión en moda (Kiker et al. 1997), se calcula a partir de los años de educación percibidos por el trabajador y la ocupación que desempeña. La versión en media considera que un trabajador está sobreeducado (infraeducado) cuando su nivel educativo es superior (inferior), en más de una desviación estándar, a la media del nivel educativo de los trabajadores de la misma ocupación. Por otro lado, la versión en moda considera que un

De hecho, Haveman and Wolfe (1995) comentan que generalmente se mide el capital humano de los padres a través de los años de educación efectivos, aunque utilizando nivel de estudios se obtendrían los mismos resultados.

trabajador está sobreeducado (infraeducado) cuando su nivel educativo es superior (inferior) a la moda de la ocupación que desempeña.

Cada uno de los métodos presentan ventajas e inconvenientes (Madrigal, 2003), y actualmente no existe consenso sobre cual es el más adecuado para medir el desajuste educativo. En la mayoría de los casos, la utilización de uno u otro método viene determinada por la naturaleza de los datos que se dispongan. En este caso, los microdatos PISA tan solo permiten calcular el desajuste educativo a través del método estadístico, y dada la limitación que presenta la versión en media (Hartog, 2000)⁵, se ha decidido calcular el desajuste educativo a través de la versión en moda.

La muestra considerada para calcular el desajuste educativo de los progenitores de los alumnos la forman los padres y madres⁶ que en el momento de la realización de la encuesta estaban trabajando a media jornada o jornada completa. Además, se eliminan las observaciones que no proporcionan información sobre el nivel de estudios y la ocupación de los progenitores de la base de datos ya que dicha información es necesaria para realizar el análisis. A pesar que el nivel de desagregación de las ocupaciones que proporciona PISA es a 4 dígitos, se ha optado por agrupar las ocupaciones a 3 dígitos con el fin de asegurar que haya una muestra significativa en cada ocupación. Finalmente, la muestra resultante para calcular el desajuste educativo se compone de 36.452 individuos de los cuales 20.482 son padres y 15.970 son madres⁷. La Tabla 1 muestra los porcentajes de desajuste educativo de los padres y madres de los alumnos en el 2009, obtenidos mediante el método estadístico en su versión en moda. Se observa que más de la mitad de la muestra considerada no dispone exactamente del nivel educativo requerido por su puesto de trabajo. En particular, la sobreeducación afecta al 22,5% del total de ocupados mientras que el 33,8% se encuentra infraeducado. Distinguiendo entre sexos, se observa que los padres presentan porcentajes de sobre e infraeducación más elevados que las madres. Estos resultados son similares a los obtenidos en otros estudios para el caso español (Nieto y Ramos, 2010).

⁵ Explica que el método estadístico en su versión en media suele proporcionar porcentajes de sobreeducación e infraeducación muy similares como consecuencia de la propia simetría de las colas de la distribución normal.

⁶ En la encuesta se pide que los alumnos contesten las preguntas relativas a sus progenitores considerando como padres y madres a aquellos que pasan más tiempo con ellos. Así pues, dentro de la muestra pueden haber padrastros, madrastras, y padres y madres de acogida.

⁷ La Tabla A-1 del Anexo muestra un resumen estadístico de las variables utilizadas en el análisis considerando los pesos individuales del estudiante que proporciona la base de datos.

Tabla 1: Porcentajes de desajuste educativo de los progenitores

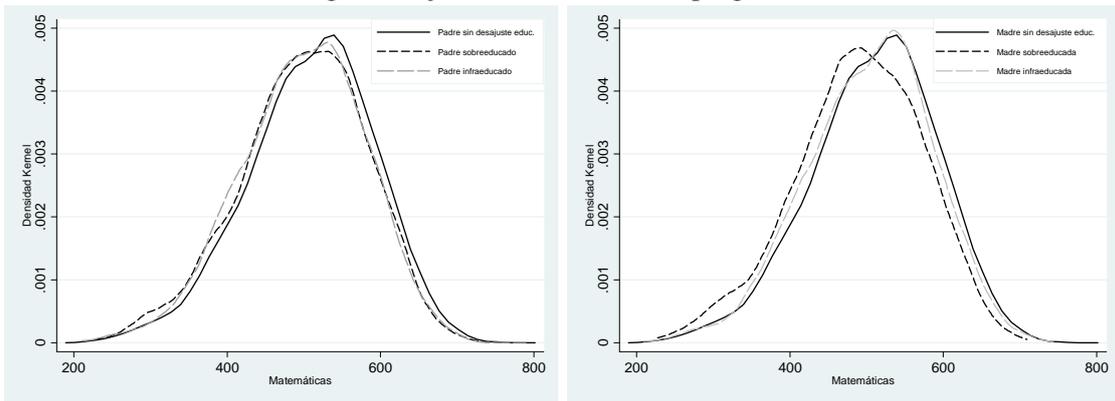
	Total	Padres	Madres
Infraeducación	33,8	34,6	32,7
Adec. Educados	43,7	41,5	46,7
Sobreeducación	22,5	23,9	20,6
Observaciones	36452	20482	15970

Fuente: Elaboración propia a partir de PISA 2009.

3. Metodología y resultados

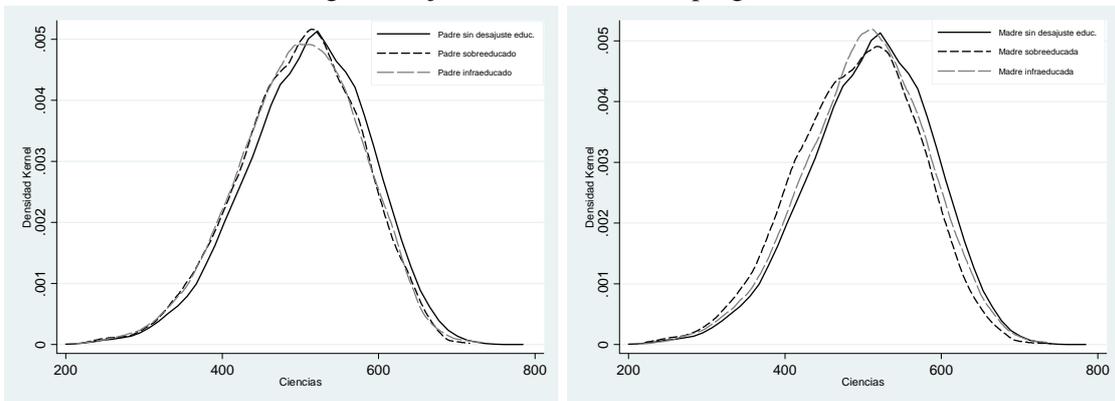
Con el objetivo de realizar un análisis descriptivo de la relación objeto de estudio, en primer lugar, se muestran las funciones de densidad del rendimiento educativo de los alumnos en las materias de matemáticas, ciencias y lectura según el desajuste educativo de sus progenitores (Gráficos 1-3). Dicho análisis permite identificar si el rendimiento educativo de los estudiantes presenta una pauta distinta en función del desajuste educativo de sus progenitores. Tal y como se puede observar en dichos gráficos, las funciones de densidad de los estudiantes con madres sobreeducadas son las que se sitúan más a la izquierda del gráfico, donde el resultado educativo del estudiante es menor. Las funciones correspondientes a los estudiantes con madres infraeducadas o sin desajuste educativo presentan una distribución similar, aunque es ligeramente inferior en el caso de los alumnos con madres infraeducadas. En cambio, las funciones de densidad del resultado educativo según el desajuste educativo de los padres muestran unas distribuciones muy similares para los estudiantes con padres sobreeducados e infraeducados situados más a la parte inferior de la distribución en comparación a los resultados educativos de los alumnos cuyos padres no presentan desajuste educativo. Así pues, estos gráficos muestran que, sin tener en cuenta el efecto de otros factores, el rendimiento educativo de los estudiantes con progenitores con desajuste educativo parece estar penalizado en comparación a los estudiantes con padres sin desajuste educativo. No obstante, es necesario realizar un análisis más exhaustivo para comprobar si la brecha entre los rendimientos educativos de los alumnos se debe al desajuste educativo de los progenitores o a otros factores.

Gráfico 1: Distribución del rendimiento educativo en matemáticas según desajuste educativo de los progenitores



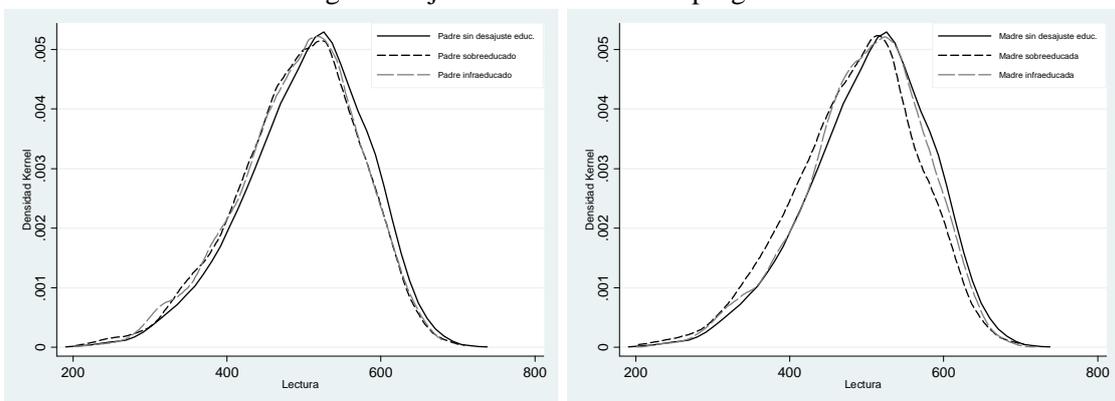
Fuente: Elaboración propia a partir de PISA 2009.

Gráfico 2: Distribución del rendimiento educativo en ciencias según desajuste educativo de los progenitores



Fuente: Elaboración propia a partir de PISA 2009.

Gráfico 3: Distribución del rendimiento educativo en lectura según desajuste educativo de los progenitores



Fuente: Elaboración propia a partir de PISA 2009.

Para ello, a continuación, se especifica y se estima una función de producción educativa donde se incluyen como factores explicativos variables relacionadas con el desajuste educativo de los progenitores así como otros controles adicionales. En concreto, la función de producción en educación para cada una de las materias que se utilizará en este estudio corresponde a la siguiente expresión:

$$RTest_i = \alpha + \beta \cdot Z_i + \delta_1 \cdot MSobre_i + \delta_2 \cdot PSobre_i + \delta_3 \cdot MInfra_i + \delta_4 \cdot PInfra_i + u_i \quad (1)$$

dónde $RTest_i$ hace referencia a los cinco valores plausibles de los resultados de la prueba para cada una de las materias del estudiante i , Z_i es un vector de variables de control referidas a características de los propios individuos, antecedentes familiares, de la escuela y del entorno. Dicha ecuación incorpora cuatro variables relativas al desajuste educativo de los progenitores de los alumnos. En concreto, $MSobre_i$ toma el valor de 1 si la madre del estudiante se encuentra sobreeducada y 0 en caso contrario, y $PSobre_i$ asigna los mismos valores pero en el caso que sea el padre del estudiante el que está sobreeducado. Por otro lado, $MInfra_i$ toma el valor de 1 en el caso de que la madre del alumno se encuentre infraeducada y 0 en caso contrario, al igual que $PInfra_i$ en el caso que la infraeducación la presente el padre. Por último, u_i es el término de error.

Teniendo en cuenta la naturaleza de la variable endógena que ya se ha detallado anteriormente, para poder estimar dicho modelo se ha utilizado un procedimiento que permite realizar múltiples estimaciones de la variable dependiente⁸, que se refiere a los cinco valores plausibles del resultado educativo para cada una de las materias. Además, y debido al complejo diseño muestral utilizado en PISA, es necesario aplicar un procedimiento basado en replicaciones para calcular la varianza de los estimadores. Para este tipo de datos, en OECD (2009) se recomienda el método de replicación repetida balanceada (BRR) con una particular modificación de Fay (1989), que no modifica los coeficientes pero mejora la precisión del estimador de la varianza.

En la tabla 2 se muestran los resultados de estimar el modelo (1) para las principales variables de interés del estudio y para las distintas materias analizadas (matemáticas, ciencias y lectura). Los resultados completos de la estimación se recogen en las tablas A-2, A-3 y A-4 del anexo. En concreto, la columna (1) muestra la estimación del modelo sin las variables relativas al desajuste educativo de los progenitores, a diferencia de la columna (2), que sí las incluye. En ambos casos, se han incluido efectos fijos para las 889 escuelas analizadas. La columna (3) se diferencia de la anterior en que se han sustituido los efectos fijos por escuela por distintas

⁸Para ello se ha utilizado el módulo de STATA, PV: Stata module to perform estimation with plausible values. <http://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s456951.html>

variables observables relativas a las mismas. Las columnas (4) a (8) se corresponden a las estimaciones cuantílicas del modelo de la columna (3).

Antes de analizar en detalle los resultados relativos a las variables de interés, hay que destacar que los resultados obtenidos para las variables de control son similares a los obtenidos en estudios anteriores⁹. En concreto, y como era de esperar, el género del estudiante tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el resultado académico del alumno, aunque el signo es diferente dependiendo de la materia que se analice. Las chicas obtienen un resultado académico inferior en matemáticas y ciencias que los chicos, pero superior en lectura. Además, el análisis cuantílico muestra que la penalización de las chicas en matemáticas y ciencias aumenta a medida que centramos el interés en los alumnos con mejores resultados educativos, y por el contrario, las ganancias en lectura van disminuyendo a lo largo de la distribución. La edad de los alumnos, que oscila entre 15,3 y 16,3 años, tiene un impacto positivo a medida que va en aumento en todas las materias analizadas. El tipo de estructura familiar también tiene un efecto significativo sobre el rendimiento educativo de los alumnos, aunque no en todos los casos. De hecho, pertenecer a una familia monoparental tiene un efecto negativo sobre el rendimiento del alumno en matemáticas, pero no es estadísticamente significativo ni en ciencias ni lectura. No obstante, tener otro tipo de estructura familiar tiene un efecto negativo en todas las materias en comparación a la familia nuclear (compuesta por un padre y una madre). Respecto a la nacionalidad, los estudiantes inmigrantes de primera generación sufren una penalización en su rendimiento educativo con respecto a los estudiantes nativos, aunque esta penalización es menor para los inmigrantes con mejores resultados. En cambio, no se aprecia un efecto significativo en el rendimiento de los inmigrantes de segunda generación ni en la no coincidencia del idioma del examen PISA con el idioma principal hablado en el hogar. En lo que se refiere al conjunto de variables relativas al entorno familiar del alumno, se observa que las variables ficticias referentes al número de libros en el hogar incluidas como indicador del entorno cultural tienen un efecto positivo sobre el rendimiento educativo del alumno, que aumenta a medida que el número de libros en el hogar es mayor. Por otro lado, el nivel educativo de la madre tiene un efecto positivo sobre el rendimiento educativo de los hijos, que toma más importancia para los alumnos con peores resultados educativos. No obstante, no sucede lo mismo en el caso del nivel educativo de los padres, ya que dicha variable no resulta estadísticamente significativa. El nivel socio-económico de ambos progenitores resulta, en casi todos los casos, estadísticamente significativo y el efecto sobre el rendimiento educativo de los estudiantes es mayor a medida que el nivel socioeconómico aumenta. Es importante destacar que el ISEI de ambos progenitores presenta una correlación elevada con las variables relativas al desajuste educativo,

⁹ Como los obtenidos en Woessmann (2003) con datos TIMSS y Fuchs y Woessmann (2007) con datos PISA, entre otros.

lo que explica que al introducir en el modelo las variables del desajuste educativo, el efecto del nivel socio-económico de los progenitores sobre el rendimiento educativo de sus hijos se reduzca considerablemente.

Entrando ya a analizar las variables que centran el interés del estudio, en primer lugar, hay que destacar que la sobreeducación de los progenitores incide negativamente sobre el rendimiento educativo de los estudiantes tanto si afecta a los padres como a las madres. No obstante, la infraeducación solo incide sobre el rendimiento educativo de los estudiantes en el caso que se presente en las madres, aunque en este caso, el efecto es positivo¹⁰.

Un segundo resultado a destacar es que el rendimiento educativo de los estudiantes con alguno de los progenitores sobreeducado es inferior al rendimiento de los estudiantes con progenitores sin desajuste educativo en las tres materias analizadas, siendo esta penalización más intensa en matemáticas que en ciencias o lectura para ambos progenitores. Las regresiones cuantílicas muestran que el efecto negativo de la sobreeducación es mucho más intenso para los estudiantes con peores resultados educativos que para los que obtienen mejores resultados en las tres materias analizadas. Es decir, los estudiantes con un mayor rendimiento educativo se encuentran menos determinados por la condición de sobreeducación de los progenitores.

El efecto de la infraeducación de los progenitores sobre el rendimiento educativo de sus hijos tiene una pauta diferente en función de cual sea el progenitor que la posee. Se observa que no existe un efecto estadísticamente significativo de la infraeducación en los padres sobre el rendimiento educativo de los hijos. Por otro lado, se encuentra que, sorprendentemente, la infraeducación de las madres incide de manera positiva en el rendimiento educativo de sus hijos en las materias de ciencias y lectura, aunque no se observa un efecto estadísticamente significativo en matemáticas. El análisis cuantílico no muestra un patrón definido del efecto de la infraeducación de la madre sobre el rendimiento de los estudiantes, aunque parece que la incidencia es mayor para los alumnos con menores resultados educativos en ciencias y para los alumnos que se encuentran en las distribuciones medias en lectura.

¹⁰ Una de las limitaciones del análisis, dada las características de la base de datos utilizada, es la imposibilidad de controlar la posible existencia de sesgo de selección en lo que se refiere a la participación en el mercado de trabajo de los progenitores. Ante la imposibilidad de aplicar el método propuesto por Heckman (1979) y como prueba de robustez, se ha replicado el análisis incluyendo todas las observaciones, y controlando a través de la inclusión de distintas variables ficticias, el estatus laboral de los progenitores. A partir de dichas pruebas, no se ha obtenido evidencia de que existan diferencias significativas en el rendimiento de los estudiantes en función del estatus laboral de sus padres ni cambios substanciales en los resultados presentados en este trabajo.

Por último, se han realizado algunas pruebas para dar robustez a los resultados obtenidos. En particular, dada la elevada correlación entre las variables relativas a la educación, ISEI y desajuste educativo de los padres y madres, se ha optado por realizar estimaciones por etapas (separando padres y madres) introduciendo las variables una a una y controlando los cambios en los parámetros¹¹. En este caso, los resultados obtenidos avalan la robustez de los resultados comentados anteriormente.

Así pues, en síntesis, los resultados obtenidos muestran que los estudiantes con progenitores sobreeducados tienen un rendimiento educativo inferior en matemáticas, ciencias y lectura, en comparación al rendimiento de los estudiantes con progenitores sin desajuste educativo. Por otro lado, sorprendentemente, la infraeducación de las madres tiene un impacto positivo sobre el rendimiento educativo de los estudiantes, mientras que en el caso de los padres, dicho efecto no resulta estadísticamente significativo. Sin embargo, y a partir del cálculo de los coeficientes beta en las estimaciones realizadas, es importante destacar que la magnitud del impacto del desajuste educativo es inferior al de otras características tanto del entorno familiar (como, por ejemplo, la educación del madre o el entorno cultural) como individuales (género, edad o nacionalidad, entre otras).

¹¹ Por cuestión de espacio no se presentan en el trabajo, pero dichos resultados están disponibles previa petición a los autores.

Tabla 2: Resultado parcial de la estimación de la función de producción en educación

	(1)	(2)	(3)	(4) q10	(5) q25	(6) q50	(7) q75	(8) q90
Matemáticas								
Educación de la madre	0,556	1,616***	1,575**	1,825***	1,544***	1,451**	1,472***	1,437**
Educación del padre	-0,0360	0,257	0,103	0,571	0,495	0,597	0,746*	0,453
ISEI madre	0,313***	0,137	0,210*	0,148	0,242**	0,284***	0,184**	0,157
ISEI padre	0,392***	0,243*	0,280**	0,268*	0,247**	0,220**	0,205**	0,217*
Sobreeducación madre		-11,44***	-9,635**	-16,60***	-13,33***	-10,04***	-10,29***	-7,246*
Sobreeducación padre		-12,26***	-9,662**	-13,71***	-10,56***	-7,398***	-5,450*	-5,567
Infraeducación madre		3,335	3,883	4,360	5,900	7,672**	7,348**	7,019
Infraeducación padre		-6,007	-4,884	-3,750	-1,190	-0,665	1,818	0,622
Ciencias								
Educación de la madre	0,988**	2,387***	2,249***	2,225***	2,063***	1,801***	1,553***	1,574***
Educación del padre	-0,149	-0,135	-0,307	0,115	0,0902	0,191	0,504	0,245
ISEI madre	0,400***	0,202*	0,305***	0,130	0,166**	0,179**	0,220**	0,227**
ISEI padre	0,211**	0,134	0,251**	0,279**	0,312**	0,277***	0,244**	0,239**
Sobreeducación madre		-9,496**	-8,142*	-12,47***	-10,45***	-9,189***	-9,073***	-7,396**
Sobreeducación padre		-7,321**	-5,996*	-8,820**	-5,710*	-6,485**	-6,237**	-6,118
Infraeducación madre		8,019**	7,925**	6,441*	7,723**	6,344**	4,765	5,893*
Infraeducación padre		-4,930	-4,798	-4,578	-0,820	-1,591	0,237	0,732
Lectura								
Educación de la madre	0,604	1,629***	1,728***	1,860**	1,449**	1,296***	1,346***	0,979
Educación del padre	-0,231	-0,0628	-0,493	0,278	0,141	0,481	0,472	0,263
ISEI madre	0,332***	0,185*	0,287***	0,0534	0,192*	0,187***	0,172**	0,178*
ISEI padre	0,334***	0,230**	0,313**	0,292**	0,335***	0,269***	0,272***	0,296***
Sobreeducación madre		-7,251**	-6,687*	-13,11***	-10,36***	-8,615***	-7,246**	-6,968*
Sobreeducación padre		-9,054***	-6,932*	-9,572**	-6,495*	-5,244**	-4,631*	-3,772
Infraeducación madre		5,638*	5,531*	5,030	5,236*	4,421*	5,996*	3,547
Infraeducación padre		-4,775	-5,374	-3,600	-1,219	0,186	0,771	0,689
EF escuela	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0. Nota: Se han aplicado a todas las variables los pesos individuales de los alumnos.

4. Conclusiones

El presente trabajo ha analizado el posible efecto del desajuste educativo de los progenitores sobre el rendimiento educativo de sus hijos en las materias de matemáticas, ciencias y lectura. Para ello se han utilizado los datos PISA de 2009 y se ha especificado y estimado una función de producción en educación que incluía variables relativas al desajuste educativo y los controles habituales. Los resultados obtenidos han permitido concluir que los estudiantes con progenitores sobreeducados tienen un rendimiento educativo inferior en las tres materias analizadas en comparación a los estudiantes con progenitores sin desajuste educativo. Además, esta penalización en el rendimiento es más intensa para los estudiantes con menor resultado educativo. En cambio, la infraeducación solo incide sobre el rendimiento educativo de los estudiantes en algunos casos y sólo si la presenta la madre teniendo además un signo positivo. En cuanto a la intensidad de la penalización que genera la sobreeducación de los progenitores sobre el rendimiento educativo de los estudiantes, es importante destacar que existen otras variables como género, edad, nacionalidad, tipo de estructura familiar, educación de la madre o entorno cultural del estudiante que tienen una mayor incidencia sobre dicho rendimiento.

A partir de estos resultados, se abren varias vías de continuación. Sin embargo, sería necesario disponer de una base de datos más rica en lo que se refiere a la información relativa a las familias para, en primer lugar, poder analizar cuáles son los mecanismos a través de los cuales el desajuste educativo de los progenitores acaba teniendo efectos sobre el rendimiento educativo de sus hijos y hasta que punto dicho efecto no está capturando la importancia de otras variables que no hemos podido controlar adecuadamente en este estudio (omisión de variables relevantes) y, en segundo lugar, también sería interesante comparar los resultados obtenidos en este estudio con la aplicación de otros métodos de medición del desajuste educativo (como, por ejemplo, el método subjetivo).

En cualquier caso, los resultados presentados en el trabajo ofrecen argumentos adicionales a los ya apuntados en otros trabajos¹² para tomar medidas orientadas a reducir la sobreeducación, un problema que no se está afrontado de manera decidida en España. En este sentido, una disminución del desajuste educativo reduciría los costes económicos y sociales derivados de la penalización salarial de los trabajadores sobreeducados y la desmotivación laboral que padecen. Además, y de acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo, se mejoraría la capacidad del entorno familiar de los estudiantes para incentivarles a obtener un mayor rendimiento educativo,

¹² Como Groot y Maassen van der Brink (2000), Tsang y Levin (1985), Tsang et al. (1991) y Fleming et al. (2008), entre otros.

otro de los aspectos en que nuestro país necesita mejorar según las comparaciones internacionales realizadas dentro del proyecto PISA.

5. Referencias bibliográficas

Ammermueller, A. (2007): “Poor background or low returns? Why immigrant students in Germany perform so poorly in the programme for international student assessment”, *Education Economics*, 15(2), 215–230.

Barnett, R. R.; Glass, J. C.; Snowdon, R. I. y Stringer, K. S. (2002): “Size, performance and effectiveness: cost-constrained measures of best-practice performance and secondary-school size”, *Education Economics*, 10 (3), 291-311.

Calero, J. y Escardíbul, J.O. (2007): “Evaluación de servicios educativos: el rendimiento en los centros públicos y privados medido en PISA-2003”, *Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública*, 183-(4/2007), 33-66

Calero, J. y Waisgrais, S. (2008): “¿Qué determina el rendimiento de los alumnos inmigrantes? Una primera aproximación a partir de PISA-06”, *Investigaciones de Economía de la Educación* 3, 499-508.

Chiswick, B. R. y DebBurman, N. (2004): “Educational attainment: analysis by immigrant generation”, *Economics of Education Review*, 23: 361-379.

Coleman, J. S. y Hoffer, T. (1987): *Public and private high schools. The impact of communities*. New York: Basic Books.

Coleman, J. S.; Campbell, J. S.; Campbell, E. Q.; Hobson, C. J.; McPartland, J.; Mood, A. M.; Weinfeld, F. D. y York, R. L. (1966): *Equality of Educational Opportunity*. Washington, D.C.: US Department of Health, Education, and Welfare, US Government Printing Office.

Cordero, M.; Crespo, E. y Santín, D. (2010): “Factors affecting educational attainment: evidence from Spanish PISA 2006 results”, *Regional and Sectoral Economic Studies*, 10(3).

Cordero, J.; Crespo, E.; Pedraja, F. y Santín, D. (2011): “Exploring educational efficiency divergences across Spanish regions in PISA 2006”, *Revista de Economía Aplicada*, en prensa.

Entorf, H. y Lauk, M. (2008): “Peer effects, social multipliers and migrants at school: An international comparison”, *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 34(4), 633–654.

Entorf, H. y Minoiu, N. (2005): “What a difference immigration policy makes: A comparison of PISA scores in Europe and traditional countries of immigration”, *German Economic Review*, (3), 355–376.

Fay, R. E. (1989): “Theoretical application of weighting for variance calculation”, en *Proceedings of the Section on Survey Research Methods of the American Statistical Association*, 212-217.

Feinstein, L. y Symons, J. (1999): “Attainment in secondary education”, *Oxford Economic Papers*, 51, 300-321.

Fertig, M. (2003): “Who’s to Blame? The Determinants of German Students’ Achievement in the PISA 2000 Study”, *IZA Discussion Paper Series*, 739.

Fleming, C. M. y Kler, P. (2008): “I’m too clever for this job: a bivariate probit analysis on overeducation and job satisfaction in Australia”. *Applied Economics*, 40 (9), 1123-1138.

- Fuchs, T. y Woessmann, L. (2007): "What accounts for international differences in students performance? A re-examination using PISA data", *Empirical Economics*, 32, 433-464.
- Galasi, P. (2008): "The effect of educational mismatch on wages for 25 countries", *Budapest Working Papers on the Labour Market* n° 0808, Institute of Economics, Hungarian Academy of Sciences.
- Ganzeboom, H.; De Graaf, P.; Treiman, J. y De Leeuw, J. (1992): "A standard international socio-economic index of occupational status", *Social Science Research*, 21(1), 1-56.
- Groot, W.; Maassen van den Brink, H. (2000): "Overeducation in the Labor Market: a Meta-Analysis", *Economics of Education Review*, 19(2), 149-158.
- Häkkinen, I, Kirjavainen, T. y Uusitalo, R. (2003): "School resources and student achievement revisited: new evidence from panel data", *Economics of Education Review*, 22, 329-335.
- Hartog, J. (2000): "Over-education and earnings: Where are we, where should we go?", *Economics of Education Review*, 19, 131-147.
- Hanushek, E. A. (1986): "The economics of schooling", *Journal of Economic Literature*, 24, 1141-1177.
- Hanushek, E. A. (1997): "Assessing the effects of school resources on student performance: an update", *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 19, 141-164.
- Hanushek, E. A. (2003): "The failure of input based schooling policies", *The Economic Journal*, 113, 64-98.
- Hanushek, E. A. y Luque, J. A. (2003): "Efficiency and equity in schools around the world", *Economics of Education Review*, 22, 481-502.
- Hanushek, E. A.; Kain, J. F.; Markman, J. M. y Rivkin, S. G. (2003): "Does peer ability affect student achievement?", *Journal of Applied Econometrics*, 18, 527-544.
- Haveman, R. y Wolfe, B. (1995): "The determinants of children's attainment: A review of methods and findings", *Journal of Economics Literature*, 33(4), 1829-1878
- Heckman, J. (1979): "Sample Selection Bias as a Specification Error", *Econometrica*, 47, 153-161.
- Henderson, V.; Mieszkowski, P. y Sauvageau, Y. (1978): "Peer group effects in educational production functions", *Journal of Public Economics*, 10 (1), 97-106.
- Kiker, B. F.; Santos, M. C. y Mendes de Oliveira, M. (1997): "Overeducation and Undereducation: Evidence for Portugal", *Economics of Education Review*, 16(2), 111-125.
- Krueger, A. B. (2003): "Economics considerations and class size", *Economic Journal*, 113, 34-63.
- Madrigal, M. (2003): "Una Revisión de los Métodos de Medición del Desajuste Educativo: Ventajas e Inconvenientes", *Presentado en X Congreso de Economía Pública, Tenerife, 6-7 de Febrero de 2003*.

Martins, L. y Veiga, V. (2010): "Do inequalities in parents' education play an important role in PISA students' mathematics achievement test score disparities?", *Economics of Education Review*, 29 (6), 1016-1033.

Meunier, M. (2011): "Immigration and student achievement: Evidence from Switzerland", *Economics of Education Review*, 30 (1), 16-38.

Mislevy, R. J. y Sheehan, K. M. (1987): "Marginal estimation procedures", in Beaton, A.E., Editor, 1987. *The NAEP 1983-84 technical report*, National Assessment of Educational Progress, Educational Testing Service, Princeton, 293-360.

Mislevy, R. J. y Sheehan, K. M. (1989): "Information matrices in latent-variable models", *Journal of Educational Statistics*, No. 14, 335-350.

Nieto, S. y Ramos, R. (2010), "Sobreeducción, Educación no formal y Salarios: Evidencia para España", Documento de Trabajo Funcas, 577.

Noell, J. (1982): "Public and Catholic schools: A re-analysis of public and private schools", *Sociology of Education*, 55, 123-132.

OECD (2009): *Technical report 2006*. OECD, Paris.

Opdenakker, M. C. y Van Damme, J. (2006): "Differences between secondary schools: A study about school context, group composition, school practice, and school effects with special attention to public and Catholic schools and types of schools", *School Effectiveness and School Improvement*, 17(1), 87-117.

Perelman, S. y Santin, D. (2011): "Measuring educational efficiency at student level with parametric stochastic distance functions: an application to Spanish PISA results", *Education Economics*, 19(1), 29-49.

Rivkin, S. G.; Hanushek, E. A. y Kain, J. F. (2005): "Teachers, Schools and Academic Achievement". *Econometrica*, 73(2), 417-458.

Rubin, D. B. (1987): *Multiple imputation for nonresponse in surveys*, New York, Wiley.

Rumberger, R.W. (1981): "The Rising Incidence of Overeducation in the US Labour Market", *Economics of Education Review*, 1, 293-314.

Sander, W. (1996): "Catholic grade schools and academic achievement", *The Journal of Human Resources*, 31 (3), 540-548.

Santín, D. (2006): "La medición de la eficiencia de las escuelas: una revisión crítica", *Hacienda Pública Española*, 177 (2), 57-82.

Smith, J. y R. A. Naylor (2005): "Schooling effects on subsequent university performance: evidence for the UK university population", *Economics of Education Review*, 24: 549-562.

Stevans, L. K. y Sessions, D. N. (2000): "Private/public school choice and student performance revisited", *Education Economics*, 8 (2), 169-184.

Tsang, M. C. y Levin, H. M. (1985): "The Economics of Overeducation", *Economics of Education Review*, 4(2), 93-104.

Tsang, M. C.; Rumberger, R. y Levin, H.M. (1991): “The impact of surplus schooling on worker productivity”, *Industrial Relations*, 30(2), 209-228.

Verdugo, R. y Verdugo, N. (1989): “The impact of surplus schooling on earnings”, *Journal of Human Resources*, 24 (4), 629-643.

Woessmann, L. (2003): “Schooling resources, educational institutions and student performance: the international evidence”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 65 (2), 117-170.

Anexo. Tabla A-1: Descripción de la muestra utilizada

	Variable	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo	
<i>Puntuaciones:</i>	Matemáticas	500,82	82,38	126,66	789,54	
	Ciencias	502,91	79,86	124,06	773,82	
	Lectura	496,87	79,79	144,99	847,10	
<i>Caract. individuales:</i>	Mujer	0,49	0,50	0	1	
	Edad	15,86	0,29	15,33	16,33	
	Familia Nuclear (referencia)	0,88	0,33	0	1	
	Familia monoparental	0,11	0,32	0	1	
	Familia mixta	0,01	0,08	0	1	
	Nativos (referencia)	0,92	0,28	0	1	
	Immigrante 1a generación	0,07	0,26	0	1	
	Immigrante 2a generación	0,01	0,10	0	1	
	Coincide con el idioma en el hogar (referencia)	0,82	0,39	0	1	
	Es diferente al idioma del hogar	0,18	0,39	0	1	
<i>Caract. familia:</i>	Educación madre	11,94	3,91	3	16,5	
	Educación padre	11,44	4,11	3	16,5	
	ISEI madre	42,57	18,48	16	90	
	ISEI padre	44,64	16,82	16	90	
	Sobreeducación madre	0,20	0,40	0	1	
	Sobreeducación padre	0,25	0,43	0	1	
	Infraeducación madre	0,33	0,47	0	1	
	Infraeducación padre	0,32	0,47	0	1	
	De 0 a 10 libros en el hogar (referencia)	0,06	0,23	0	1	
	de 11 a 25 libros	0,11	0,32	0	1	
	de 26 a 100 libros	0,30	0,46	0	1	
	de 101 a 200 libros	0,23	0,42	0	1	
	de 201 a 500 libros	0,18	0,38	0	1	
	Más de 500 libros	0,13	0,33	0	1	
<i>Caract. escuela:</i>	Tamaño escuela	718,41	370,40	45	2785	
	Ratio alumno-profesor	12,16	4,99	0,82	39,88	
	Pública (referencia)	0,64	0,48	0	1	
	Privada	0,07	0,25	0	1	
	Concertada	0,29	0,46	0	1	
	ESCS (<i>peer effects</i>)	-0,23	0,60	-1,88	1,47	
	Localización escuela: < 3000 indiv. (referen.)	0,03	0,18	0	1	
	de 3000 a 15.000 individuos	0,24	0,43	0	1	
	de 15.000 a 100.000 individuos	0,35	0,48	0	1	
	de 100.000 a 1.000.000 individuos	0,27	0,44	0	1	
	más de 1.000.000 individuos	0,11	0,31	0	1	
	<i>Localización:</i>	Andalucía (referencia)	0,17	0,38	0	1
		Aragón	0,03	0,17	0	1
Asturias		0,02	0,13	0	1	
Islas Baleares		0,03	0,16	0	1	
Islas Canarias		0,04	0,19	0	1	
Cantabria		0,01	0,10	0	1	
Castilla y León		0,05	0,21	0	1	
Cataluña		0,17	0,37	0	1	
Galicia		0,06	0,23	0	1	
La Rioja		0,01	0,08	0	1	
Madrid		0,15	0,36	0	1	
Múrcia		0,03	0,18	0	1	
Navarra		0,02	0,12	0	1	
País Vasco		0,05	0,21	0	1	
Ceuta y Melilla		0,00	0,05	0	1	
No adjudicado		0,18	0,38	0	1	

Nota: La muestra considerada para las variables relativas a características de los alumnos, de sus familiares y de localización es de 13.098 observaciones. En cambio, para las variables relativas a la escuela, la muestra se reduce a 11.557 observaciones. Los estadísticos presentados se han obtenido aplicando los pesos individuales de los alumnos.

Tabla A-2: Resultados de la estimación de la función de producción en educación en matemáticas

Variables	(1)	(2)	(3)	(4) q10	(5) q25	(6) q50	(7) q75	(8) q90
Mujer	-24,04*** (2,326)	-24,00*** (2,375)	-23,14*** (2,512)	-11,34*** (2,844)	-14,48*** (2,693)	-18,90*** (1,848)	-21,92*** (2,044)	-22,49*** (2,919)
Edad	6,898 (4,484)	7,464* (4,527)	8,692* (5,001)	14,28** (5,565)	12,30*** (3,300)	10,89*** (3,576)	11,67*** (3,976)	11,83** (5,602)
Familia monoparental	-9,974** (4,138)	-9,304** (4,147)	-11,02*** (4,151)	-21,18*** (5,747)	-14,23*** (4,097)	-7,605** (3,482)	-3,032 (3,939)	-1,820 (4,233)
Familia mixta	-49,37*** (13,68)	-48,19*** (13,50)	-57,51*** (14,91)	-52,16** (20,51)	-39,01** (17,33)	-31,58** (13,62)	-25,28** (12,58)	-27,61* (16,03)
Inmigrante 1ª generación	-24,52*** (6,193)	-22,84*** (6,159)	-23,50*** (5,492)	-37,09*** (6,223)	-34,40*** (8,278)	-30,00*** (4,955)	-27,64*** (5,409)	-23,86*** (7,992)
Inmigrante 2ª generación	-6,141 (12,49)	-6,280 (12,59)	-3,447 (15,06)	-18,44 (23,74)	-12,00 (14,31)	-10,01 (12,97)	-1,587 (14,93)	12,60 (17,53)
Idioma	1,150 (4,067)	1,659 (4,042)	0,474 (3,338)	-3,752 (6,117)	-2,583 (3,394)	-4,517 (3,506)	-5,151 (3,877)	-3,555 (4,318)
Educación de la madre	0,556 (0,390)	1,616*** (0,555)	1,575** (0,614)	1,825*** (0,701)	1,544*** (0,502)	1,451** (0,569)	1,472*** (0,438)	1,437** (0,721)
Educación del padre	-0,0360 (0,453)	0,257 (0,676)	0,103 (0,679)	0,571 (0,948)	0,495 (0,643)	0,597 (0,658)	0,746* (0,449)	0,453 (0,573)
ISEI madre	0,313*** (0,0908)	0,137 (0,109)	0,210* (0,120)	0,148 (0,148)	0,242** (0,101)	0,284*** (0,0923)	0,184** (0,0818)	0,157 (0,152)
ISEI padre	0,392*** (0,111)	0,243* (0,131)	0,280** (0,138)	0,268* (0,143)	0,247** (0,117)	0,220** (0,0953)	0,205** (0,0965)	0,217* (0,118)
Sobreeducación madre		-11,44*** (3,645)	-9,635** (3,937)	-16,60*** (4,751)	-13,33*** (3,411)	-10,04*** (2,763)	-10,29*** (3,143)	-7,246* (4,134)
Sobreeducación padre		-12,26*** (3,871)	-9,662** (4,044)	-13,71*** (4,585)	-10,56*** (3,273)	-7,398*** (2,740)	-5,450* (3,036)	-5,567 (3,842)
Infraeducación madre		3,335 (3,746)	3,883 (4,047)	4,360 (3,823)	5,900 (3,641)	7,672** (3,368)	7,348** (3,734)	7,019 (4,672)
Infraeducación padre		-6,007 (4,131)	-4,884 (4,139)	-3,750 (5,524)	-1,190 (4,538)	-0,665 (3,714)	1,818 (2,867)	0,622 (4,090)
De 11 a 25 libros	25,26*** (7,794)	24,76*** (7,606)	23,10*** (7,510)	20,79*** (7,868)	21,45*** (5,377)	25,64*** (5,683)	26,42*** (6,759)	26,86*** (9,305)

Continuación Tabla A-2:

Variables	(1)	(2)	(3)	(4) q10	(5) q25	(6) q50	(7) q75	(8) q90
De 26 a 100 libros	55,26*** (8,040)	55,03*** (7,764)	55,23*** (7,384)	57,51*** (7,914)	58,31*** (5,153)	59,13*** (4,769)	55,55*** (6,309)	51,77*** (8,161)
De 101 a 200 libros	80,05*** (8,119)	79,57*** (7,818)	82,21*** (7,681)	80,48*** (9,086)	80,60*** (6,023)	79,61*** (4,936)	75,68*** (6,867)	69,30*** (10,14)
De 201 a 500 libros	93,04*** (8,187)	92,32*** (7,957)	92,29*** (8,182)	92,43*** (10,22)	91,51*** (6,137)	91,54*** (5,166)	87,30*** (7,056)	83,30*** (9,280)
Más de 500 libros	94,55*** (9,059)	93,20*** (8,726)	91,03*** (8,718)	86,27*** (8,103)	88,82*** (6,090)	92,05*** (5,569)	92,21*** (8,288)	86,73*** (11,40)
Escuela privada			-9,118 (10,01)	-3,367 (8,563)	-6,804 (7,529)	-7,372 (6,937)	-10,89* (5,707)	-9,626 (7,573)
Escuela concertada			-4,093 (4,752)	-3,925 (5,021)	-1,771 (4,002)	-3,944 (3,591)	-5,778 (4,076)	-5,877 (4,411)
Tamaño escuela			-0,00324 (0,00517)	0,00239 (0,00454)	-0,00207 (0,00480)	-0,00514 (0,00376)	-0,00414 (0,00287)	-0,00152 (0,00394)
Ratio alumno-profesor			0,475 (0,531)	0,710 (0,478)	0,665 (0,525)	0,827** (0,381)	0,754* (0,433)	0,655 (0,411)
ESCS			9,874** (4,276)	16,52*** (4,557)	15,06*** (3,719)	10,99*** (2,535)	10,03*** (3,166)	8,325** (3,514)
Mun. peq. (de 3000-15,000)			-1,014 (7,243)	-0,631 (7,878)	-2,305 (7,647)	-3,025 (5,393)	-6,823 (7,105)	-6,147 (6,905)
Mun. med. (de 15,000 a 100,000)			-6,844 (7,212)	1,040 (9,326)	-0,684 (7,662)	-2,748 (6,369)	-6,895 (6,404)	-7,343 (6,452)
Ciudad (100,000 a 1,000,000)			0,781 (7,187)	-0,514 (7,763)	0,323 (8,315)	2,742 (6,041)	-0,106 (6,343)	-0,509 (6,319)
Gran ciudad (más de 1,000,000)			10,65 (9,512)	17,66 (13,51)	10,19 (10,07)	2,465 (8,181)	5,202 (10,80)	7,786 (9,426)
EF regionales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
EF escuela	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No
Constante	279,7*** (80,23)	274,2*** (83,15)	264,9*** (78,43)	65,49 (90,06)	149,9*** (54,26)	219,3*** (55,92)	266,1*** (61,97)	310,4*** (90,94)
Observaciones	13098	13098	11557	11557	11557	11557	11557	11557

Errores estándar en paréntesis *** p<0.01. ** p<0.05. * p<0.1

Tabla A-3: Resultados de la estimación de la función de producción en educación en ciencias

Variables	(1)	(2)	(3)	(4) q10	(5) q25	(6) q50	(7) q75	(8) q90
Mujer	-15,20*** (2,218)	-15,20*** (2,227)	-13,80*** (2,424)	-1,266 (3,012)	-7,097*** (2,167)	-13,48*** (2,233)	-16,10*** (1,822)	-18,07*** (2,979)
Edad	16,76*** (3,734)	17,05*** (3,756)	16,32*** (4,268)	16,12*** (4,611)	14,32*** (3,927)	11,27*** (3,625)	9,354** (4,564)	9,465** (3,994)
Familia monoparental	-4,351 (3,718)	-3,842 (3,685)	-6,263 (4,299)	-12,73** (5,303)	-8,569** (3,818)	-3,397 (3,644)	0,0758 (3,618)	0,218 (3,808)
Familia mixta	-31,37** (15,08)	-30,63** (14,67)	-42,22*** (16,08)	-45,51** (20,95)	-32,86** (16,35)	-17,37 (16,09)	2,903 (17,99)	9,268 (13,99)
Inmigrante 1ª generación	-21,33*** (5,691)	-20,26*** (5,647)	-22,31*** (5,976)	-23,34*** (7,395)	-23,77*** (5,780)	-21,97*** (5,283)	-17,26*** (6,064)	-14,38** (6,095)
Inmigrante 2ª generación	-2,224 (10,34)	-1,979 (10,51)	-1,567 (12,34)	-13,10 (15,44)	-13,16 (12,62)	-10,07 (10,95)	-12,52 (12,52)	-5,615 (16,63)
Idioma	0,567 (3,457)	1,067 (3,488)	1,425 (3,727)	-12,18** (5,033)	-11,79*** (3,867)	-9,835*** (3,007)	-8,326** (3,753)	-5,258 (5,064)
Educación de la madre	0,988** (0,407)	2,387*** (0,567)	2,249*** (0,584)	2,225*** (0,731)	2,063*** (0,646)	1,801*** (0,479)	1,553*** (0,522)	1,574*** (0,540)
Educación del padre	-0,149 (0,380)	-0,135 (0,657)	-0,307 (0,682)	0,115 (0,814)	0,0902 (0,618)	0,191 (0,522)	0,504 (0,521)	0,245 (0,681)
ISEI madre	0,400*** (0,0798)	0,202* (0,107)	0,305*** (0,116)	0,130 (0,120)	0,166** (0,0820)	0,179** (0,0839)	0,220** (0,0893)	0,227** (0,103)
ISEI padre	0,211** (0,0979)	0,134 (0,127)	0,251** (0,126)	0,279** (0,133)	0,312** (0,124)	0,277*** (0,0864)	0,244** (0,107)	0,239** (0,113)
Sobreeducación madre		-9,496** (3,880)	-8,142* (4,364)	-12,47*** (4,304)	-10,45*** (3,245)	-9,189*** (2,941)	-9,073*** (3,128)	-7,396** (3,281)
Sobreeducación padre		-7,321** (3,510)	-5,996* (3,578)	-8,820** (3,839)	-5,710* (3,174)	-6,485** (3,204)	-6,237** (2,999)	-6,118 (3,844)
Infraeducación madre		8,019** (3,420)	7,925** (3,526)	6,441* (3,669)	7,723** (3,214)	6,344** (2,854)	4,765 (3,151)	5,893* (3,350)
Infraeducación padre		-4,930 (3,872)	-4,798 (4,028)	-4,578 (5,146)	-0,820 (3,006)	-1,591 (3,150)	0,237 (3,282)	0,732 (4,753)
De 11 a 25 libros	20,53*** (6,534)	19,79*** (6,520)	20,38*** (6,220)	17,65* (10,43)	18,09** (7,107)	22,24*** (5,166)	24,83*** (5,568)	22,82*** (7,766)

Continuación Tabla A-3:

Variables	(1)	(2)	(3)	(4) q10	(5) q25	(6) q50	(7) q75	(8) q90
De 26 a 100 libros	49,19*** (6,775)	48,49*** (6,722)	51,44*** (5,453)	47,33*** (8,915)	48,45*** (6,598)	52,55*** (4,793)	50,69*** (5,338)	48,41*** (9,208)
De 101 a 200 libros	69,66*** (6,948)	68,92*** (6,833)	72,30*** (6,305)	65,81*** (8,577)	67,06*** (6,416)	69,93*** (4,884)	70,07*** (5,859)	65,05*** (10,12)
De 201 a 500 libros	83,83*** (7,199)	82,76*** (7,064)	84,64*** (6,207)	76,01*** (9,013)	78,72*** (6,495)	81,61*** (5,559)	79,35*** (6,711)	75,81*** (9,057)
Más de 500 libros	91,13*** (7,629)	89,80*** (7,475)	86,13*** (6,949)	75,09*** (8,590)	79,89*** (7,232)	85,97*** (5,129)	85,17*** (6,227)	80,65*** (9,022)
Escuela privada			-6,960 (8,053)	-2,214 (10,43)	-3,282 (6,976)	-3,840 (5,873)	-8,647 (7,148)	-13,39* (8,025)
Escuela concertada			-0,577 (4,961)	-2,291 (5,841)	-0,560 (3,417)	0,392 (3,527)	-1,285 (3,316)	-1,164 (3,728)
Tamaño escuela			-0,00888 (0,00547)	-0,00126 (0,00560)	-0,00216 (0,00339)	-0,00465 (0,00319)	-0,00389 (0,00478)	-0,00151 (0,00343)
Ratio alumno-profesor			0,624 (0,571)	1,000 (0,709)	0,922** (0,402)	0,845** (0,418)	0,753** (0,370)	0,494 (0,411)
ESCS			12,89*** (4,495)	20,29*** (4,162)	14,84*** (2,780)	12,31*** (2,854)	10,65*** (2,530)	11,84*** (2,926)
Mun. peq. (de 3000-15,000)			0,226 (7,291)	-7,372 (7,277)	-6,242 (6,022)	-3,201 (5,460)	-3,755 (4,887)	-4,104 (6,019)
Mun. med. (de 15,000 a 100,000)			-1,621 (6,797)	-1,951 (7,812)	-1,608 (6,231)	0,348 (5,086)	-1,922 (5,089)	-4,832 (6,381)
Ciudad (100,000 a 1,000,000)			2,026 (6,591)	-1,914 (8,307)	0,0185 (6,126)	3,406 (5,072)	0,967 (4,765)	-0,792 (5,731)
Gran ciudad (más de 1,000,000)			3,583 (8,914)	4,904 (13,02)	-0,0703 (10,18)	-4,259 (9,991)	2,052 (9,825)	-1,783 (9,757)
EF regionales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
EF escuela	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No
Constante	120,9 (107,2)	113,3 (112,1)	141,6** (67,56)	52,63 (76,44)	122,1* (65,63)	220,7*** (59,04)	303,0*** (72,27)	348,4*** (65,86)
Observaciones	13098	13098	11557	11557	11557	11557	11557	11557

Errores estándar en paréntesis *** p<0.01. ** p<0.05. * p<0.1

Tabla A-4: Resultados de la estimación de la función de producción en educación en lectura

Variables	(1)	(2)	(3)	(4) q10	(5) q25	(6) q50	(7) q75	(8) q90
Mujer	23,13*** (2,015)	23,17*** (2,039)	23,43*** (2,387)	38,03*** (3,238)	32,53*** (2,347)	26,04*** (1,866)	21,63*** (2,094)	19,21*** (2,095)
Edad	12,22*** (4,076)	12,56*** (4,117)	14,47*** (4,319)	11,91* (6,654)	11,25** (4,497)	13,20*** (3,631)	9,790*** (3,623)	11,58*** (3,861)
Familia monoparental	-5,919* (3,508)	-5,473 (3,499)	-6,090 (4,055)	-12,82** (5,312)	-8,439** (3,892)	-3,779 (3,787)	0,863 (3,795)	2,308 (4,383)
Familia mixta	-32,83* (17,13)	-32,14* (16,84)	-48,91*** (16,14)	-39,86*** (14,19)	-43,64*** (15,69)	-22,69* (12,02)	-20,54* (12,33)	-9,817 (18,70)
Inmigrante 1ª generación	-24,78*** (4,935)	-23,76*** (4,861)	-21,86*** (4,330)	-23,51*** (7,432)	-21,21*** (5,703)	-19,31*** (4,818)	-17,69*** (5,112)	-11,35* (6,719)
Inmigrante 2ª generación	1,876 (10,46)	2,123 (10,55)	0,806 (13,04)	-3,742 (13,92)	-5,696 (12,44)	-5,130 (13,51)	-5,182 (11,36)	11,14 (16,23)
Idioma	-3,903 (3,434)	-3,484 (3,453)	-3,600 (3,079)	-14,35*** (5,195)	-12,16*** (3,592)	-10,83*** (2,557)	-9,008** (3,534)	-7,631* (3,992)
Educación de la madre	0,604 (0,375)	1,629*** (0,528)	1,728*** (0,563)	1,860** (0,785)	1,449** (0,575)	1,296*** (0,409)	1,346*** (0,443)	0,979 (0,702)
Educación del padre	-0,231 (0,384)	-0,0628 (0,604)	-0,493 (0,627)	0,278 (0,846)	0,141 (0,562)	0,481 (0,531)	0,472 (0,597)	0,263 (0,508)
ISEI madre	0,332*** (0,0897)	0,185* (0,106)	0,287*** (0,101)	0,0534 (0,111)	0,192* (0,101)	0,187*** (0,0709)	0,172** (0,0855)	0,178* (0,0999)
ISEI padre	0,334*** (0,0937)	0,230** (0,117)	0,313** (0,126)	0,292** (0,144)	0,335*** (0,108)	0,269*** (0,0960)	0,272*** (0,0997)	0,296*** (0,111)
Sobreeducación madre		-7,251** (3,009)	-6,687* (3,469)	-13,11*** (4,056)	-10,36*** (3,332)	-8,615*** (2,885)	-7,246** (3,136)	-6,968* (3,966)
Sobreeducación padre		-9,054*** (3,347)	-6,932* (3,591)	-9,572** (4,457)	-6,495* (3,654)	-5,244** (2,610)	-4,631* (2,608)	-3,772 (3,337)
Infraeducación madre		5,638* (3,110)	5,531* (3,084)	5,030 (4,157)	5,236* (2,820)	4,421* (2,687)	5,996* (3,232)	3,547 (3,346)
Infraeducación padre		-4,775 (3,078)	-5,374 (3,391)	-3,600 (5,278)	-1,219 (3,345)	0,186 (2,360)	0,771 (3,590)	0,689 (4,432)
De 11 a 25 libros	21,06*** (6,805)	20,53*** (6,732)	20,79*** (6,529)	20,69** (8,956)	23,34*** (7,478)	25,25*** (6,597)	22,70*** (7,324)	22,82*** (6,736)

Continuación Tabla A-4:

Variables	(1)	(2)	(3)	(4) q10	(5) q25	(6) q50	(7) q75	(8) q90
De 26 a 100 libras	50.85*** (6.677)	50.35*** (6.567)	51.18*** (5.708)	55.80*** (8.139)	55.58*** (6.892)	51.70*** (6.315)	47.02*** (6.482)	47.85*** (6.201)
De 101 a 200 libras	69.87*** (6.453)	69.31*** (6.293)	72.35*** (6.038)	72.54*** (9.187)	70.84*** (7.010)	69.79*** (6.480)	64.60*** (6.491)	64.28*** (7.277)
De 201 a 500 libras	79.91*** (6.878)	79.09*** (6.723)	81.15*** (6.415)	85.35*** (8.292)	83.05*** (7.072)	82.31*** (5.537)	76.17*** (6.364)	75.50*** (6.454)
Más de 500 libras	83.59*** (7.335)	82.39*** (7.173)	80.71*** (6.865)	76.51*** (9.242)	78.07*** (7.624)	82.09*** (7.036)	78.04*** (6.509)	77.09*** (6.446)
Escuela privada			-6.208 (9.730)	-1.839 (9.214)	1.144 (6.183)	-0.553 (5.006)	1.367 (6.470)	-1.972 (8.783)
Escuela concertada			-0.421 (4.922)	2.847 (5.166)	2.014 (3.397)	3.272 (3.287)	2.908 (3.050)	0.768 (4.475)
Tamaño escuela			-0.00949** (0.00447)	-0.00234 (0.00435)	-0.00299 (0.00345)	-0.00510 (0.00346)	-0.00438 (0.00371)	-0.00215 (0.00373)
Ratio alumno-profesor			0.812 (0.514)	1.100* (0.565)	0.832** (0.368)	0.764** (0.371)	0.548 (0.386)	0.485 (0.503)
ESCS			14.96*** (4.176)	21.89*** (4.427)	16.87*** (3.339)	12.51*** (2.860)	9.698*** (2.612)	8.238** (3.999)
Mun. peq. (de 3000-15.000)			-0.855 (6.798)	-1.406 (8.839)	-0.471 (5.865)	-1.021 (4.143)	0.235 (5.660)	0.459 (7.107)
Mun. med (de 15.000 a 100.000)			2.862 (6.526)	3.230 (8.861)	4.188 (6.296)	2.423 (4.884)	3.049 (5.648)	2.245 (6.244)
Ciudad (100.000 a 1.000.000)			8.285 (7.097)	5.079 (8.803)	8.145 (6.189)	10.36** (4.590)	10.52* (5.572)	9.304 (5.722)
Gran ciudad (más de 1.000.000)			13.54* (8.100)	8.836 (11.25)	10.07 (9.450)	7.286 (6.566)	9.057 (7.355)	13.93 (10.99)
EF regionales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
EF escuela	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No
Constante	114.6 (152.8)	108.9 (156.7)	145.9** (68.16)	79.41 (105.1)	137.3* (71.91)	164.7*** (57.08)	269.3*** (60.31)	287.4*** (63.74)
Observaciones	13098	13098	11557	11557	11557	11557	11557	11557

Errores estándar en paréntesis *** p<0.01. ** p<0.05. * p<0.1