

Conferencia Interamericana de Seguridad Social



**Centro Interamericano de
Estudios de Seguridad Social**

Este documento forma parte de la producción editorial de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social (CISS)

Se permite su reproducción total o parcial, en copia digital o impresa; siempre y cuando se cite la fuente y se reconozca la autoría.

Calidad de la Educación
Editor Invitado
Harry Anthony Patrinos

Harry Anthony Patrinos

Sripad Motiram
Jeffrey B. Nugent

Sebastián Calónico
Hugo Ñopo

Jesús Álvarez
Vicente García Moreno
Harry Anthony Patrinos

María Emma Santos

Facundo Crosta

Ximena Dueñas

Carlos Muñoz Izquierdo



Bienestar y Política Social

INTRODUCCIÓN

LAS DESIGUALDADES, LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA Y EL DESARROLLO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

¿A QUÉ COLEGIO FUISTE?, DIFERENCIAS PÚBLICO-PRIVADAS EN TRAYECTORIAS ESCOLARES Y SU ROL EN LOS INGRESOS

EL EFECTO DE FACTORES INSTITUCIONALES COMO FACTOR DETERMINANTE DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE: ESTUDIO DE VARIACIONES EN LOS ESTADOS MEXICANOS

CALIDAD DE LA EDUCACIÓN EN ARGENTINA: DETERMINANTES Y DISTRIBUCIÓN UTILIZANDO LOS RESULTADOS DE PISA 2000

ESTUDIO DE LOS EFECTOS DE LA REFORMA A LOS NIVELES EDUCATIVOS EN LA ACCESIBILIDAD DE LA EDUCACIÓN Y SU CALIDAD: LA LEY FEDERAL DE EDUCACIÓN DE ARGENTINA

“LA NOCTURNA”: ESTUDIO DE LA ELECCIÓN EDUCATIVA EN COLOMBIA

RESEÑA DE LIBRO. MEJORA DE LA CALIDAD EDUCATIVA EN MÉXICO: POSICIONES Y PROPUESTAS, EDITADO POR FRANCISCO MIRANDA, HARRY PATRINOS Y ÁNGEL LÓPEZ

CALIDAD DE LA EDUCACIÓN EN ARGENTINA: DETERMINANTES Y DISTRIBUCIÓN UTILIZANDO LOS RESULTADOS DE PISA 2000

María Emma Santos*

Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur-CONICET
msantos@uns.edu.ar

Resumen

En este trabajo estudiamos los determinantes y la distribución de los resultados del aprendizaje escolar en Argentina medido por el puntaje de las evaluaciones de lectura y matemática de PISA 2000. Para esto estimamos funciones de producción de educación en la media de la distribución utilizando regresiones lineales para datos de encuestas (linear regression for survey data) y regresiones por cuantiles para diferentes partes de la distribución de los puntajes de las evaluaciones. En términos de la política educativa, los resultados indican que las mismas deberían atender a cuestiones de género, dado que las niñas tienen un rendimiento superior al de los varones en las evaluaciones de lectura pero los varones tienen un rendimiento superior al de las niñas en matemática. La disponibilidad de recursos educativos en la casa y los buenos hábitos de lectura también contribuyen significativamente a un mejor rendimiento de los estudiantes. El tamaño de la clase no debería ser excesivo, las escuelas deberían proveer recursos educativos de buena calidad como buenas bibliotecas, laboratorios y tecnología multi-media. El compromiso de los maestros con su trabajo, su relación con los estudiantes y su apertura al cambio institucional también son determinantes altamente significativos de los resultados del aprendizaje. La recientemente sancionada ley de educación en Argentina considera muchas de las cuestiones mencionadas en la dirección propuesta en este trabajo.

— Palabras clave: calidad de la educación, determinantes de los resultados del aprendizaje, distribución de los resultados del aprendizaje, puntaje de las evaluaciones de PISA, escuelas Argentinas.

Clasificación JEL: I21.

Introducción

El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (Program for International Student Assessment, PISA de ahora en más) 2000, una evaluación internacionalmente estandarizada

* Agradezco el apoyo financiero provisto por la Conferencia Interamericana de Seguridad Social (CISS) para asistir a la Conferencia sobre Calidad de la Educación en América Latina y el Caribe, Ciudad de México, Febrero 2-3, 2007, donde este trabajo fue presentado.

realizada a estudiantes de 15 años, ha sido desarrollada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Los resultados obtenidos en la Argentina indican que, aunque relativamente bien posicionado dentro de los países Latinoamericanos, el rendimiento promedio de los alumnos está en el extremo inferior de la distribución de puntajes promedio de todos los países participantes. Argentina obtuvo el puesto 33° en el ordenamiento de los resultados de capacidad lectora, el 34° en matemática y el 37° en ciencia en un total de 41 países.¹

Incrementar su capital humano promedio es un objetivo de todo país en desarrollo, tanto porque es un fin del proceso de desarrollo en sí mismo (Sen, 1999) como porque es un medio para lograr otros resultados deseables, como, por ejemplo, el crecimiento económico. Este trabajo intenta analizar cuáles son los determinantes de la calidad educativa en Argentina y cómo esos determinantes se comportan a lo largo de la distribución de los puntajes de las evaluaciones. El identificar los determinantes más importantes de las capacidades cognitivas es el primer paso para un diseño efectivo de las políticas educativas orientadas a mejorar la calidad de la educación.

El sistema educativo de la Argentina ha recibido profundas críticas durante la última década. Trece años después de la reforma educativa,² el sistema parece fracasar en cuanto a proveer una educación de calidad. Recientemente ha sido sancionada una nueva ley nacional de educación³ en la que se presentan algunas líneas específicas sobre políticas de promoción de la equidad y políticas para mejorar la calidad de la educación. Algunas de estas líneas de acción coinciden con las conclusiones obtenidas en este trabajo. Sin embargo, la efectividad de esta ley en mejorar la calidad de la educación en Argentina va a depender de las políticas específicas que se diseñen para implementarla. En este contexto, los resultados de este trabajo pueden resultar de ayuda para el diseño de las políticas educativas.

Existe una gran cantidad de trabajos sobre los determinantes de las capacidades cognitivas o de la calidad de la educación para los países desarrollados. Sin embargo, la investigación en esta área para los países en desarrollo es mucho más reciente debido a que hasta hace muy poco tiempo no se disponía de datos sobre resultados de evaluaciones de capacidades cognitivas. En particular, en el caso de la Argentina, PISA 2000 es una de las primeras bases de datos comprehensiva e internacionalmente comparable sobre la calidad de la educación en el país.⁴

¹ Los otros países de América Latina que participaron en PISA 2000 son Brasil, Chile, México y Perú. En los puntajes de lectura y matemática, Argentina está primero entre los cinco, mientras que en el puntaje de ciencias está por debajo de México y Chile pero por encima de Brasil y Perú.

² La Reforma Educativa fue introducida en 1993 con la Ley Federal de Educación (Ley N° 24 195)

³ Es la Ley N° 26 206, sancionada el 14 de Diciembre de 2006.

⁴ Otras evaluaciones internacionales en las que Argentina ha participado son el Estudio de las Tendencias Internacionales en Matemática y Ciencia (TIMSS), llevado a cabo en 1995 por la Lynch School of Education del Boston College y la Asociación Internacional para la Evaluación de los Logros Educativos (Internacional Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA), para evaluar a alumnos de octavo grado; el Laboratorio Latinoamericano para el Estudio de la Calidad de la Educación (LLECE), llevado a cabo en 1997 por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) de la UNESCO, para evaluar las habilidades en lengua y matemática de los alumnos de tercer y cuarto grado; el Estudio Internacional de Progreso en Comprensión Lectora (PIRLS), llevado a cabo en 2001 por la IEA, para evaluar la capacidad lectora de alumnos de cuarto grado, y el Segundo Estudio Comparativo del Laboratorio Latinoamericano para la Evaluación de la Calidad de la Educación (SERCE), llevado a cabo en 2005 por UNESCO/OREALC para evaluar las habilidades en lengua y matemática de los alumnos de tercer grado y las habilidades en lengua, matemática y ciencias naturales de los alumnos de sexto grado. A nivel nacional, hay programas de evaluación

Este trabajo contribuye a la literatura sobre el tema de dos maneras: 1) usando regresiones por cuantiles permite que el efecto de los determinantes de las capacidades cognitivas varíe a lo largo de la distribución de los puntajes de las evaluaciones, lo cual va a indicar si se necesitan políticas educativas diferentes para cada segmento de la distribución; 2) adiciona evidencia empírica para racionalizar la discusión sobre la calidad de la educación en Argentina y los posibles senderos de política a tomar.

La Sección 1 presenta la base de datos. La Sección 2 discute brevemente la literatura previa sobre los determinantes de la calidad educativa con especial énfasis en trabajos que han usado la base de datos de PISA 2000. La Sección 3 introduce el modelo y la estrategia empírica. La Sección 4 presenta los resultados y finalmente, la Sección 5 provee las implicancias de política y las conclusiones.

1. Base de Datos de PISA 2000

PISA es una evaluación internacionalmente estandarizada de tres capacidades: capacidad lectora, capacidad matemática y capacidad científica. El programa ha sido desarrollado por la OCDE y la UNESCO con el objetivo de medir cuán bien preparados están los estudiantes de 15 años, que se aproximan al final de la educación obligatoria, para enfrentar los desafíos de la sociedad actual. La primera evaluación, en la cual participaron 43 países incluida la Argentina, fue implementada en el año 2000.⁵ Desde entonces, el programa ha sido aplicado cada tres años. Argentina no participó en el año 2003 y los resultados del año 2006 aún no están disponibles. Por este motivo, para este trabajo se utilizarán los resultados de PISA 2000.

La población objetivo de PISA está definida en términos de edad y no en términos del grado de escolaridad de los estudiantes para permitir comparaciones entre países. Específicamente, PISA evalúa estudiantes que tienen entre 15 años y 3 meses (completos) y 16 años y 2 meses (completos) al comienzo del período de evaluación y que están inscriptos en una institución educativa, independientemente del grado en el que se encuentren o del tipo de institución en la que están matriculados. Sin embargo, los estudiantes de 15 años que se encontraban en sexto grado o en un grado menor, fueron excluidos de PISA 2000 (OCDE, 2003a).⁶

La evaluación de PISA 2000 puso especial énfasis en la capacidad lectora. Por este motivo, todos los estudiantes que participaron en PISA 2000 fueron evaluados en lectura y solo uno de cada dos fue evaluado en matemática y ciencia. Es por esto que los tamaños de las muestras de matemática y ciencia son aproximadamente la mitad de los de la muestra de lectura. En este trabajo presentamos las estimaciones de la función de producción de educación para lectura y matemática.

en el nivel primario llevados a cabo por el Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad Educativa (SINEC) desde 1993 y programas de evaluación en el nivel primario y secundario, llevados a cabo por la Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa (DINECE) desde 1997.

⁵ Los 43 países participantes son los siguientes países miembro de la OCDE: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, República Checa, Corea, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Polonia, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza; y los siguientes países no-miembro de la OCDE: Albania, Argentina, Brasil, Bulgaria, Chile, Hong Kong-China, Israel, Indonesia, Latvia, Liechtenstein, FYR Macedonia, Perú, Rumania, Rusia, Tailandia.

⁶ Argentina fue uno de los tres países en los cuales hubo algunos estudiantes en esas condiciones (4%).

La capacidad lectora es evaluada en tres capacidades diferentes: la *capacidad de extraer información de los textos* evalúa la habilidad para localizar información en un texto; la *capacidad de interpretar textos* evalúa la habilidad para construir significados y realizar inferencias a partir de la información escrita, y la *capacidad de reflexionar y evaluar* evalúa la capacidad del estudiante para relacionar el texto con su conocimiento, ideas y experiencia. El desempeño en estas tres áreas es informado por separado y en una escala combinada de capacidad lectora (OCDE, 2003a).

PISA procesa los resultados de las evaluaciones de dos maneras diferentes. Una de ellas está basada en la teoría de la respuesta al ítem (*Item Response Theory*). Los puntajes son promedios ponderados de las respuestas correctas a todas las preguntas de una categoría específica (por ejemplo lectura) donde el ponderador es determinado de acuerdo con la dificultad de la pregunta. Este procedimiento sigue las estimaciones de máxima verosimilitud ponderadas de Warm (1989) (*Weighted Likelihood Estimate*). El método de Warm (1989) hace al verdadero puntaje obtenido por el estudiante, el puntaje más probable (OCDE, 2002, cap. 9). Las estimaciones de máxima verosimilitud son las más aconsejables cuando se estudian las capacidades cognitivas a nivel individual. El otro procedimiento seguido por PISA consiste en calcular valores plausibles (*plausible values*), los cuales son números aleatorios obtenidos de la distribución de puntajes que podrían ser asignados razonablemente a cada individuo. Los valores plausibles son más aconsejables para describir el desempeño de una población (OCDE, 2000). Para este trabajo utilizaremos como variable dependiente el estimador de Warm (1989) del puntaje combinado de lectura y del puntaje de matemática.

El tamaño total de la muestra para Argentina es de 3 983 alumnos y 156 escuelas. Cada estudiante tiene asociado un ponderador poblacional el cual es la inversa de la probabilidad de haber sido incluido en la muestra debido al diseño de la misma. En cada país, PISA siguió un diseño de muestra estratificado en dos etapas. La primera etapa consistió en tomar una muestra de escuelas individuales en las que los estudiantes de 15 años estuvieran matriculados (las escuelas fueron seleccionadas con probabilidades proporcionales a su tamaño). En una segunda etapa, se tomó la muestra de estudiantes dentro de cada escuela. La suma ponderada de los individuos de la muestra equivale al total de la población objetivo, la cual, en el caso de Argentina, es igual a 512 687 estudiantes que representan al 98% de la población nacional matriculada de 15 años.⁷

Los estudiantes que participan en el programa PISA completan un cuestionario muy comprehensivo sobre las características de su familia y de la escuela. Además de esto, se obtiene más información sobre las características de la escuela por medio de un cuestionario respondido por el director de la escuela.

En el caso de la Argentina, la base de datos de PISA tiene un problema severo de datos faltantes para virtualmente todas las variables (excepto el puntaje en la prueba, el género del estudiante, su grado escolar y su edad). Comparativamente, las variables referidas a la escuela tienen un número relativamente mayor de datos faltantes que las variables referidas al estudiante y su familia. Debido a los problemas de datos faltantes, la muestra utilizada en las regresiones de lectura es de 2 147 estudiantes de 72 escuelas, y la muestra utilizada en las regresiones de matemática es de 1 218 estudiantes (de un total de 2 226 estudiantes evaluados en matemática) de 77 escuelas.

⁷ Para más información sobre la metodología de muestreo, ver OCDE (2002) y OCDE (2003a).

Los datos faltantes no son aleatorios. Corresponden a estudiantes que, en promedio, tienen un rendimiento académico más pobre.⁸ El hecho de que los valores faltantes no sean aleatorios causará sesgo en la estimación de la función de producción de educación. Sin embargo, en este caso, no es posible utilizar las metodologías típicas para manejar la cuestión de datos faltantes por ser tan problemáticas como ignorar los mismos.⁹

2. Los Determinantes de la Calidad Educativa en la Literatura

2.1 El enfoque de la función de producción educativa

Los determinantes de la calidad educativa han sido tradicionalmente estudiados por medio del enfoque de la función de producción de educación en el cual los puntajes estandarizados de las evaluaciones son la variable dependiente y diferentes variables educativas son las variables independientes. Estas últimas incluyen típicamente las características de la familia, la escuela y los maestros y menos frecuentemente, alguna variable que intenta dar cuenta de la habilidad innata del estudiante.

Las variables referidas a las características de la familia, como por ejemplo la educación de los padres, los recursos educativos disponibles en la casa (libros, computadoras, escritorios, etc) dan cuenta, por lo general, de la mayor parte de la variación en el rendimiento de los estudiantes en la escuela (Hanushek y Luque 2003); y la evidencia sobre el efecto de las variables referidas a la escuela tales como el tamaño de la clase, la experiencia y la educación del maestro, y los salarios de los maestros, está lejos de ser decisiva y es, en muchos casos, contradictoria (Hanushek, 1995).

El estudio de Harbison y Hanushek (1992) sobre Brasil, el de Glewwe y Jacoby's (1994) sobre Ghana, el de Glewwe *et al.* (1995) sobre Jamaica y el estudio de Kingdon's (1996) referido a la India, todos reseñados en Glewwe (2002), sugieren que las características edilicias de la escuela, los materiales de escritura, los libros de texto, la educación de los maestros y los salarios de los mismos, son determinantes significativos del logro cognitivo de los estudiantes. Sin embargo, Glewwe (2002) critica la estimación econométrica de la función de producción de educación porque está sujeta a problemas de omisión de variables relevantes debido a que muchos de los factores que determinan la eficiencia y calidad educativa son difíciles de observar. Por lo tanto, es muy

⁸ El puntaje promedio de lectura de los estudiantes con datos completos en las variables utilizadas en el modelo es 456.6 puntos y la desviación estándar es 3.4, mientras que el puntaje promedio de lectura de los estudiantes con datos faltantes es 385.25 y la desviación estándar es 6.5. En el caso de matemática, los estudiantes con datos completos tienen un puntaje promedio de 429.5 y una desviación estándar de 4.1, mientras que los estudiantes con datos incompletos tienen un puntaje promedio en matemática de 360.2 y una desviación estándar de 4.1.

⁹ La mejor manera para aliviar el problema de datos faltantes en este caso hubiera sido utilizar una técnica de imputación por medio de regresiones, donde las variables en la base de datos son utilizadas para predecir la variable que tiene datos incompletos, y estos valores predichos son imputados en los casos en que el dato es faltante. Sin embargo, en este caso, esto no parece factible de ser implementado porque el 27% de las observaciones (los estudiantes) que tienen datos faltantes, tienen más de una variable referida al estudiante con información faltante, y el 47% tiene más de una variable referida a la escuela con información faltante. Por lo tanto, en muchos casos, sería necesario predecir más de un valor faltante para el mismo estudiante, lo cual hace a la metodología de imputación menos confiable. Aún cuando la imputación se hiciera solo en los casos en los que hay una sola variable con información faltante, esta variable no es siempre la misma, y sería necesario especificar diferentes modelos para poder predecir el valor de la variable con información faltante en cada caso.

probable que las estimaciones estén sesgadas. Otros problemas de estimación son la selección de muestra (en muchos países en desarrollo una alta proporción de varones no asisten a la escuela o abandonan a edades tempranas), posible endogeneidad de los años de educación o el grado escolar, errores de medición en las variables explicativas y dificultades en la especificación de la variable dependiente. Por estas razones, Glewwe (2002) está a favor del uso de pruebas aleatorias (*randomized trials*) y de experimentos naturales (*natural experiments*)¹⁰ para la investigación en educación. Sin embargo, no es sencillo encontrar experimentos naturales, y las pruebas aleatorias tienen un alto costo.

Un enfoque alternativo para estudiar los determinantes de la calidad educativa que intenta aminorar algunos de los problemas econométricos mencionados es el llamado modelo de valor agregado (*value-added model*), en el cual la variable dependiente es la tasa de aprendizaje durante un período específico de tiempo (el cambio en el puntaje de la prueba). El modelo elimina una variedad de influencias confusas incluyendo la historia previa de los padres y los insumos de la escuela, reduciendo la probabilidad de que factores históricos omitidos introduzcan un sesgo significativo (Rivkin, Hanushek y Kain (2005), p. 422). Utilizando una versión modificada de este enfoque con datos del UTD Texas School Project, Rivkin, Hanushek y Kain (2005) encuentran que los maestros tienen efectos significativos sobre los logros en lectura y matemática, aunque una fracción muy pequeña de esta variación es explicada por las características observables como la educación y la experiencia.

Hernandez-Zavala, Patrinos, Sakellariou y Shapiro (2006) utilizan mínimos cuadrados factibles para estimar una función de producción de educación para México, Guatemala y Perú, distinguiendo entre estudiantes indígenas y estudiantes no-indígenas¹¹. Encuentran que los estudiantes que trabajan tienen un desempeño más pobre, mientras que los estudiantes que tienen más de diez libros en su casa, un miembro de la familia que lee el diario, y padres con mayor educación, tiene un mejor desempeño académico. La experiencia y autonomía de los maestros son también determinantes positivos del aprendizaje.

2.2 Estudios que utilizan la base de datos de PISA 2000

La base de datos de PISA 2000 constituye una fuente de información internacionalmente comparable y comprehensiva que ha impulsado numerosos trabajos. Fertig (2003) estima una función de producción de la educación para Alemania para la media de la distribución de puntaje de las evaluaciones (por medio de Mínimos Cuadrados Ordinarios, MCO), y en diferentes cuantiles para analizar posibles diferencias en los determinantes a lo largo de la distribución de puntajes de las evaluaciones. El autor encuentra un impacto positivo y significativo del tamaño de la clase, porcentaje de niñas en la escuela, escuelas que son selectivas en el ingreso de los alumnos y

¹⁰ Las pruebas aleatorias consisten en generar dos grupos de observaciones entre los cuales la única diferencia sistemática es que un grupo recibe el “tratamiento” y el otro no (grupo control). Luego de aplicar el “tratamiento” (una política educativa específica, como por ejemplo utilizar libros de texto), se comparan las capacidades cognitivas de los dos grupos. Los experimentos naturales son esencialmente lo mismo con la única diferencia de que los grupos son encontrados en vez de generados.

¹¹ Las fuentes de datos son: para Perú, el Primer Estudio Comparativo Internacional del Lenguaje, Matemática y Factores Asociados” (“Laboratorio Regional”), año 1997; para Guatemala, el Examen Nacional de Laboratorio, años 2001 y 2002; y para México, el Examen de Estándares Nacionales, año 2001.

escuelas donde los estudiantes con bajo rendimiento tienen alta probabilidad de ser transferidos a otra escuela. Una mayor autonomía escolar y la escasez de maestros están negativamente asociadas con el desempeño de los alumnos. El autor no encuentra diferencias sistemáticas entre escuelas privadas y públicas. Las condiciones edilicias y los recursos educativos tampoco fueron variables significativas. El acceso de los estudiantes a computadoras personales (PCs) y a Internet en el hogar es un determinante positivo y significativo; en cambio el acceso de los estudiantes a computadoras en la escuela no muestra un impacto significativo. A lo largo de la distribución de puntajes, el tamaño de la clase y el porcentaje de niñas en la escuela muestra un coeficiente significativamente mayor en los cuantiles más bajos que en los más altos.

Ammermüller (2004) compara el desempeño pobre de Alemania con el de Finlandia, el país que encabeza el ordenamiento de puntajes. Encuentra que los estudiantes alemanes tienen, en promedio, características familiares y marcos institucionales más favorables, mientras que Finlandia tiene mejores recursos educativos. Al mismo tiempo, los retornos de las características familiares en términos de puntajes obtenidos en las evaluaciones son más altos en Alemania que en Finlandia, pero los recursos educativos tienen mayores retornos en Finlandia. El autor también encuentra que la práctica escolar de separar a los alumnos de acuerdo con su aptitud académica utilizada en Alemania, penaliza a los estudiantes en escuelas de baja calidad y conduce a una mayor desigualdad en los logros educativos.

Rangvid (2003) utiliza los datos de PISA 2000 conjuntamente con otros datos (datos de registro sobre características de los padres) para estudiar el efecto de los pares (medido por la educación promedio de los padres de los compañeros de clase y su desvío estándar) en Dinamarca utilizando regresiones por cuantiles. Encuentra que el efecto positivo y significativo es más fuerte en el extremo inferior de la distribución y es gradualmente decreciente a lo largo de la distribución condicional de puntaje de las evaluaciones.

Vandenbergh e y Robin (2004) utilizan la base de datos de PISA para estimar el efecto de la educación privada vs. educación pública sobre el desempeño de los estudiantes en nueve países diferentes.¹² Los autores encuentran que algunas diferencias entre escuelas privadas y públicas permanecen estadísticamente significativas luego de controlar por la selección tanto de variables observables como no observables. En Brasil, por ejemplo, las escuelas privadas tienen un desempeño superior a las públicas de entre 20 y 100% del desvío estándar, mientras que en Francia las escuelas públicas presentan un desempeño superior al de las privadas que se encuentra entre el 50 y el 90% del desvío estándar. En México, Dinamarca y España, las escuelas privadas no difieren de las públicas.

La OCDE ha publicado numerosos documentos sobre la evaluación de PISA 2000. Las variables relacionadas con las características socio-económicas del estudiante son factores importantes que influyen el desempeño en lectura, matemática y ciencia (OCDE, 2003a). Cabe notar que Argentina es uno de los países con las mayores brechas de puntaje en las evaluaciones entre el 20% inferior y el 20% superior del índice de riqueza familiar.¹³ Sin embargo, OCDE (2003a y b) enfatiza que la calidad promedio de la educación no tiene una relación necesariamente inversa

¹² Austria, Bélgica (parte que habla Francés), Bélgica (parte que habla Holandés), Brasil, Dinamarca, España, Francia, Irlanda y México.

¹³ Este índice es derivado de las respuestas de los estudiantes sobre la disponibilidad en sus hogares de lavaplatos, un cuarto para ellos solos, software educativo, acceso a Internet, el número de teléfonos celulares, televisores, computadoras, autos y baños.

con la equidad. Hay varios países, como Canadá, Finlandia, Hong Kong, China, Islandia, Japón, Corea y Suecia que muestran puntajes promedio altos y un impacto de las variables socioeconómicas sobre el desempeño de los estudiantes y que es inferior al impacto promedio.

Las características de las familias de los estudiantes comprenden una parte de los factores que influyen los puntajes, pero las características de la escuela son determinantes importantes. En efecto, en aproximadamente un tercio de todos los países participantes en PISA, el impacto de las características de la escuela es mayor que el impacto de las características del estudiante (OCDE 2003a, p. 19). El documento presenta la proporción de la varianza del puntaje en cada país que es atribuible a la varianza entre escuelas (*between-schools*) y la proporción que es atribuible a la varianza dentro de las escuelas (*within-schools*). De los cinco países de América Latina (Argentina, Brasil, Chile, México y Perú), tres de ellos, Argentina, Chile y Perú, tienen una mayor varianza en el desempeño entre escuelas que el promedio de los países de la OCDE.

La base de datos de PISA contiene un amplio conjunto de variables que dan cuenta de las características de la escuela, como por ejemplo, la infraestructura, los recursos educacionales y la calidad de los maestros. La mayor parte de estas variables ha sido recabada por medio de un cuestionario respondido por los directores de escuela. Esto puede verse como una desventaja de la base de datos porque las variables referidas a la escuela pueden resultar subjetivas.

De acuerdo con las respuestas de los directores, no hay evidencia de condiciones más desfavorables de infraestructura en las escuelas de los países que no son miembros de la OCDE con respecto a los países que son miembros. Sin embargo, se observa que los directores de escuela de los países que no son miembros de la OCDE, perciben la baja calidad de los recursos educacionales como una barrera más importante para el aprendizaje que lo que la perciben los directores de escuela de los países que son miembros de la OCDE (OCDE 2003a, p. 194). También, los maestros en los países de la OCDE parecen tener mayores responsabilidades que los maestros en los países que no son miembro de la OCDE.

El efecto del tamaño de clase sobre el desempeño de los estudiantes en la escala combinada de capacidad lectora presenta algunos patrones por grupos de países. Para los países nórdicos, los resultados sugieren que el rendimiento declina luego de los 22 estudiantes. Para el promedio de países de la OCDE, esa disminución ocurre a partir de los 30 estudiantes. Para los países del este asiático, no se encuentran efectos negativos por agregar estudiantes en ningún tamaño de clase relevante. La situación para los países latinoamericanos es similar. El tamaño de clase promedio es de 35 estudiantes. Sin embargo, se observa una suave declinación en el rendimiento a partir de los 38 estudiantes (OCDE 2003a, p.199).

Este trabajo estima la función de producción tradicional en la media de la distribución de puntaje de las evaluaciones, utilizando regresión lineal para datos de encuestas, y regresiones por cuantiles en diferentes partes de la distribución condicional. Al momento de escribir este trabajo excepto por OCDE (2003a) que presenta los resultados de regresiones jerárquicas en dos niveles para todos los países participantes, incluyendo Argentina, no había sido publicado ningún otro trabajo que analizara los determinantes de la calidad de la educación en Argentina utilizando la base de datos de PISA 2000. Llach et al. (1999), Murillo et al. (2002), Eskeland y Filmer (2002), Galiani y Schargrodsky (2002), Woessmann (2005) y Gertel et al. (2006) utilizan otras bases de datos para estudiar los determinantes de los resultados del aprendizaje en Argentina. Sin embargo, ninguno de estos trabajos analiza los determinantes de los resultados del aprendizaje a lo largo de la distribución de puntajes como puede hacerse utilizando regresiones por cuantiles.

Este trabajo fue presentado en la Conferencia sobre Calidad de la Educación en América Latina y el Caribe; en esa conferencia Abdul-Hamid (2007) presentó los resultados de una investigación utilizando la misma base de datos utilizada aquí pero con una metodología distinta. En vez de regresiones lineales para datos de encuesta utilizó mínimos cuadrados generalizados. Los resultados de este trabajo, conjuntamente con los de Abdul-Hamid (2007), son innovadores en el hecho de que proveen evidencia empírica para Argentina, a partir de una rica base de datos para el nivel secundario de educación. Esto debería contribuir a racionalizar la discusión sobre la calidad de la educación y los posibles caminos de política a seguir.

3. Modelo y Aproximación Empírica

La función de producción a ser estimada puede escribirse como:

$$A_{ij} = \beta_F F_{ij} + \beta_I I_{ij} + \beta_S S_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

donde A_{ij} es el rendimiento del estudiante i en la escuela j , F_{ij} es el vector de características de la familia, I_{ij} es el vector de características individuales del estudiante, S_{ij} es el vector de características de la escuela y ε_{ij} es el término de error. β_F , β_I y β_S son los vectores correspondientes a los parámetros a ser estimados.

Dado que PISA tiene un diseño muestral complejo, estratificado en dos etapas, utilizamos regresiones lineales para datos de encuestas (*linear survey regressions*) para estimar la ecuación (1), y utilizamos los ponderadores provistos en la base de datos para compensar por diferencias en las probabilidades de selección de los estudiantes (los ponderadores han sido obtenidos en repetidas réplicas (*balanced repeated replication (BRR) replicate weights*)).¹⁴ Los mismos son necesarios para calcular errores estándar insesgados asociados con cualquier estimador de un parámetro poblacional.¹⁵ Estos estimadores proveen el efecto de cada una de las variables explicativas en la media condicional de la distribución de puntajes de las evaluaciones.

Sin embargo, también queremos conocer el efecto de las variables explicativas en diferentes partes de la distribución de puntajes. Es por esto que estimamos regresiones por cuantiles (introducidas por Koenker y Bassett, 1978) en los cuantiles 5, 25, 50, 75 y 95. En este procedimiento seguimos a Fertig (2003) y a Rangvid (2003). Además de estimar el efecto de las variables en diferentes partes de la distribución, las regresiones por cuantiles tienen varias ventajas al ser comparadas con los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). En primer lugar, le dan un menor peso a las observaciones *outlier* en la variable dependiente. En segundo lugar, el método de estimación es más robusto porque permite que los efectos marginales de las variables varíen a lo largo de los cuantiles de la variable dependiente. En tercer lugar, cuando los términos de error no siguen una distribución normal, los estimadores de las regresiones por cuantiles pueden ser más eficientes

¹⁴ Este tipo de ponderadores es calculado partiendo la muestra en sub-muestras (llamadas réplicas) y calculando el estimador de interés (el puntaje en lectura y matemática en este caso) a partir de cada réplica. La diferencia entre el estimador de la muestra completa y cada uno de los estimadores de las réplicas es utilizada para determinar el error estándar del estimador (http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/Library/replicate_weights.htm).

¹⁵ Utilizamos el comando "svy brr: regress" de STATA 9.

que los estimadores de MCO. Finalmente, la naturaleza semi-paramétrica del enfoque relaja la restricción de que los parámetros sean constantes a lo largo de toda la distribución de la variable dependiente (Rangvid, 2003, p.12).

Escribiendo la ecuación (1) en términos del modelo de regresión por cuantil, tenemos que:

$$A_i = X_i' \beta_\theta + u_{\theta i}, \quad \text{Quant}(A_i / X_i) = X_i' \beta_\theta \text{ con } \theta \in (0,1) \quad (2)$$

donde $\text{Quant}(A_i / X_i)$ denota el θ cuantil del puntaje de lectura (o matemática) A_i condicional al vector de variables explicativas X_i , el cual para simplificar la exposición, contiene los vectores F_i , I_i y S_i de la ecuación (1). Para el término de error sólo se supone que $\text{Quant}_\theta(u_{\theta i} / X_i) = 0$. La regresión del θ -ésimo cuantil de A es la solución a la minimización de la suma de las desviaciones absolutas de los residuos:

$$\min_{\beta} \frac{1}{N} \left\{ \sum_{i=1}^N \rho_\theta |A_i - \max(0, X_i' \beta)| \right\} \quad (3)$$

donde ρ_θ es una función ponderadora utilizada para centrar los datos, dependiendo del cuantil.

$$\rho_\theta(u_{\theta i}) = [\theta I(u_{\theta i} \geq 0) + (1 - \theta) I(u_{\theta i} < 0)] |u_{\theta i}|$$

donde $I(\cdot)$ es una función indicador (Jalan y Ravallion, 1998).¹⁶

La muestra fue expandida utilizando los ponderadores muestrales, y los errores estándar son calculados a partir de 100 réplicas de *bootstrap*.¹⁷

Tanto en (1) como en (2), la variable dependiente A_{ij} es el estimador de Warm (1989) del puntaje de capacidad lectora y del puntaje de matemática. Las variables de puntaje fueron normalizadas en media 0 y varianza 1, de manera que los coeficientes estimados puedan interpretarse directamente en términos del desvío estándar. El Cuadro 1 describe la definición de cada variable utilizada en el modelo y el Cuadro 2 muestra las estadísticas ponderadas.

¹⁶ Por ejemplo, en la regresión en la mediana, los residuos positivos y negativos reciben el mismo peso.

¹⁷ Utilizamos el comando "bsqreg" de STATA 9. La técnica de bootstrap, introducida por Efron (1979), consiste en tomar observaciones con reemplazo de la muestra original y calcular el estimador con cada muestra. Dado que utilizamos 100 réplicas, cada estimador fue calculado 100 veces, y con esos valores se calcularon los errores estándar.

Cuadro 1
Descripción de las Variables

Variable	Descripción
Puntaje de Lectura de PISA	Estimador de Warm (1989) (Estimador Ponderado de Máxima Verosimilitud) de la capacidad combinada de lectura.
Puntaje de Matemática de PISA	Estimador de Warm (1989) (Estimador Ponderado de Máxima Verosimilitud) de la capacidad matemática.
<i>Características de la Familia</i>	
Padre con educación secundaria superior	1 si el máximo nivel de educación del padre del estudiante es la educación secundaria superior completa; 0 en otro caso.
Padre con educación terciaria	1 si el máximo nivel de educación del padre del estudiante es la educación terciaria completa; 0 en otro caso. ♦
Madre con educación secundaria superior	1 si el máximo nivel de educación de la madre del estudiante es la educación secundaria superior completa; 0 en otro caso
Madre con educación terciaria	1 si el máximo nivel de educación de la madre del estudiante es la educación terciaria completa; 0 en otro caso. ♦
Padre trabaja tiempo completo	1 si el padre trabaja tiempo completo; 0 en otro caso.
Madre trabaja tiempo completo	1 si la madre trabaja tiempo completo; 0 en otro caso.
Estudiante inmigrante	1 si el estudiante no nació en Argentina; 0 en otro caso.
Padres inmigrantes	1 si la madre o el padre del estudiante no nacieron en Argentina; 0 en otro caso.
Estudiante vive en una familia uniparental	1 si el estudiante vive con su madre, padre o tutor; 0 en otro caso.
Estudiante vive en una familia mixta o de otro tipo	1 si el estudiante vive con la madre y el padrastro, padre y madrastra, dos tutores, u otra combinación; 0 en otro caso.
Hijo del medio	1 si el estudiante no fue ni el primero ni el último en nacer en la familia; 0 en otro caso.
Hijo menor	1 si el estudiante fue el último en nacer en la familia; 0 en otro caso.
Número de hermanos menores	Número de hermanos o hermanas menores.
Número de hermanos mayores	Número de hermanos o hermanas mayores.
Número de hermanos de la misma edad	Número de hermanos o hermanas de la misma edad.
Índice de comunicación cultural con los padres	Este índice es derivado por PISA de la respuesta de los estudiantes sobre la frecuencia (nunca, algunas veces al año, una vez al mes, varias veces al mes, varias veces a la semana) con la que conversan con sus padres o tutores sobre cuestiones políticas o sociales, discuten libros, películas o programas de televisión y escuchan música clásica. Valores positivos indican una mayor frecuencia de comunicación cultural, y valores negativos indican una menor frecuencia de comunicación cultural. ♠

Cuadro 1 (continuación)

Variable	Descripción
Índice de recursos educativos en el hogar	Este índice es derivado de las respuestas de los estudiantes sobre la disponibilidad en sus hogares de diccionarios, un lugar tranquilo y un escritorio para estudiar, libros y el número de calculadoras. Valores positivos indican la disponibilidad de mayores recursos educativos y valores negativos indican la menor disponibilidad de recursos educativos en el hogar. ♣
Libros en el hogar (variable ordinal discreta)	Toma valor 1 si no hay libros en el hogar, 2 si hay 1 a 10 libros, 3 si hay 11 a 50 libros, 4 si hay 51 a 100 libros, 5 si hay 101 a 250 libros, 6 si hay 251 a 500 libros y 7 si hay más de 500 libros en el hogar.
<i>Características del Estudiante</i>	
Hombre	1 si el estudiante es varón; 0 si es mujer.
Edad (en meses)	Edad en meses del estudiante.
Grado	Grado escolar en el que se encuentra el estudiante.
Índice de hábito de lectura	Este índice es derivado por PISA a partir de las respuestas de los estudiantes sobre su grado de acuerdo (fuertemente en desacuerdo, en desacuerdo, en acuerdo, fuertemente en acuerdo) con las siguientes afirmaciones: “Leo solo si tengo que hacerlo”, “Leer es uno de mis hobbies favoritos”, “Me gusta hablar de libros con otra gente”, “Me resulta difícil terminar los libros”, “Me siento feliz si recibo un libro como regalo”, “Para mi, leer es una pérdida de tiempo”, “Disfruto yendo a una librería o a una biblioteca”, “Sólo leo la información que necesito”, “No puedo sentarme quieto y leer durante más de algunos minutos”. Valores positivos indican actitudes más positivas hacia la lectura y valores negativos indican actitudes menos positivas hacia la lectura. ♣
Índice de sentido de pertenencia a la escuela	Este índice es derivado por PISA de las respuestas de los estudiantes sobre su grado de acuerdo (fuertemente en desacuerdo, en desacuerdo, en acuerdo, fuertemente en acuerdo) con las siguientes afirmaciones: “Me siento extraño a la escuela”, “Hago amigos fácilmente”, “Siento que pertenezco”, “Me siento raro y fuera de lugar”, “Me parece que agrado a otros estudiantes” “Me siento solo”, “No quiero ir a la escuela”, “Me siento mal a menudo”, “Me siento aburrido frecuentemente”. Los valores positivos indican actitudes más positivas hacia la escuela y los valores negativos indican actitudes menos positivas hacia la escuela. ♣
<i>Características de la Escuela</i>	
La escuela está situada en una ciudad pequeña (menos de 100 000 habitantes)	1 si la escuela está localizada en una ciudad pequeña (definida como una localidad con menos de 100 000 habitantes); 0 en otro caso.
Porcentaje de niñas en la escuela	La relación entre el número de niñas en la escuela y la matrícula total.
Tamaño de la clase	Número de estudiantes en la clase de lengua y matemática respectivamente.

Cuadro 1 (continuación)

Variable	Descripción
Tamaño de la clase al cuadrado	Cuadrado del número de estudiantes en la clase de lectura o matemática correspondientemente.
Escuela privada	1 si la escuela es privada; 0 en otro caso.
Número de computadoras por estudiante	Número total de computadoras en la escuela dividido por el número de estudiantes de la escuela.
Índice de autonomía de los maestros	El índice es derivado del número de categorías que los directores de escuela identifican como áreas de responsabilidad de los maestros: contratar/despedir maestros, establecer los salarios iniciales, determinar los incrementos salariales, formular el presupuesto escolar, decidir la asignación del presupuesto dentro de la escuela, establecer las normas de disciplina, aprobar a los estudiantes para el ingreso a la escuela, elegir los libros de texto a utilizar, determinar el contenido de los cursos y determinar qué cursos se ofrecen. Valores positivos indican un mayor nivel de participación y valores negativos indican un menor nivel de participación de los maestros en las decisiones de la escuela. ▲
Índice del comportamiento de los maestros	Este índice es derivado por PISA de las respuestas de los directores de escuela sobre la medida (nada, un poco, en cierta medida, mucho) en que creen que el aprendizaje de los alumnos de 15 años se ve dificultado por: bajas expectativas de los maestros; relaciones pobres entre estudiantes y maestros; maestros que no satisfacen las necesidades de sus alumnos; ausentismo de los maestros; resistencia al cambio por parte del plantel docente; maestros que son demasiado estrictos con los estudiantes; estudiantes que no son alentados a alcanzar su potencial pleno. Valores positivos indican que estos factores vinculados con los maestros no dificultan el aprendizaje de los alumnos, mientras que valores negativos indican que este tipo de factores sí dificulta el aprendizaje de los alumnos. ▲
Índice de la calidad de los recursos educativos de la escuela	Este índice es derivado por PISA de las respuestas de los directores de escuela sobre la medida (nada, un poco, en cierta medida, mucho) en que el aprendizaje de los alumnos de 15 años se ve dificultado por falta de material educativo, falta de computadoras, bibliotecas pobres, recursos multi-media pobres, equipamiento pobre de ciencias y equipamiento pobre para el aprendizaje de las artes. Valores positivos indican que el aprendizaje de los alumnos de 15 años no es dificultado por la falta de estos recursos educativos. Valores negativos indican la percepción de que una baja calidad o escasez de estos recursos educacionales en la escuela. ▲

Nota: ▲ todos los índices provistos por PISA fueron calculados utilizando el estimador ponderado de máxima verosimilitud siguiendo la metodología de Warm (1989). ♦ la educación terciaria incluye tanto un título terciario-no-universitario, como un título universitario.

Cuadro 2
Estadísticas Ponderadas

Variable	Media	BRR Err. Est. *	Min	Max
Puntaje de lectura de PISA	456.64	3.42	26.57	768.03
Puntaje de matemática de PISA	429.52	4.09	151.67	766.64
<i>Características de la Familia</i>				
Padre sin educación secundaria superior (Categoría base)	0.54	0.017	0	1
Padre con educación secundaria superior	0.21	0.009	0	1
Padre con educación terciaria	0.25	0.012	0	1
Madre sin educación secundaria superior (Categoría base)	0.51	0.02	0	1
Madre con educación secundaria superior	0.26	0.016	0	1
Madre con educación terciaria	0.23	0.013	0	1
Padre no trabaja tiempo completo (Categoría base)	0.45	0.012	0	1
Padre trabaja tiempo completo	0.55	0.011	0	1
Madre no trabaja tiempo completo (Categoría base)	0.79	0.01	0	1
Madre trabaja tiempo completo	0.21	0.006	0	1
Estudiante nacido en Argentina (Categoría base)	0.995	0.0008	0	1
Estudiante inmigrante	0.005	0.0008	0	1
Padres nacidos en Argentina	0.93	0.0044	0	1
Padres inmigrantes	0.07	0.0044	0	1
Estudiante vive en una familia nuclear (Categoría base)	0.8	0.006	0	1
Estudiante vive en una familia uniparental	0.13	0.007	0	1
Estudiante vive en una familia mixta o en otro tipo de familia	0.07	0.005	0	1
Primer hijo nacido (Categoría base)	0.39	0.007	0	1
Hijo del medio	0.29	0.01	0	1
Hijo menor	0.32	0.007	0	1
Número de hermanos mayores	1.17	0.19	0	4
Número de hermanos menores	1.12	0.032	0	4
Número de hermanos de la misma edad	0.016	0.003	0	4
Índice de la comunicación cultural con los padres	0.59	0.015	-2.2	2.71
Índice de los recursos educativos del hogar	-0.65	0.039	-5.93	0.76
Libros en el hogar (Variable ordinal discreta)	3.54	0.042	1	7

Cuadro 2 (continuación)

Variable	Media	BRR Err. Est. ♣	Min	Max
<i>Características del Estudiante</i>				
Mujer (Categoría base)	0.58	0.013	0	1
Hombre	0.42	0.013	0	1
Edad (en meses)	189.59	0.053	184	195
Grado	9.86	0.013	7	11
Índice del hábito de lectura	-0.131	0.017	-3.03	3.23
Índice del sentido de pertenencia a la escuela				
<i>Características de la Escuela</i>				
Escuela situada en una gran ciudad (100 000 o más habitantes) (Categoría base)	0.38	0.032	0	1
Escuela situada en una pequeña ciudad (menos de 100 000 habitantes)	0.62	0.032	0	1
Porcentaje de niñas en la escuela	0.56	0.56	0	1
Tamaño de la clase	31	0.38	2	75
Escuela pública (Categoría base)	0.5	0.036	0	1
Escuela privada	0.5	0.036	0	1
Número de computadoras por estudiante	0.048	0.002	0	0.242
Índice de autonomía de los maestros	0.024	0.08	-1.57	2.5
Índice del comportamiento de los maestros	-0.036	0.042	-2.56	2.41
Índice de la calidad de los recursos educativos	-0.51	0.063	-3.22	1.9
Tamaño de la muestra de lectura	2147			
Tamaño de la muestra de matemática	1218	0.024	-3.4	2.32

♣ Errores Estándar obtenidos utilizando la metodología de *Balanced Repeated Replication*.

Nota: Todos los estudiantes de la muestra fueron evaluados en lectura y la mitad de ellos fueron evaluados en matemática. Las estadísticas presentadas en el cuadro corresponden a la muestra de lectura. Sin embargo, las estadísticas de la muestra de matemática son muy similares.

4. Resultados

4.1 Características de la familia

El Cuadro 3 presenta los resultados de la estimación en la media de la distribución y los resultados de las regresiones por cuantiles para los puntajes de capacidad lectora. El Cuadro 4 presenta los mismos resultados para los puntajes de capacidad matemática.

La educación del padre es un determinante significativo del puntaje del estudiante en lectura y matemática. Los resultados de las regresiones de lectura sugieren que los estudiantes con padres que han terminado el nivel superior de la escuela secundaria tienen, en promedio, un

puntaje que es superior en 3.2 desvíos estándar (DE, de ahora en más) al de los estudiantes con padres que no han completado tal nivel de educación. También cabe notar que el coeficiente de esta variable es aún mayor en las regresiones del cuantil del 5% y del 25%, sugiriendo que el impacto positivo de tener un padre con educación secundaria superior es aún mayor entre los estudiantes con menor rendimiento académico. Padres con un título terciario también tienen un impacto significativo sobre el puntaje de lectura de sus hijos; los estudiantes tienen, en promedio, un puntaje que es superior en 2.1 DE al de los estudiantes cuyos padres no tienen un título terciario. En la mediana de la distribución, el impacto de esta variable es de 4.4 DE, más del doble del impacto en la media. Esta variable también es significativa en las regresiones del cuantil del 75% y del 95%.

Los resultados de las regresiones de matemática son bastante similares. Los estudiantes con padres que tienen educación secundaria superior tienen, en promedio, un puntaje que es mayor en 6.4 DE al de los estudiantes cuyos padres no tienen educación secundaria superior. En la mediana de la distribución condicional, este coeficiente es 4.1 DE. El coeficiente es todavía mayor en la regresión del cuantil del 25%, sugiriendo, al igual que en el caso de las regresiones de lectura, que el impacto positivo de padres con educación secundaria superior es mayor entre los estudiantes con bajo rendimiento académico que entre los estudiantes con alto rendimiento académico. A su vez, los estudiantes cuyos padres han completado la educación terciaria, tienen un puntaje en matemática que, en promedio, es superior en 7.0 DE al de los estudiantes cuyos padres no han alcanzado tal nivel de educación; este coeficiente es 6.7 DE en la regresión del cuantil del 25% y 5.4 DE en la regresión de la mediana de la distribución. Es interesante notar que los coeficientes de las variables de la educación del padre son mayores en las regresiones de matemática que en las de lectura, sugiriendo que la educación del padre es más importante para el rendimiento académico de sus hijos en matemática que en lectura.

La educación de la madre también es un determinante significativo del logro académico del estudiante en términos de su capacidad lectora. Los estudiantes con madres que han completado el nivel superior de la educación secundaria tienen, en promedio un puntaje de capacidad lectora que supera en 3.0 DE al de los estudiantes cuyas madres no completaron este nivel de educación. Esta variable también es significativa en la regresión del cuantil del 25%, donde el coeficiente es aún mayor. Los estudiantes cuyas madres tienen un título terciario tienen en promedio un puntaje en capacidad lectora que supera en 2.1 DE al de los estudiantes cuyas madres no tienen un título terciario. Sin embargo, esta variable no es significativa en ninguna de las regresiones por cuantiles.

Los resultados de las regresiones de matemática para las variables de educación de las madres presentan resultados contra-intuitivos. La variable dicótoma que da cuenta de las madres con educación secundaria superior no es significativa en ninguna de las regresiones y la variable dicótoma que da cuenta de las madres con un título terciario es significativa pero tiene un coeficiente negativo en las regresiones de la media y la mediana.

Hay dos variables dicótomas que toman valor 1 si el padre o la madre trabajan tiempo completo. No teníamos una predicción clara sobre el signo de estas variables. El hecho de que el padre y/o madre trabaje tiempo completo puede resultar en una menor cantidad de tiempo destinada a la educación de los hijos y en una menor atención prestada a sus requerimientos, de manera que el rendimiento académico se vería afectado negativamente. Sin embargo, el hecho de que la madre y/o el padre trabajen tiempo completo también puede significar un mayor ingreso familiar que

puede beneficiar a los hijos en otros aspectos.¹⁸ Estos dos efectos pueden compensarse mutuamente. Estas variables no fueron significativas en ninguna de las regresiones en la media. La variable dicótoma que toma valor 1 si el padre trabaja tiempo completo es significativa en la regresión de lectura del cuantil del 25% con un coeficiente positivo y en la regresión de lectura del cuantil del 75% con un coeficiente negativo; esto sugiere que entre los estudiantes con rendimiento académico bajo el efecto-ingreso es el que domina, y entre los estudiantes con rendimiento académico alto el efecto del tiempo es el que domina. La variable para los padres que trabajan tiempo completo tiene un coeficiente positivo pero débilmente significativo en la regresión de lectura del 95%. Para el caso de matemática, los padres que trabajan tiempo completo tienen un impacto positivo y significativo sobre el puntaje del estudiante en la mediana de la distribución.

Entre las características de la familia, hay también dos variables dicótomas, una con valor 1 si el estudiante nació en otro país y la otra con valor 1 si alguno de los padres del estudiante nació en otro país. Esperábamos que los estudiantes inmigrantes y los hijos de inmigrantes tuvieran un menor rendimiento académico que los no-inmigrantes porque la inmigración en Argentina proviene de los sectores menos educados de los países de la región. El Censo de 2001 indica que el 34% de la población de 15 a 24 años que son inmigrantes proviene de Bolivia y Paraguay en primer lugar (11 y 10% respectivamente), Chile y Perú (4% cada uno), Uruguay (3%) y Brasil (1%). También muestra que sólo un 20% del total de la población inmigrante de 15 años o más ha completado el nivel secundario de educación, y sólo el 7% tiene un título universitario o terciario. Finalmente, cabe notar que los inmigrantes de todas las edades y procedencias eran, en 2001, sólo el 4% del total de la población.

Los resultados de la estimación sugieren que los estudiantes inmigrantes no tienen un rendimiento académico significativamente distinto que los no-inmigrantes en lengua y matemática. Sin embargo, los resultados también muestran que los hijos de inmigrantes tienen un puntaje en lectura significativamente más alto que los no-inmigrantes. Esta variable dicótoma es significativa en la regresión de la media y en las regresiones del cuantil del 5% y del 75%. En el caso de las regresiones de matemática, esta variable es positiva pero débilmente significativa en la regresión del cuantil del 5%. El resultado de que estudiantes con padres inmigrantes tienen un rendimiento académico mejor que los hijos de padres no-inmigrantes es un resultado contraintuitivo que no esperábamos. Se necesita una mayor investigación para comprender este resultado.

El modelo también contiene variables que dan cuenta de la estructura de la familia: familias uniparentales (el estudiante vive con la madre, el padre o el tutor), familias mixtas (el estudiante vive con la madre y un tutor masculino, el padre y un tutor femenino o dos tutores) u otro tipo de familia. La categoría base es la familia nuclear (el estudiante vive con padre y madre). Puede argumentarse que los estudiantes que viven en familias nucleares se benefician de la educación y el apoyo de la presencia de ambos padres en el hogar, en cuyo caso tendrían un mejor rendimiento académico. Sin embargo, los resultados no son concluyentes. En las regresiones de capacidad lectora, la variable dicótoma que da cuenta de familias uniparentales tiene un coeficiente positivo pero significativo sólo al 10% en la regresión del cuantil del 25%, y tiene un coeficiente negativo y altamente significativo en la regresión del cuantil del 75%. En las regresiones de matemática, esta

¹⁸ Por ejemplo, los hijos pueden disfrutar de una mejor nutrición; los padres pueden contratar maestros particulares para compensar el menor tiempo dedicado a sus hijos. Más aun, padres con un mayor ingreso pueden educar a sus hijos en mejores escuelas.

variable también tiene un coeficiente negativo aunque débilmente significativo (significativo al 10%) en la regresión de la media. Los estudiantes que viven en familias mixtas tienen un menor puntaje en la capacidad lectora en la regresión del cuantil del 75% y un menor puntaje en la capacidad matemática en la regresión del cuantil del 95% (pero en este caso la variable es significativa sólo al 10%).

Hay un conjunto de variables dicótomas que dan cuenta del efecto del orden de nacimiento y del número de hermanos. Se incluyeron variables que dan cuenta del número de hermanos mayores, menores y de la misma edad, así como variables dicótomas que controlan por el orden de nacimiento del estudiante; esto se hace para evitar que el efecto del orden de nacimiento se mezcle con el efecto del tamaño familiar.¹⁹ Seguimos a Parish y Willis (1993) y a Wolter y Vellacott (2002) en esta especificación. Los resultados sugieren que el orden de nacimiento juega un rol significativo en el logro académico tanto en lectura como en matemática. Los efectos del orden de nacimiento sugieren que los estudiantes que son hijos del medio tienen un rendimiento académico significativamente menor que aquellos que son primogénitos. La variable dicótoma con valor 1 si el estudiante es hijo del medio, es negativa y significativa en la regresión de la media y en las regresiones de los cuantiles del 75% y 95%, tanto en lectura como en matemática. Los estudiantes que son los hijos menores de la familia no tienen un rendimiento significativamente diferente en lectura y en matemática del de los hijos que son primogénitos, excepto en el caso de la regresión de matemática en el cuantil del 95%, donde la variable es negativa y significativa. Estos resultados son consistentes con la evidencia encontrada en el estudio de Wolter y Vellacott (2002) con datos de PISA para Suiza. Estos autores argumentan que algunos de los recursos parentales son divididos entre los hijos y que los hijos primogénitos disfrutaron de un período en el que son hijo-único, mientras que los hijos menores pueden disfrutar de una situación similar más tarde; para los hijos del medio, sin embargo, la competencia por los recursos de los padres es más fuerte.

Los resultados de las variables del número de hermanos sugieren que un mayor número de hermanos menores no afecta el rendimiento escolar (esta variable sólo es débilmente significativa y negativa en la regresión de matemática del 95%), lo cual es consistente con el privilegio del que disfrutaron los hijos primogénitos. El número de hermanos de la misma edad (sean hermanos mellizos o hijos adoptados), tampoco es significativo. Sin embargo, el número de hermanos mayores tiene un coeficiente negativo y significativo en las regresiones de la media y de los cuantiles del 25% y del 50% de lectura y matemática. Hay un solo caso en el cual esta variable es positiva y significativa, que es el de la regresión de matemática en el cuantil del 95%. En conjunto, los resultados sugieren que el tamaño familiar juega un rol y que para los estudiantes que no son ni el hijo primogénito ni el hijo menor, un mayor número de hermanos mayores está asociado a un menor rendimiento en lectura y matemática.

Las últimas tres variables del vector de características familiares están directamente relacionadas con el ambiente de aprendizaje que el estudiante tiene en su casa. La primera es el índice de comunicación cultural con los padres, el cual mide la frecuencia con la que los padres o tutores conversan con los hijos sobre cuestiones políticas o sociales, libros, programas de televisión y escuchan música clásica; la segunda variable es el índice de recursos educativos en el hogar, el cual refleja la disponibilidad en el hogar de un diccionario, de un lugar tranquilo para estudiar, un

¹⁹ Nos hubiese gustado poder distinguir los hermanos mayores, menores y de la misma edad por género, pero esta información no está disponible en la base de datos.

escritorio, libros de texto y calculadoras; finalmente, el número de libros en el hogar es una variable ordinal discreta también incluida en el vector mencionado. Esperábamos que estas tres variables tuvieran un impacto positivo sobre el rendimiento de los estudiantes. El índice de comunicación cultural con los padres no es significativo en ninguna de las regresiones. Sin embargo, los resultados indican que cuanto mayor es la disponibilidad de recursos educativos y libros en el hogar, mejor es el rendimiento académico del estudiante. El índice de los recursos educativos del hogar es positivo y significativo en todas las regresiones de lectura (excepto en la del cuantil del 95%) y en las regresiones de matemática del cuantil del 75% y del 95%. El coeficiente del número de libros en el hogar es altamente significativo y positivo en todas las regresiones de lectura y en todas las de matemática, excepto en la del cuantil del 5%.

4.2 Características del estudiante

Los resultados muestran un patrón de género muy interesante. Las niñas tienen un mayor rendimiento en capacidad lectora. En promedio, los varones tienen un puntaje inferior al de las niñas en 4.37 DE. Además, las regresiones por cuantiles indican que el efecto de que los varones tienen un menor rendimiento que las niñas es mayor en los cuantiles bajos de la distribución del puntaje de lectura. Esto significa que, entre los estudiantes de bajo rendimiento en lectura, la diferencia de puntajes entre niñas y varones es mayor que entre los estudiantes con alto rendimiento. Sin embargo, los varones tienen un mejor rendimiento que las niñas en matemática. En promedio, los varones tienen un puntaje superior al de las niñas en 4.26 DE. Al contrario que en el caso de la lectura, la diferencia en los puntajes de matemática entre varones y niñas es mayor entre los que tienen un mayor rendimiento que entre los que tienen uno menor.

Las variables de edad y grado fueron incorporadas como variables de control en el modelo. No nos extenderemos sobre esto. El índice de hábito de lectura, que mide el grado en el que los estudiantes disfrutan y tienen un hábito de lectura, es positivo y significativo en todas las regresiones de capacidad lectora y la magnitud de su coeficiente es similar en todas las partes de la distribución del puntaje de lectura. Es interesante notar que un buen hábito de lectura también parece beneficiar otras áreas del conocimiento: esta variable también es positiva y significativa en todas las regresiones de matemática, con un coeficiente similar a lo largo de la distribución de puntajes. Finalmente, el índice del sentido de pertenencia a la escuela, que intenta medir cuán bien integrados están los estudiantes a la escuela, tiene un coeficiente positivo y significativo en las regresiones de media y de la mediana tanto de lectura como de matemática. También es positivo y significativo en la regresión de lectura del cuantil del 25%, y en la regresión de matemática del cuantil del 5%.

4.3 Características de la escuela

Los estudiantes que asisten a escuelas localizadas en pequeñas ciudades (definidas como localidades con menos de 100 000 habitantes) parecen tener un menor rendimiento en matemática. En promedio, los estudiantes tienen un puntaje que es inferior en 3.4 DE al puntaje de los estudiantes que asisten a escuelas localizadas en grandes ciudades (definidas como localidades de más de 100 000 habitantes). Esta variable también es negativa y significativa en las regresiones de matemática de la mediana y de los cuantiles del 75% y 95%, y el coeficiente estimado es mayor en

cuantiles mayores. Entre las regresiones de lectura esta variable es negativa pero sólo débilmente significativa (significativa al 10%) en la regresión de la mediana y del cuantil del 95%.

Los resultados también sugieren que a mayor porcentaje de niñas en la escuela, mejor es el rendimiento promedio en lectura. Las regresiones por cuantiles también sugieren que el efecto positivo y significativo de esta variable es mayor entre los estudiantes de bajo rendimiento en capacidad lectora que entre los estudiantes de alto rendimiento. Estos resultados son consistentes con la ventaja en lectura de las niñas sobre los varones previamente comentada. En las regresiones de matemática, la variable del porcentaje de niñas fue positiva pero débilmente significativa sólo en la regresión del cuantil del 5%. Dado que cada género parece ser más fuerte en un área diferente del conocimiento y que un mayor porcentaje de niñas en la escuela mejora el puntaje promedio en lectura, concluimos que deberían favorecerse las escuelas mixtas por sobre las de un solo género.²⁰

El tamaño de la clase y su cuadrado también fueron incluidos en el modelo. En el caso de las regresiones de lectura, el término lineal es positivo y significativo sólo en la regresión de la media, y el término al cuadrado no es significativo en ninguna regresión. Es común encontrar este tipo de resultado para la variable de tamaño de clase. En las regresiones de multi-nivel para Argentina presentadas en OCDE (2003b), se encuentra que el tamaño de clase no es significativo y OCDE (2003a) encuentra que sólo el término lineal es significativo para todos los países de América Latina. Sin embargo, en las regresiones de matemática, las estimaciones de la regresión en la media presentan el patrón de U-invertida, sugiriendo que el tamaño de clase no debería exceder los 32 estudiantes. Estas variables también son significativas en la regresión del cuantil del 5%, sugiriendo que para los estudiantes con bajo rendimiento sería conveniente que la clase de matemática no excediera los 25 estudiantes; la regresión del cuantil del 95%, indica un tamaño de clase óptimo de 28 estudiantes.

Las regresiones de lectura y matemática sugieren que, luego de controlar por todas las demás variables incluidas en el modelo, los estudiantes que asisten a escuelas privadas no tienen un rendimiento significativamente distinto de aquellos que asisten a escuelas públicas.

Dos índices intentan captar las características de los maestros. Uno de ellos, el índice de autonomía de los maestros, es derivado del número de categorías identificadas como de responsabilidad de los maestros (tales como formular el presupuesto escolar, asignar el presupuesto, establecer las normas de disciplina, etc). Este índice no es significativo en ninguna de las regresiones de lectura y es débilmente significativo (significativo al nivel del 10%) en tres de las seis regresiones de matemática, con un coeficiente positivo en la media y en la regresión del cuantil del 75%, y con un signo negativo en la regresión del cuantil del 5%. Por lo tanto, el efecto de la autonomía de los maestros sobre el rendimiento académico de los estudiantes no es claro. Esto es consistente con los resultados de OCDE (2005), donde se enfatiza que la asociación entre los diferentes aspectos de la autonomía escolar y el rendimiento de los estudiantes en un mismo país es por lo general débil, pero que países con mayores niveles de autonomía en aspectos clave del manejo escolar, tienden a tener un mejor rendimiento promedio.

²⁰ Dado que las niñas tienen un mayor puntaje que los varones en lectura, podría argumentarse que las escuelas mixtas pueden ser beneficiosas para los varones para mejorar su rendimiento en lectura, pero no para las niñas. En una especificación alternativa del modelo, probamos reemplazar esta variable por dos variables dicótomas, una con valor uno para las escuelas que son sólo de niñas y la otra con valor uno para las escuelas que son sólo de varones. Los resultados de este modelo alternativo sugieren que las niñas también se benefician de las escuelas mixtas.

El otro índice es el índice del comportamiento de los maestros. Este índice es derivado por PISA de las respuestas de los directores sobre el grado en el que consideran que el aprendizaje de los estudiantes se ve dificultado por cuestiones como la baja expectativa de los maestros, relaciones pobres entre estudiantes y maestros, maestros que no satisfacen las necesidades individuales de los estudiantes y ausentismo de los maestros, entre otras. Este índice es positivo y significativo en todas las regresiones de lectura y en todas las regresiones de matemática, excepto la del cuantil del 5%.

Finalmente, se incluyen dos índices para captar los recursos educativos de la escuela. Uno de ellos es el número de computadoras por estudiante. Este índice tiene un coeficiente positivo y significativo en muchas de las regresiones de lectura (la media y las regresiones de los cuantiles del 5, 25 y 50%). También es positivo y significativo en las regresiones de matemática de la media y del cuantil del 5%. El otro índice es el de la calidad de los recursos educativos. Este índice está construido con las respuestas de los directores de escuela sobre el grado en el que consideran que el aprendizaje de los alumnos se ve dificultado por la falta de recursos como libros de texto, recursos de multi-media y equipos de laboratorio. Este índice es positivo y significativo en todas las regresiones de lectura y matemática (excepto la del cuantil del 95%).

Cabe notar que el índice del comportamiento de los maestros y el índice de la calidad de los recursos educativos son subjetivos. Ambos están contruidos únicamente con las respuestas de los directores de escuela sobre las actitudes de los maestros y la disponibilidad de recursos educativos. Puede ocurrir que directores de escuelas que apuntan a estudiantes de clases sociales más altas respondan que los recursos no son de suficiente calidad porque la escuela no tiene computadoras nuevas, mientras que los directores de escuelas situadas en áreas pobres respondan que los recursos son suficientes porque cada estudiante tiene un banco y una mesa, aunque no tengan mucho más que eso. El hecho de que muchas de las variables referidas a la escuela sea captada por medio del cuestionario a los directores de escuela es una limitación de la base de datos. Sin embargo, ignorar todas las variables de la base de datos que son potencialmente subjetivas nos dejaría con muy poca información sobre las escuelas. Además, aún cuando sean subjetivas, también puede argumentarse que dado que los directores de escuela son los que enfrentan los desafíos educativos que se presentan a diario, como así también la escasez de recursos y los reclamos de maestros y padres, es probable que sean las personas más calificadas para determinar si el plantel docente y los recursos educativos con los que cuentan son de suficiente calidad o no.

Un conjunto de variables más objetivas disponibles en la base de datos son la proporción de maestros de lengua con un título terciario o universitario en lengua, la proporción de maestros de matemática con un título terciario o universitario en matemática, la proporción de maestros con un título terciario o universitario en pedagogía, y la proporción de maestros certificados por la autoridad correspondiente. Cuando estas variables son incluidas en las regresiones de lectura y matemática (conjuntamente con las variables previamente discutidas), no son significativas. Sin embargo, probamos una especificación diferente del modelo en la que no incluimos los dos índices considerados subjetivos (el índice del comportamiento de los maestros y el índice de la calidad de los recursos educativos) e incluimos en cambio estas variables más objetivas; los resultados son los siguientes: en las regresiones de lectura, cuando se incluye en forma conjunta la proporción de maestros de lengua con un título terciario o universitario en lengua, la proporción de maestros con un título terciario o universitario en pedagogía y la proporción de maestros certificados, ninguna

de estas variables es significativa. Sin embargo cuando cada una de estas variables se incluye por separado, la proporción de maestros de lengua con un título terciario o universitario en lengua y la proporción de maestros con un título terciario o universitario en pedagogía son positivas y significativas al nivel del 10% en las regresión de la media y positivas y significativas al nivel del 5% en la regresión de la mediana, pero la proporción de maestros certificados es sólo débilmente significativa (significativa al nivel del 10%) en la regresión de la mediana. En las regresiones de matemática, al igual que en las de lectura, cuando las tres variables referidas a los títulos y certificaciones de los maestros son incorporadas conjuntamente, ninguna de ellas es significativa y cuando cada una de ellas es incluida por separado, sólo la proporción de maestros de matemática con título terciario o universitario en matemática es significativa. Estos resultados sugieren que, a pesar de ser un índice subjetivo, el índice de comportamiento de los maestros es exitoso en captar la calidad de los maestros puesto que esta variable es altamente significativa en todas las regresiones.

Cuadro 3
Función de Producción Educativa Estimada en la Media y en Diferentes Cuantiles de la Distribución Condicional de los Puntajes de las Evaluaciones de PISA 2000 - Lectura

Variable Independiente	Reg. Lineal c/datos de encuesta †	Regresiones por cuantiles ‡				
	Media	5%	25%	50%	75%	95%
<i>Características de la Familia</i>						
Padre sin educación secundaria superior (Categoría base)						
Padre con educación secundaria superior	3.20*** (0.58)	5.66* (3.12)	4.41** (1.70)	2.04 (1.61)	1.19 (1.75)	5.01* (2.57)
Padre con educación terciaria	2.07*** (0.75)	2.23 (2.95)	0.74 (2.04)	4.43** (1.79)	3.71** (1.60)	3.78* (2.23)
Madre sin educación secundaria superior (Categoría base)						
Madre con educación secundaria superior	3.02*** (0.80)	0.29 (3.67)	4.27** (1.66)	2.56 (1.67)	2.33 (1.54)	1.99 (2.63)
Madre con educación terciaria	2.11*** (0.72)	-2.52 (3.33)	2.43 (1.78)	2.55 (1.72)	1.40 (1.88)	-0.91 (2.63)
Padre no trabaja tiempo completo (Categoría base)						
Padre trabaja tiempo completo	-0.29 (0.58)	-2.42 (2.03)	3.33** (1.40)	0.82 (1.22)	-2.26** (1.23)	0.66 (1.74)
Madre no trabaja tiempo completo (Categoría base)						
Madre trabaja tiempo completo	-0.43 (0.70)	1.37 (2.68)	-1.92 (1.31)	-3.48 (1.32)	0.31 (1.38)	4.41* (2.42)

Cuadro 3 (continuación)

Variable Independiente	Reg. Lineal c/datos de encuesta †		Regresiones por cuantiles ‡			
	Media	5%	25%	50%	75%	95%
Estudiante nacido en Argentina (Categoría base)						
Estudiante inmigrante	0.05 (2.45)	9.40 (8.73)	-0.41 (7.33)	2.19 (8.70)	5.35 (7.53)	11.09 (8.99)
Padres nacidos en Argentina (Categoría base)						
Padres inmigrantes	5.69*** (0.88)	8.82** (3.67)	1.93 (2.68)	3.45 (2.92)	5.06** (2.43)	4.23 (5.59)
Estudiante vive en una familia nuclear (Categoría base)						
Estudiante vive en una familia uniparental	0.10 (0.73)	-0.08 (2.95)	2.64* (1.55)	-0.89 (1.84)	-1.47*** (1.58)	-3.14 (2.83)
Estudiante vive en una familia mixta o de otro tipo	-0.45 (0.82)	-6.80 (6.77)	-2.90 (3.15)	0.86 (2.45)	-0.66** (2.29)	-3.28 (2.53)
Primer hijo nacido (Categoría base)						
Hijo del medio	-3.19** (1.41)	-0.50 (3.64)	-0.71 (2.14)	-2.29 (1.92)	-4.39** (1.71)	-4.73* (3.72)
Hijo menor	-2.77 (1.88)	-1.99 (5.17)	-1.37 (2.26)	-1.60 (2.30)	-2.87 (2.71)	-4.97 (3.60)
Número de hermanos menores	0.02 (0.34)	-1.02 (1.21)	0.71 (0.73)	0.33 (0.71)	-0.12 (0.64)	-0.41 (1.00)
Número de hermanos mayores	-1.10* (0.58)	-2.24 (1.57)	-1.61** (0.77)	-1.50* (0.78)	-0.84 (0.79)	0.05 (1.19)
Número de hermanos de la misma edad	1.72 (1.92)	5.92 (5.46)	1.81 (3.82)	1.05 (3.39)	1.78 (3.63)	-5.40 (4.24)
Índice de la comunicación cultural con los padres	0.48 (0.65)	1.26 (1.16)	0.42 (0.82)	0.67 (0.73)	0.11 (0.72)	-0.25 (1.33)
Índice de los recursos educativos del hogar	1.68*** (0.34)	3.96*** (0.97)	1.26** (0.59)	1.23* (0.64)	1.51*** (0.55)	1.11 (0.76)
Número de libros en el hogar	3.20*** (0.25)	2.67*** (0.88)	3.18*** (0.62)	3.22*** (0.59)	3.11*** (0.47)	2.60*** (0.75)
Características del Estudiante						
Mujer (Categoría base)						
Hombre	-4.37*** (0.48)	-7.93*** (2.61)	-3.30** (1.39)	-2.88** (1.45)	-1.62 (1.31)	-4.43** (1.77)

Cuadro 3 (continuación)

Variable Independiente	Reg. Lineal c/datos de encuesta †	Regresiones por cuantiles ‡				
	Media	5%	25%	50%	75%	95%
Edad (en meses)	0.19 (0.12)	0.83*** (0.29)	0.34* (0.18)	0.12 (0.16)	0.12 (0.17)	-0.02 (0.27)
Grado	11.25*** (0.66)	10.94*** (2.40)	11.17*** (1.51)	13.15*** (1.54)	10.82*** (1.74)	6.95*** (2.20)
Índice del hábito de lectura	5.54*** (0.24)	4.90*** (0.97)	5.30*** (0.95)	5.84*** (0.72)	6.52*** (0.60)	4.98*** (0.95)
Índice del sentido de pertenencia a la escuela	0.94*** (0.30)	1.39 (0.88)	1.55** (0.73)	1.15* (0.63)	0.76 (0.60)	-0.21 (0.82)
<i>Características de la Escuela</i>						
Escuela está localizada en una gran ciudad (100 000 habitantes o más) (Categoría base)						
Escuela está situada en una pequeña ciudad (menos de 100 000 habitantes)	-1.48 (0.90)	1.92 (2.43)	-1.49 (1.38)	-2.50* (1.30)	-1.65 (1.17)	-3.19* (1.67)
Porcentaje de niñas en la escuela	8.11*** (2.88)	23.06*** (8.35)	10.47** (4.28)	5.60 (3.93)	5.13 (3.71)	-5.45 (4.92)
Tamaño de la clase	0.44** (0.20)	0.35 (0.63)	0.55 (0.63)	0.48 (0.34)	0.74 (0.56)	-0.54 (0.91)
Tamaño de la clase al cuadrado	-0.004 (0.003)	-0.005 (0.01)	-0.006 (0.01)	-0.003 (0.006)	-0.008 (0.009)	0.01 (0.01)
Escuela pública (Categoría base)						
Escuela privada	-1.25 (1.39)	-2.09 (3.55)	-2.98 (1.91)	-2.77 (1.80)	-1.11 (1.68)	-2.57 (2.92)
Índice de autonomía de los maestros	-0.66 (0.54)	1.37 (1.30)	0.07 (0.85)	-0.93 (0.80)	0.31 (0.66)	0.86 (1.04)
Índice del comportamiento de los maestros	2.60*** (0.59)	2.72* (1.58)	1.72* (0.89)	2.12** (0.68)	1.52** (0.69)	2.72*** (1.02)
Número de computadoras por estudiante	49.67*** (17.09)	115.86*** (40.11)	49.25** (19.88)	59.76** (21.1)	31.74 (21.73)	-0.89 (32.00)
Índice de la calidad de los recursos educativos de la escuela	3.17*** (0.43)	3.48*** (1.17)	3.82*** (0.67)	2.15*** (0.61)	3.21*** (0.74)	4.02*** (1.03)
Tamaño de muestra	2147					
R-cuadrado (o Pseudo R-cuadrado)	0.36	0.23	0.20	0.19	0.21	0.21

*, ** y ***: Variable estadísticamente significativa al nivel del 10%, 5% y 1% respectivamente. Los errores estándar son presentados en paréntesis. †: En la regresión lineal con datos de encuesta ponderamos las observaciones y estimamos los errores estándar utilizando los ponderadores provistos en la base de datos (obtenidos por la metodología de *Balanced Repeated Replication*). ‡: En las regresiones por cuantiles, la muestra fue expandida utilizando los ponderadores provistos en la base de datos. La muestra expandida es de 2 646 observaciones. Los errores estándar fueron calculados con 100 réplicas de *bootstrap*.

Cuadro 4
Función de Producción Educativa Estimada en la Media y en Diferentes Cuantiles de la
Distribución Condicional de los Puntajes de las Evaluaciones de PISA 2000 - Matemática

Variable Independiente	Reg. Lineal c/datos de encuesta †	Regresiones por cuantiles ‡				
	Media	5%	25%	50%	75%	95%
<i>Características de la Familia</i>						
Padre sin educación secundaria superior (Categoría base)						
Padre con educación secundaria superior	6.37*** (1.05)	8.67 (5.66)	8.22*** (2.22)	4.10** (2.00)	2.89 (2.36)	1.85 (2.51)
Padre con educación terciaria	7.00*** (0.93)	3.72 (5.95)	6.75** (2.88)	5.40*** (1.97)	3.25 (2.07)	4.81 (3.75)
Madre sin educación secundaria superior (Categoría base)						
Madre con educación secundaria superior	-0.35 (1.20)	3.31 (5.01)	-0.01 (2.14)	-2.66 (1.98)	-1.35 (1.93)	-1.55 (2.66)
Madre con educación terciaria	-2.36** (1.06)	-3.24 (6.29)	-3.43 (2.53)	-5.76** (2.57)	-1.33 (2.82)	0.75 (2.93)
Padre no trabaja tiempo completo (Categoría base)						
Padre trabaja tiempo completo	-0.08 (0.82)	-4.07 (3.31)	-0.10 (1.75)	5.13*** (1.70)	-0.63 (1.77)	0.11 (2.00)
Madre no trabaja tiempo completo (Categoría base)						
Madre trabaja tiempo completo	0.70 (1.07)	-0.99 (4.45)	-3.15 (2.35)	0.22 (1.76)	0.87 (2.51)	3.67 (2.73)
Estudiante nacido en Argentina (Categoría base)						
Estudiante inmigrante	-0.96 (3.70)	-9.49 (16.62)	6.21 (15.35)	-8.29 (7.95)	-2.95 (7.51)	-1.75 (10.01)
Padres nacidos en Argentina (Categoría base)						
Padres inmigrantes	0.91 (1.98)	10.45* (6.07)	2.13 (3.63)	-0.21 (2.51)	-1.98 (2.45)	-0.03 (3.84)

Cuadro 4 (continuación)

Variable Independiente	Reg. Lineal c/datos de encuesta †	Regresiones por cuantiles ‡				
	Media	5%	25%	50%	75%	95%
Estudiante vive en una familia nuclear (Categoría base)						
Estudiante vive en una familia uniparental	-2.34* (1.36)	7.30 (4.76)	3.45 (2.44)	1.74 (2.58)	-0.55 (2.41)	-0.72 (3.23)
Estudiante vive en una familia mixta o de otro tipo	-0.95 (1.00)	1.30 (7.91)	-0.89 (3.68)	1.76 (2.62)	-0.89 (2.71)	-6.59* (3.35)
Primer hijo nacido (Categoría base)						
Hijo del medio	-4.54*** (1.12)	-5.19 (5.83)	-0.33 (3.00)	-2.29 (2.39)	-3.92* (2.35)	-16.1*** (3.8)
Hijo menor	-2.12 (1.54)	-5.47 (6.99)	5.47 (3.43)	-1.03 (2.89)	-4.47 (2.98)	-24.76*** (5.53)
Número de hermanos menores	0.55 (0.34)	-0.12 (1.96)	1.35 (1.05)	0.63 (0.94)	-0.12 (0.93)	-2.23* (1.24)
Número de hermanos mayores	-1.18*** (0.43)	-1.64 (2.65)	-1.94* (1.02)	-1.52* (0.80)	-0.54 (1.03)	3.86** (1.50)
Número de hermanos de la misma edad	-2.81 (2.31)	-9.47 (8.85)	-8.83 (9.74)	-0.56 (7.22)	2.28 (4.15)	-1.40 (4.66)
Índice de la comunicación cultural con los padres	0.06 (0.61)	-0.31 (2.01)	-0.37 (1.25)	0.84 (0.96)	-0.83 (0.93)	0.68 (1.89)
Índice de los recursos educativos del hogar	0.51 (0.32)	0.70 (1.68)	0.65 (1.00)	0.74 (0.62)	1.19* (0.68)	1.75* (0.94)
Número de libros en el hogar	3.47*** (0.39)	2.18 (1.72)	2.68*** (0.71)	2.89*** (0.54)	3.39*** (0.57)	2.48*** (0.99)
<i>Características del Estudiante</i>						
Mujer (Categoría base)						
Hombre	4.26*** (0.62)	3.52 (3.23)	3.80** (1.91)	4.38** (1.74)	5.16*** (1.71)	5.35*** (2.00)
Edad (en meses)	0.35*** (0.11)	-0.13 (0.45)	0.65** (0.28)	0.65*** (0.19)	0.27 (0.20)	-0.16 (0.28)
Grado	9.08*** (1.07)	6.10** (2.94)	11.29*** (2.55)	9.51*** (2.17)	10.15*** (2.18)	8.95*** (2.84)
Índice del hábito de lectura	3.21*** (0.61)	3.66** (1.81)	3.75*** (1.07)	2.56*** (0.79)	3.46*** (0.59)	3.44*** (1.24)
Índice del sentido de pertenencia a la escuela	0.78*** (0.27)	2.78* (1.62)	0.72 (0.97)	1.31** (0.65)	0.60 (0.84)	-1.21 (0.93)

Cuadro 4 (continuación)

Variable Independiente	Reg. Lineal c/datos de encuesta †	Regresiones por cuantiles ‡				
	Media	5%	25%	50%	75%	95%
<i>Características de la Escuela</i>						
Escuela está localizada en una gran ciudad (100 000 habitantes o más) (Categoría base)						
Escuela está situada en una pequeña ciudad (menos de 100 000 habitantes)	-3.40*** (0.97)	-2.47 (3.69)	-1.21 (1.96)	-4.30** (1.76)	-5.18*** (1.59)	-5.25** (2.12)
Porcentaje de niñas en la escuela	3.27 (3.18)	22.37* (11.84)	3.30 (6.28)	-2.42 (4.12)	-3.11 (4.21)	-0.70 (6.13)
Tamaño de la clase	1.02*** (0.36)	1.02*** (0.96)	1.13 (1.08)	0.46 (0.44)	0.71* (0.42)	1.12** (0.51)
Tamaño de la clase al cuadrado	-0.016*** (0.005)	-0.02*** (0.02)	-0.02 (0.02)	-0.006 (0.007)	-0.01 (0.01)	-0.02** (0.01)
Escuela pública (Categoría base)						
Escuela privada	1.97 (1.27)	4.27 (5.25)	0.85 (2.40)	0.44 (2.00)	-1.19 (2.00)	-1.98 (3.36)
Índice de autonomía de los maestros	1.05* (0.54)	-3.67* (2.20)	1.59 (1.04)	1.60 (1.13)	1.88* (1.00)	2.55 (1.58)
Índice del comportamiento de los maestros	3.10*** (0.58)	-0.48 (1.80)	2.56** (1.20)	3.45*** (1.02)	2.81*** (0.97)	4.08*** (1.35)
Número de computadoras por estudiante	39.01** (18.08)	170.06** (73.64)	74.78 (35.57)	27.32 (20.58)	36.69 (25.30)	83.79 (54.33)
Índice de la calidad de los recursos educativos de la escuela	3.67*** (0.46)	6.49*** (2.15)	5.58*** (1.16)	3.54*** (0.90)	2.50*** (0.78)	0.10 (1.31)
Tamaño de muestra	1218					
R ² (o Pseudo R ²)	0.32	0.20	0.20	0.19	0.18	0.23

*, ** y ***: Variable estadísticamente significativa al nivel del 10%, 5% y 1% respectivamente. Los errores estándar son presentados en paréntesis. †: En la regresión lineal con datos de encuesta ponderamos las observaciones y estimamos los errores estándar utilizando los ponderadores provistos en la base de datos (obtenidos por la metodología de *Balanced Repeated Replication*). ‡: En las regresiones por cuantiles, la muestra fue expandida utilizando los ponderadores provistos en la base de datos. La muestra expandida es de 2 646 observaciones. Los errores estándar fueron calculados con 100 réplicas de *bootstrap*.

5. Implicancias de Política y Conclusiones

En este trabajo hemos intentado estudiar los determinantes y la distribución de la calidad de la educación en Argentina medido por los puntajes en lectura y matemática de las evaluaciones de PISA 2000. En primer lugar estudiamos los determinantes del puntaje promedio, el cual resultó ser relativamente bajo comparado con el de otros países participantes en la evaluación de PISA. En segundo lugar, estudiamos los determinantes de los puntajes de las evaluaciones en diferentes partes de la distribución condicional de puntajes utilizando regresiones por cuantiles.

Los resultados sugieren varias cuestiones a ser consideradas en el diseño de la política educativa. En primer lugar parece haber una brecha de género a favor de las niñas en la capacidad lectora, y una brecha de género a favor de los varones en la capacidad en matemática. Ambas brechas deberían tomarse en cuenta para el diseño de política. Es posible que las estrategias de enseñanza para la lectura que funcionan bien para las niñas no sean igualmente exitosas para los varones, y lo opuesto para el caso de matemática. Cada género puede sentirse atraído hacia una misma área de conocimiento de maneras muy diferentes. Entonces, los maestros podrían intentar implementar diferentes enfoques para cada género para abordar el mismo tema. Al mismo tiempo, los resultados sugieren que ambos géneros pueden beneficiarse de la interacción con el otro en escuelas mixtas.

El tamaño de clase es otro aspecto a tener en cuenta por la política educativa. Los resultados de las regresiones de matemática sugieren que el tamaño de clase no debería exceder los 32 estudiantes. También, una mayor calidad de los recursos educativos (bibliotecas, recursos multimedia, equipamiento de laboratorios de ciencias, comodidades para el aprendizaje de las artes, y computadoras) contribuye significativamente a un mayor rendimiento de los estudiantes. Los recursos humanos, los maestros, también son importantes para los logros de los estudiantes. Los maestros son importantes. Maestros más comprometidos con su labor, con tasas más bajas de ausentismo, con mejores relaciones con los estudiantes, más abiertos al cambio, también mejoran el rendimiento de los estudiantes. Esto es sugerido por el coeficiente positivo y significativo que toma el índice del comportamiento de los maestros.

También, contrariamente a lo que usualmente se cree, una vez que controlamos por las características de la familia, del estudiante y de la escuela, las escuelas privadas no tienen un mejor rendimiento que las públicas. Esto es coincidente con lo remarcado por OCDE (2005): que el rendimiento relativamente más alto de las escuelas privadas en muchos países se debe a que estas escuelas tienen estudiantes provenientes de sectores sociales más favorecidos.

Los resultados de algunas de las características familiares y de los estudiantes deberían ser tomados en cuenta para el diseño de política. La disponibilidad de recursos educativos en el hogar (libros, diccionario, calculadora y un escritorio para estudiar) es un determinante muy significativo del rendimiento académico de los estudiantes. Entonces, las escuelas podrían trabajar en la concientización de los padres sobre la importancia de proveerles a sus hijos recursos educativos, de acuerdo a sus posibilidades. Aún cuando sea pequeño, el hecho de proporcionarle al estudiante un espacio en el que pueda estudiar en su casa puede hacer una notable diferencia en su rendimiento escolar. Al mismo tiempo, para el caso de familias pobres, las escuelas pueden sustituir esos recursos que los padres no pueden afrontar. Una buena biblioteca escolar, donde el estudiante pueda permanecer después de la jornada escolar, puede sustituir la falta de libros y escritorio en la

casa. El educar a los estudiantes en el uso de bibliotecas populares es otra opción. Conjuntamente con esto, la escuela puede fortalecer la promoción de hábitos de lectura, que se ha comprobado contribuye significativamente a un mejor rendimiento académico, no sólo en lectura sino también en matemática. Finalmente, el resultado intuitivo de que los estudiantes que tienen un mayor sentido de pertenencia a la escuela, tienen un mejor rendimiento, indica la importancia de crear un ambiente escolar confortable.

Parece afortunado que la recientemente sancionada ley nacional de educación²¹ aborde específicamente algunas de las conclusiones de política derivadas en este trabajo. En la sección V, titulada “Políticas de promoción de la igualdad educativa”, establece que el Ministerio Nacional de Educación, Ciencia y Tecnología, conjuntamente con el Consejo Federal de Educación, proveerán libros de texto y otros recursos educativos como equipamiento de ciencia y tecnología a las escuelas con estudiantes en situación socio-económica desfavorable. La Sección VI de la ley aborda cuestiones relacionadas con la calidad de la educación. Nuevamente, menciona la provisión de recursos educativos dando prioridad a las escuelas en situación de desventaja y establece la implementación de una política de evaluación educativa para promover la calidad de la educación.

²¹ Es la Ley N° 26 206, sancionada el 14 de Diciembre de 2006.

Referencias

- Abdul-Hamid, Husein.** "Assessing Argentina's Preparedness for the Knowledge Economy: Measuring Student Knowledge and Skills in Reading, Mathematical and Scientific Literacy, Evidence from PISA 2000." Artículo presentado en la Conferencia The Quality of Education in Latin America and the Caribbean, Ciudad de México, Febrero 2007. Disponible en: http://siteresources.worldbank.org/EDUCATION/Resources/278200-1121703274255/1439264-1171379341729/SessionIIa_Husein_Abdul-Hamid4.pdf
- Ammermüller, Andreas.** "PISA: What Makes the Difference? Explaining the Gap in PISA Test Scores between Finland and Germany." ZEW Discussion Paper No. 04-04. Mannheim: Centre for European Economic Research, 2004.
- Congreso de la Nación Argentina.** Ley N° 24 195. Ley Federal de Educación. Buenos Aires, 1993.
- Congreso de la Nación Argentina.** Ley N° 26 206. Ley de Educación Nacional. Buenos Aires, 2006.
- Efron, Brad.** "Bootstrap Methods: Another Look at the Jackknife." *The Annals of Statistics* 7, no. 1 (Enero 1979): 1-26.
- Eskeland, Gunnar y Deon Filmer.** "Autonomy, Participation and Learning in Argentine Schools. Findings and Their Implications for Decentralization." World Bank Policy Research Working Paper No. 2766. Washington, D.C.: The World Bank, 2002.
- Fertig, Michael.** "Who's to blame? The determinants of German Students' Achievement in the PISA 2000 Study." IZA Discussion Paper Series No. 739. Bonn: Institute for the Study of Labor, 2003.
- Galiani, Sebastian y Ernesto Schargrodsky.** Evaluating the Impact of School Decentralization on Educational Quality. *Economía* 2, no. 2 (2002): 275-314. Disponible en: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=297829.
- Gertel, Héctor, Roberto Giulodori, Verónica Herrero, Diego Fresoli, María Luz Vera y Guadalupe Morra.** "Análisis Multinivel del Rendimiento Escolar al Término de la Educación Básica en Argentina." Artículo presentado en la reunión anual de la Asociación Argentina de Economía Política. Buenos Aires, AAEP, 2006. Disponible en: <http://www.aaep.org.ar/espa/anales/>.
- Glewwe, Paul.** "Schools and Skills in Developing Countries: Education Policies and Socioeconomic Outcomes." *Journal of Economic Literature* 40, no. 2 (Junio 2002): 436-82.
- Glewwe, Paul y Hanan Jacoby.** "Student Achievement and Schooling Choice in Low-Income Countries: Evidence from Ghana." *Journal of Human Resources* 29, no. 3 (Verano 1994): 849-64.
- Glewwe, Paul, Margaret Grosh, Hanan Jacoby y Marlaine Lockheed.** "An Eclectic Approach to Estimating the Determinants of Achievement in Jamaican primary Education." *World Bank Economic Review* 9, no. 2 (Mayo 1995): 231-58.
- Hanushek, Eric.** "Interpreting Recent Research on Schooling in Developing Countries." *World Bank Research Observer* 10, no. 2 (Agosto 1995): 227-46.
- Hanushek, Eric y Javier A. Luque.** "Efficiency and Equity in Schools Around the World". *Economics of Education Review* 22, no. 5 (2003): 481-502.
- Harbison, Ralph y Eric Hanushek.** *Educational Performance of the Poor: Lessons from Rural Northeast Brazil*. Washington, D.C.: Oxford University Press for the World Bank, 1992.
- Hernandez-Zavala, Martha, Harry A. Patrinos, Chris Sakellariou y Joseph Shapiro.** "Quality of Schooling and Quality of Schools for Indigenous Students in Guatemala, Mexico, and Peru." World Bank Policy Research Working Paper No. 3982. Washington, D.C.: The World Bank, 2006.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).** Censo Poblacional. Resultados Definitivos. 2001. Disponible en: http://www.indec.mecon.gov.ar/censo2001s2/ampliada_index.asp?mode=01.

- Jalan, Jyotsna y Martin Ravallion.** "Determinants of Transient and Chronic Poverty: Evidence from China." World Bank Policy Research Working Paper No. 1936. Washington, D.C.: The World Bank, 1998.
- Kingdon, Geeta.** "Student Achievement and Teacher Pay: A Case-Study of India." STICERD Discussion Paper Number 74. London: London School of Economics and Political Science, 1996.
- Koener, Roger y Gilbert Basset.** "Regression Quantiles." *Econometrica* 46, no. 1 (Enero 1978): 33-50.
- Llach, Juan José, Silvia Montoya y Flavia Roldán.** *Educación para Todos*. Buenos Aires: Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana, 1999.
- Murillo, M. Victoria, Mariano Tommasi, Lucas Ronconi y Juan Sanguinetti.** "The economic effects of unions in Latin America: teachers' unions and education in Argentina." Research Working Paper No. R-463. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank, 2002.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).** *Manual for the PISA 2000 Database*. Paris: OCDE, 2000. Disponible en: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/53/18/33688135.pdf>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).** *PISA 2000 Technical Report*. Paris: OCDE, 2002. Disponible en: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/53/19/33688233.pdf>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).** *Literacy Skills for the World Tomorrow – Further Results from PISA 2000*. Paris: OCDE, 2003a. Disponible en: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/43/9/33690591.pdf>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).** *Literacy Skills for the World Tomorrow – Further Results from PISA 2000. Executive Summary*. Paris: OCDE, 2003b. Disponible en: <http://www.oecd.org/dataoecd/59/31/2960581.pdf>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).** *School factors related to quality and Equity. Results from PISA 2000*. Paris: OCDE, 2005. Disponible en: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/15/20/34668095.pdf>.
- Parish, William L. y Robert J. Willis.** "Daughters, Education, and Family Budgets Taiwan Experiences." *The Journal of Human Resources* 28, no. 4 (Otoño 1993): 863-98.
- Rangvid, Beatrice Schindler.** "Educational Peer Effects: Quantile Regression Evidence from Denmark with PISA2000 data." Denmark: AKF, Institute of Local Government Studies, 2003. Mimeo.
- Rivkin, Steven G., Eric Hanushek y John Kain.** "Teachers, Schools, and Academic Achievement." *Econometrica* 73, no. 2 (2005): 417-58.
- Sen, Amartya.** *Development as Freedom*. Nueva York: Anchor Books, 1999.
- Vandenberghe, Vincent y Stéphane Robin.** "Evaluating the Effectiveness of Private Education across Countries: A Comparison of Methods." *Labour Economics* 11, no. 4 (Agosto 2004): 487-506.
- Warm, Thomas A.** "Weighted likelihood estimation of ability in Item Response." *Psychometrika* 54, no. 3 (Septiembre 1989): 427-50.
- Woessmann, Ludger.** "Families, Schools and Primary-School Learning: Evidence for Argentina and Colombia in an International Perspective." World Bank Policy Research Working Paper No 3537. Washington, D.C.: The World Bank, 2005.
- Wolter, Stefan C. y Maja Coradi Vellacott.** "Sibling rivalry: a look at Switzerland with PISA data." IZA Discussion Paper No. 594. Bonn: Institute for the Study of Labor, 2002.