

## trabajo monográfico

presentado ante la Facultad de Ciencias  
Económicas y de Administración de la  
Universidad de la República para la  
obtención del título de Licenciado en  
Economía

marzo de 2010

# LA ESCUELA IMPORTA

Incidencia de los factores asociados a la Escuela Pública sobre las  
competencias de los estudiantes de PISA 2006



Pablo Da Rocha Porcella

Juan Pablo Martínez Ortiz de Taranco

Philippe Rímoli Rimbaud

Orientadora: Verónica Amarante



## **Resumen Ejecutivo**

Este trabajo se propone analizar cuáles son los factores que afectan la adquisición de competencias de los jóvenes de 15 años de edad, que rindieron las pruebas PISA en el año 2006 y cursaron sus estudios primarios en una escuela pública. El enfoque teórico y conceptual se apoya en la Teoría de Capital Humano, poniendo especial énfasis en el concepto de calidad educativa. El análisis se realiza a partir de la estimación de una Función de Producción Educativa, considerando los datos que surgen de la conciliación de dos fuentes de información: la base de datos de estudiantes que rindieron en PISA 2006 y la base proveniente del Monitor Educativo de Primaria que ofrece información sobre las escuelas públicas de Uruguay. La principal conclusión de este trabajo es que los resultados educativos obtenidos por los estudiantes son explicados por la interacción de variables asociadas al individuo y su entorno familiar (dimensión estudiante), variables referidas al centro educativo de enseñanza media (dimensión centro de enseñanza secundaria) y variables vinculadas a su período escolar primario (dimensión escuela). La trayectoria escolar del individuo resulta significativa en la explicación de los resultados. Por otra parte, las variables de contexto de la escuela, así como su clima educativo resultan relevantes. Los factores de contexto además, marcan la trayectoria de los individuos a lo largo del sistema incidiendo tanto en el nivel de desarrollo de competencias alcanzado, como en la perpetuación de las desigualdades.

Palabras clave: educación, competencias, calidad, capital humano, función de producción educativa, PISA, Escuela Pública.

## **Agradecimientos**

A Gabriel Chouhy, Juanjo Goyeneche, Laura Nalbarte, Laura Noboa, Alejandro Retamoso y Mariana Zerpa, fundamentales. A Mariela Lindner y Pablo Martínez por su atenta e importante lectura. A Verónica Amarante, por su entrega, dedicación y buena onda.

A Daniel Alessandrini, Rodrigo Arím, Mercedes Fernández, Tabaré Fernández, Cecilia Llambí, Alina Machado, Andrés Peri y Graciela Sanromán por sus aportes y colaboración.

A nuestras familias, claves en nuestros procesos personales y grupal, lo que se conoce como amor, esfuerzo y aguante. A nuestros amigos, siempre.

Y sobre todo, a nuestras maestras, niñas y niños...

*Lo maravilloso de aprender algo,  
es que nadie puede arrebatárnoslo*

B.B. King

En este trabajo se ha buscado que el lenguaje no invisibilice ni discrimine a las mujeres, y a la vez, que el uso reiterado de las, los, la, el, etc., no dificulte la lectura. Con esa intención, se ha utilizado en sentido genérico tanto el femenino como el masculino.

## Tabla de contenidos

<b>I. FUNDAMENTACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>II. LA IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN Y LA MODELIZACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS EDUCATIVOS</b>	<b>8</b>
2.1. Teoría del Capital Humano	8
2.1.1. El capital humano en los modelos de crecimiento	8
2.1.2. El capital humano en la teoría microeconómica	9
2.1.3. Calidad del capital humano	10
2.2. La Función de Producción Educativa	11
2.3. La importancia de la escuela	12
<b>III. SITUACIÓN DE LA EDUCACIÓN PÚBLICA EN URUGUAY</b>	<b>14</b>
3.1. La cobertura del sistema	14
3.2. El gasto en educación	15
3.3. Indicadores de resultados	16
3.4. Los resultados en términos de calidad según PISA	19
3.4.1. Panorama nacional	19
3.4.2. Comparación internacional	20
<b>IV. LOS DETERMINANTES DE LOS RENDIMIENTOS EDUCATIVOS: ANTECEDENTES</b>	<b>22</b>
4.1. Antecedentes en el resto del mundo	22
4.1.1. Los comienzos de la investigación y el efecto escuela	22
4.1.2. Reproducción de las desigualdades socioeconómicas	25
4.1.3. La importancia de la escuela primaria	26
4.2. Antecedentes nacionales	29
4.2.1. La desigualdad en la educación uruguaya	29
4.2.2. Contexto social y familiar y factores escolares	31
<b>V. ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>35</b>
5.1. Revisión de metodologías de análisis de los determinantes de la calidad educativa	35
5.2. Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios	37
5.2.1. El método	37
5.2.2. Los supuestos	38
5.2.3. Principales Problemas asociados al incumplimiento de los supuestos	40
5.3. Estrategia empírica	42
5.3.1. Fuentes de información	42
5.3.2. Limitaciones de las fuentes de información	44

5.3.3.	Especificación de nuestra FPE	45
5.3.4.	Definición de variables e indicadores	46
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>54</b>
6.1.	Análisis descriptivo	54
6.1.1.	Caracterización de la muestra seleccionada	54
6.1.2.	Análisis descriptivo de los resultados	57
6.2.	Análisis de los factores que inciden sobre los rendimientos educativos	69
6.2.1.	Análisis de los factores de la escuela primaria pública	70
6.2.2.	Análisis de los factores de los centros de enseñanza media	72
6.2.3.	Análisis del modelo completo	74
<b>VII.</b>	<b>SÍNTESIS Y CONCLUSIONES</b>	<b>79</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>86</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>92</b>
A.1.	Anexo Estadístico	92
A.2.	Anexo metodológico 1: construcción de indicadores	110
A.2.1.	Indicador de equipamiento	111
A.2.2.	Indicador de infraestructura	113
A.3.	Anexo metodológico 2: estimación de densidad de Kernel	118
A.4.	Anexo metodológico 3: sesgo de selección en PISA	119
A.4.1.	El problema de la selección muestral	119
A.4.2.	Estimación de la ecuación de selección	120
A.5.	Anexo metodológico 4: programa de Stata	122

## I. FUNDAMENTACIÓN

La educación es una dimensión clave en cualquier proceso de transformación necesario para los países en desarrollo. En primer lugar, porque la educación juega un papel central como factor democratizante para la consecución de un proceso de desarrollo y crecimiento con equidad. En particular, la educación pública cumple un rol preponderante para garantizar el acceso universal a este derecho humano fundamental. En segundo lugar, la educación bajo la forma de las calificaciones adquiridas por la fuerza de trabajo incide directamente sobre los niveles de productividad alcanzables, y por lo tanto sobre las posibilidades de crecimiento económico. En tercer lugar, la educación como proceso de adquisición de competencias marca la inserción de los individuos en el mundo productivo y los efectos consecuentes sobre su bienestar. Finalmente, la educación adquiere valor por sí misma en la medida que se constituye como una herramienta fundamental en la expansión de las libertades y capacidades de los individuos.

La economía como ciencia social constituye una herramienta para aportar una mirada constructiva a la educación. Bajo el término educación se alude a todo aquello que refiere a las competencias adquiridas por los estudiantes y sus procesos, y por lo tanto visualizar su inserción en el mundo del trabajo, así como el impacto sobre el crecimiento y desarrollo de una determinada sociedad. La correcta asignación de los múltiples recursos que requiere la educación es un asunto medular a la hora de pensar políticas efectivas y eficientes. Los recursos no son meramente monetarios, sino que, haciendo uso de la amplitud ofrecida por la disciplina, se procura dejar en evidencia la necesidad de involucrar en el análisis la dimensión sociológica, pedagógica, organizacional y humana.

En Uruguay la educación pública ha cumplido un papel relevante en los procesos de integración y movilidad social, en la formación cívica de la ciudadanía, y se ha constituido asimismo como uno de los sistemas de prestaciones sociales más universal, aunque con evoluciones dispares a lo largo del último siglo. Desde el punto de vista económico se puede señalar, en primer lugar, que el sistema educativo uruguayo ha presentado evoluciones asincrónicas por períodos respecto de la estructura ocupacional y de la distribución del ingreso, es decir, mientras que durante décadas el sistema productivo requería de mejor calificación del capital humano, hacia los años 80 se asiste a la conformación de cuadros sobrecalificados o con educación subcompensada (ANEP, 2005); en segundo lugar, Uruguay se ha caracterizado por ser uno de los países que menos invierte en Educación en relación al Producto, resultando esto en un aumento del rezago en capital educativo acumulado respecto de los países desarrollados (Furtado y Llambí, 2005).

Mientras tanto, considerando el sistema en su conjunto, los niveles de desarrollo de las competencias promedio de los estudiantes uruguayos se ubica por debajo del promedio de los países de la OCDE, con una brecha de desigualdad nacional mayor al promedio de éstos (ANEP, 2007). La situación de la educación en Uruguay es problemática en la medida que las distintas políticas implementadas en las últimas décadas no han alcanzado buenos resultados en términos de calidad y equidad. Esta situación se ha instalado en el debate público como una de las principales preocupaciones, y ha sido incorporada como prioridad en la agenda política actual. En este sentido, y considerando además que el 85% de la matrícula educativa total en Uruguay pertenece al sistema público, el análisis de los factores que afectan los rendimientos educativos adquiere especial importancia.

En los últimos años se han realizado distintas investigaciones desde diversas disciplinas con el objetivo de profundizar en el análisis de los factores que inciden sobre los niveles de desarrollo de las competencias de los estudiantes, tanto a nivel internacional como nacional. La mayoría de los estudios empíricos y teóricos señalan e identifican diferentes factores individuales y del entorno familiar y social, como aquellos propios del proceso de aprendizaje vinculados al centro de enseñanza, que afectan la capacidad de los individuos para alcanzar o no ciertos objetivos



educativos, teniendo en cuenta sus efectos posteriores en materia de inserción laboral, salario y productividad (Card, 1999). Más específicamente, los trabajos más recientes se han concentrado en analizar la influencia de factores de contexto, factores de carácter organizacional y de gestión de los centros de enseñanza, calidad o formación de los planteles docentes, entre otros.

En Uruguay existe una creciente bibliografía dedicada al estudio de estos factores. La mayoría de los estudios se han enfocado en analizar los factores socioculturales de los estudiantes, de contexto, y aquellos propios de los centros de enseñanza media. También se han realizado algunas evaluaciones de aprendizaje a nivel de escuela primaria que dieron origen a otras investigaciones. Sin embargo, no hay antecedentes en lo que refiere al estudio de largo plazo de la incidencia de los factores asociados a las escuelas primarias sobre los rendimientos de los estudiantes.

En esta línea, nos proponemos encarar el estudio de **los principales factores asociados a la enseñanza primaria pública que afectan el desarrollo y adquisición de las competencias de los estudiantes, utilizando como herramienta la estimación de una función de producción educativa.**

Para el abordaje de dicha tarea se consideran las evaluaciones realizadas en 2006 en el marco del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), y los datos que surgen del monitor educativo de primaria. El interés de trabajar con la base de datos de PISA radica en la amplitud del concepto de competencias, entendiendo éstas como *aquella combinación de destrezas, conocimientos, aptitudes y actitudes, y a la inclusión de la disposición para aprender además del saber cómo* (Comisión Europea, 2004). A partir de esta definición es posible abordar un análisis multicausal, con el objetivo de aportar nuevos elementos y arrojar nueva luz sobre distintos aspectos de las políticas educativas.

Las pruebas PISA que tienen por objeto "evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación obligatoria han adquirido algunos de los conocimientos y habilidades necesarios para la participación plena en la sociedad del saber" (OCDE, 2006). Interesa analizar el grado de incidencia que tiene la escuela en este proceso de adquisición de competencias.

Por lo tanto, se buscará evidencia para contrastar la hipótesis de que los resultados obtenidos en las pruebas PISA 2006 por los estudiantes que asistieron a escuela pública en su etapa primaria están determinados tanto por variables individuales y familiares, como por su trayectoria escolar asociados a los centros de enseñanza primaria a los que asistieron.

Se buscará mostrar que aquellos factores propios de las escuelas primarias a las que asistieron estos estudiantes, son relevantes, incluso una vez considerados los factores vinculados a los centros de enseñanza media, la trayectoria más reciente de los estudiantes, y aquellos factores relativos al contexto sociocultural.

El trabajo se estructura de la siguiente forma: en primer lugar se presenta el marco teórico y conceptual que servirá de marco para nuestro análisis (capítulo II); en segundo lugar, se presenta un panorama de la situación de la educación pública en Uruguay (capítulo III); en el capítulo IV se analizan los principales antecedentes internacionales y nacionales en materia de educación; en el capítulo V se describen las herramientas analíticas a utilizar y las dimensiones y variables consideradas; el capítulo VI se dedica a la presentación de los principales resultados de este trabajo; y finalmente, en el capítulo VII se realiza una síntesis del trabajo y de las principales conclusiones, aportando algunas reflexiones sobre líneas de investigación y política educativa.

## II. LA IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN Y LA MODELIZACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS EDUCATIVOS

Se presentan en este capítulo algunas herramientas teóricas y conceptuales que serán utilizadas a lo largo del trabajo. Apoyados en la Teoría del Capital Humano, desde un enfoque macro primero y microeconómico luego, se presenta un instrumento comúnmente empleado en los estudios sobre educación como es la Función de Producción Educativa (FPE). Posteriormente, se enmarcan estos elementos considerando las nociones de eficacia y eficiencia educativa, profundizando en el análisis de lo que se denomina *efecto escuela*, con énfasis en la escuela primaria.

### 2.1. Teoría del Capital Humano

En el enfoque económico, la educación es entendida como factor clave para asegurar mayores retornos sociales e individuales, debido a su influencia sobre los ingresos de los individuos, y a su impacto en el crecimiento económico. En un sentido amplio, capital humano puede definirse como el conjunto de habilidades, talentos y conocimientos productivos que un individuo (o concebido desde una aproximación macro, una sociedad) adquiere por acumulación, de manera que el individuo tiene que hacer una elección entre trabajar o continuar una formación que le permita en el futuro incrementar sus ingresos o el producto de la economía.

#### 2.1.1. El capital humano en los modelos de crecimiento

Desde una aproximación macroeconómica, existen modelos que incluyen al capital humano entre los factores de producción globales y se interrogan sobre su contribución al crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) per cápita<sup>1</sup>.

Si la macroeconomía de corto plazo dominó la escena en los años sesenta y setenta, la investigación sobre el crecimiento ha conocido una espectacular recuperación desde fines de los años ochenta, y sus dos corrientes principales han intentado dilucidar el rol que tiene el capital humano en el largo plazo. Mientras que la educación ya desempeñaba un papel central en ciertos modelos de desarrollo a largo plazo característicos de la posguerra<sup>2</sup>, el modelo de Solow (1956) solo incluye el capital físico y el trabajo entre los factores de producción cuya acumulación determina el crecimiento del ingreso per cápita. A su vez, a largo plazo este último depende del progreso técnico, que es exógeno. Desde el momento en que el capital humano es reconocido como un factor de producción en microeconomía, ha sido incluido en los análisis que se sustentan bajo este enfoque (Baudelot y Leclercq, 2008). Otros autores también consideran que el crecimiento depende del progreso técnico, pero se apartan de Solow en la medida que sostienen que el capital humano influye en las perspectivas de cambio técnico, "endogeneizando" la relación educación, cambio técnico y crecimiento (Nelson y Phelps, 1966).

Por su parte, la teoría del crecimiento endógeno se ha desarrollado especialmente a partir del modelo de Lucas (1988), en el cual la producción es función del capital físico y del capital humano. El crecimiento depende esencialmente de la acumulación del capital humano por parte del trabajador, que resulta de decisiones endógenas en materia de educación, de formación y de experiencia profesional. Los logros educativos se ajustan, a la vez que influyen, las

---

<sup>1</sup> Se han esbozado distintos modelos o teorías que intentan mostrar la importancia creciente a la acumulación de capital humano y conocimientos productivos, así como a la interacción entre estos dos factores intangibles sobre el crecimiento. La evidencia empírica no siempre ha sido consistente con algunos de estos modelos. Para una mayor discusión sobre este asunto ver De la Fuente (2004).

<sup>2</sup> Véase las obras clásicas de Dennison (1967), Kuznets (1966) y Myrdal (1986) citadas por Pritchett (2001:368) quien agrega que a fines de la década del cincuenta, ya se consideraba la importancia del capital humano en el desarrollo, junto con la del capital físico, como parte de la ortodoxia.

demandas del sistema económico (Becker, 1964). Esto basta para generar un crecimiento duradero del ingreso per cápita sin tener que recurrir a un progreso técnico exógeno. En una de las versiones del modelo, Lucas introduce una externalidad positiva del capital humano: la producción de una empresa depende no solamente del capital humano de sus empleados, sino también del capital humano promedio del conjunto de la economía. Ahora bien, las decisiones individuales de inversión en capital humano no tienen en cuenta esta externalidad: los individuos no reaccionan en función de los rendimientos sociales y adquieren menos capital humano que el que sería posible. En general, las elecciones de escolarización no tienen en cuenta esos efectos, y es tarea de las políticas públicas "internalizar las externalidades" y evitar así que las decisiones individuales resulten en una sub inversión en capital humano en el conjunto de la sociedad (Heckman y Klenow, 1997; Acemoglu y Angrist, 2000).

Siguiendo a Hanushek y Wößmann (2007), se pueden distinguir algunos mecanismos de transmisión a través de los cuales la educación causa efectos sobre el crecimiento económico. Por una parte, la educación mejora el capital humano inherente asociado al rendimiento en la fuerza de trabajo, incrementando la productividad laboral permitiendo transiciones a niveles de equilibrio económico mayores. Por otra parte, la educación puede incrementar la capacidad innovativa en la generación de nuevo conocimiento o de nuevas tecnologías, productos y procesos. En tercer lugar, la educación puede facilitar la difusión y transmisión de conocimiento necesario para entender y procesar nueva información para la implementación de nuevas tecnologías, las cuales promueven nuevamente el crecimiento económico, es decir, conocimiento progresivo a través de una especie de círculo virtuoso de crecimiento.

La influencia de la educación sobre el crecimiento refiere por un lado a los años de educación alcanzados por los individuos. Esta idea lleva implícita que todos los niveles y formación del capital humano provienen de la educación formal. Sin embargo, y según veremos más adelante, por un lado, existen factores fuera de la educación formal que influyen directa y fuertemente en el desarrollo del conocimiento y niveles cognoscitivos; pero por otra parte, la calidad de la educación, medida como el conocimiento que los estudiantes demuestran en los diferentes test de niveles cognoscitivos es sustantivamente más importantes para el crecimiento económico que la cantidad de educación. Las diferencias en los incrementos en estos niveles dependen de la eficiencia del sistema educativo, de la calidad de los docentes, de la infraestructura, incluso de otros factores (Hanushek y Wößmann, 2007).

### **2.1.2. El capital humano en la teoría microeconómica**

El enfoque del capital humano desarrollado por Schultz (1960) y Becker (1964), fue elaborado para explicar las diferencias salariales dentro del mercado de trabajo. Este concepto supone un proceso de "inversión en educación", tanto en términos monetarios como de tiempo, por lo que es necesario compensar este sacrificio con mayores niveles futuros de ingreso individual.

Becker (1964) analiza los retornos privados que genera la educación, pero al mismo tiempo señala la importancia de los retornos sociales, los que pueden diferir de los retornos privados. El argumento más común es que los retornos sociales excederán los retornos privados por los efectos positivos de la educación sobre aspectos como el crimen, la salud, la salud sexual y reproductiva, la mejora en la participación ciudadana, y por supuesto en el crecimiento y productividad de la economía (Hanushek y Wößmann, 2007). En el mismo sentido, Glewwe y Kremer (2005) subrayan la importancia de las políticas educativas como políticas preventivas, más allá de considerar la educación como un bien en sí mismo.

La estimación del impacto de la educación sobre los ingresos individuales constituye un punto de partida fáctico y, al mismo tiempo, metodológico para el enfoque económico de los efectos de la educación (Card, 1999). La existencia de una correlación estadísticamente significativa y positiva entre la cantidad de años de escolaridad de un individuo y los ingresos que obtiene de su trabajo es una de las "regularidades empíricas" mejor establecidas en economía (Baudelot y Leclercq, 2008).

La gran mayoría de los trabajos existentes considera a la escolaridad como inversión en capital humano, y de esa forma como generadora de competencias cognitivas, que mejoran la productividad del trabajo y son remuneradas en cuanto tales. En los modelos más simples, la cantidad de años de escolaridad, o "cantidad" de educación, representa esas competencias, y el aumento de los ingresos individuales asociados a un año adicional puede interpretarse, bajo ciertas condiciones, como el "rendimiento privado" de la educación, percibido por el individuo que ha efectuado la inversión.

La medición de los retornos de la educación ha sido modelizada por Mincer (1974). La ecuación minceriana implica que el capital humano de un individuo se asimila al tiempo que ha pasado en el sistema educativo formal. La modelización clásica del problema de elección de la cantidad óptima de formación desarrollada por Mincer tiene el mérito de expresar, mediante un razonamiento lógico-deductivo a partir de supuestos neoclásicos básicos, la idea de capital humano a través de una ecuación estimable mediante regresiones.

La conclusión básica que muestra la ecuación minceriana es que los incrementos en los ingresos o retornos marginales son proporcionales a los años de educación, aunque la inversión en capital humano no se refiere únicamente a los años de educación formal.

La teoría del capital humano, si bien ha ofrecido un marco teórico que se ha ajustado a la realidad, también ha sido objeto de varias críticas, que se han centrado fundamentalmente en los aspectos siguientes: existen aspectos de consumo de la educación, por lo tanto asociados a beneficios no observados que subestiman los retornos de la educación; existen retornos no pecuniarios en el trabajo posiblemente correlacionados con los pecuniarios; sesgo por aptitudes, aspectos como motivación, aptitud, riqueza y conexiones familiares determinan los ingresos; hipótesis de selección, no es posible observar lo que habría ganado un profesional universitario si no hubiera estudiado, ni lo que ha perdido de ganar un desertor del sistema educativo formal si hubiese continuado (Berreta, 2009).

La Teoría del Capital Humano, sin embargo, aún a pesar de sus críticas, sugiere que la educación es un camino para generar mayores ingresos y que la inversión de la sociedad en educación resulta productiva.

### **2.1.3. Calidad del capital humano**

La calidad de la educación, refiere a una multiplicidad de elementos del proceso educativo, desde la amplitud de objetivos de la educación a la variedad de elementos intervinientes (Cano García, 1998). Es decir, la calidad de la educación está asociada entre otras cosas a la calidad de sus instituciones. En este sentido, Luque de la Rosa (2007) señala que la calidad de la escuela pública ha de medirse en función de su capacidad para satisfacer de forma óptima las finalidades generales y los objetivos concretos que la sociedad atribuye a la educación como actuación encaminada hacia el progreso y desarrollo personal y social del conjunto de la comunidad.

La importancia de aproximarse a una medida de calidad es tan compleja como necesaria a la hora de evaluarla tanto en términos individuales como de la sociedad en su conjunto. La motivación para evaluar la calidad en el análisis se debe a que "variaciones en la calidad educativa implican que un año de escolaridad obtenido en un momento diferente, en un país diferente, o en una escuela diferente puede no ser equivalente a otro año en circunstancias distintas" (Giménez, 2008).

Precisamente, Dessus (1999) señala que el impacto sobre la productividad de un año adicional de escolarización debería variar de un país a otro dependiendo de la calidad de su sistema educativo. Lee y Lee (1995: citado en de la Fuente, 2004), por su parte, observan que la correlación parcial entre los resultados de los tests de competencias y el crecimiento es positivo y significativo incluso cuando se controla por indicadores alternativos de capital humano como

las tasas de escolarización primaria o secundaria o el número medio de años de formación de la población adulta, y que todas estas variables pierden su significatividad cuando se introducen los resultados de estos test en la ecuación de crecimiento.

Hanushek y Kimko (2000) proporcionan evidencia a propósito de la correlación observada entre indicadores de calidad y el crecimiento, concluyendo que dichas correlaciones implican, al menos en parte, una relación de causalidad. Muestran que el gasto no parece tener un efecto apreciable sobre la calidad de la formación, pero sí la calidad sobre el crecimiento, por lo que no parece probable que los resultados reflejen un sesgo de causalidad inversa.

En definitiva, la discusión sobre los retornos individuales y sociales de la dotación de capital humano, así como sus efectos sobre la generación de ingresos y el crecimiento económico necesita de la inclusión de medidas cuantitativas que muestren la acumulación de capital humano, y medidas que den cuenta de la de calidad de esa dotación. Es probable que niveles muy diferentes de competencias puedan corresponder al mismo número de años de escolaridad si las características de las escuelas son diversas, es decir si la calidad del capital humano no es homogénea, por lo que vuelve a quedar de relieve la importancia de un análisis cualitativo. En este sentido, una herramienta conceptual y operativa para analizar los factores que inciden en la generación, acumulación y calidad de capital humano individual y colectivo es la Función de Producción Educativa.

## **2.2. La Función de Producción Educativa**

Uno de los instrumentos más importantes y comúnmente empleado en los análisis microeconómicos es la función de producción. Dicha herramienta constituye un intento de representar las complejidades de producción en el mundo real por medio de un modelo abstracto que relaciona factores productivos, insumos y el producto que de ellos se obtiene. En este apartado se introduce el concepto de función de producción educativa. La misma pretende mostrar las competencias acumuladas y adquiridas por los estudiantes a lo largo de su vida, provengan de la educación formal o no formal.

Se entiende por producto de la educación, lo que acontece a los estudiantes y a la sociedad como resultado del proceso de intervención sistemática (educación) que tiene lugar en los centros educativos (Arturo de la Orden Hoz et al., 2001: p. 161). Para explicar los diferentes niveles de logros estudiantiles o calidades del producto, bajo un enfoque económico se puede considerar a la educación como similar a cualquier otro proceso productivo de un bien o servicio: existen factores e insumos que combinados dan lugar a distintos niveles (cantidades y calidades) de producto final.

La noción de competencia es relativamente novedosa en los estudios sobre educación. La idea de competencia hace referencia a la capacidad de aplicar con éxito un saber teórico-práctico en una situación o contexto determinado. Estos saberes que debe dominar un estudiante al egresar del ámbito educativo deberían definir su desarrollo integral posterior, promoviendo su desenvolvimiento individual y su desarrollo social (Aramendi Jauregui, 2008). Evaluar competencias es una cuestión tan complicada como atractiva. Indagar qué factores determinan tales competencias nos lleva a estimar una función de producción educativa. Dicha función debería tener como cometido básico relacionar los factores propios del contexto educativo (inputs), como son la historia familiar, la trayectoria escolar e incluso las habilidades innatas de los estudiantes, con el nivel de desarrollo de las competencias adquiridas (outputs) por el individuo o por un conjunto de ellos.

El empleo de una función de producción en la educación implica asumir ciertas particularidades. Esto es, entender que son muy diversos los procesos que intervienen en el resultado final, es decir, en la cuantificación del producto. Por ejemplo, las diferentes combinaciones de recursos materiales en las diversas asignaturas e instituciones, el hecho de que el propio esfuerzo de los

estudiantes represente un insumo, la posibilidad de que el desempeño de un estudiante dependa de otros estudiantes o del nivel de los profesores.

Una función de producción educativa debe proveer una guía coherente entre las variables explicativas y sus efectos. Por lo tanto, para evaluar teórica y metodológicamente este aspecto es de orden establecer claramente los diferentes tipos de relaciones causales entre las distintas variables a incorporar a la hora de estimar las competencias, de forma tal que el modelo resulte significativo. De otro modo, una mala especificación funcional puede llevar a conclusiones erróneas. En el capítulo V (apartado 5.3.3) será presentada formalmente la especificación de la función de producción educativa considerada en este trabajo.

### 2.3. La importancia de la escuela

Un concepto implícito en el análisis de la importancia de los factores escolares es el de **escuela eficaz**. La idea detrás de este concepto es que la escuela tiene una parte de responsabilidad en los resultados escolares alcanzados por los alumnos. Una escuela es eficaz si consigue un desarrollo integral de todos y cada uno de sus alumnos, mayor de lo que sería esperable teniendo en cuenta su rendimiento previo y la situación social, económica y cultural de las familias (Murillo, 2003).

La importancia que adquiere la escuela en los resultados educativos ha llevado a estudiar cuáles son los factores propiamente escolares que afectan el rendimiento de los alumnos, una vez controlada la incidencia del contexto socioeconómico. Según revela la evidencia empírica, en el análisis de los factores que inciden en el rendimiento y en la adquisición de competencias de los alumnos, al que se denomina *efecto escuela*, pueden identificarse tres niveles: nivel del sistema educativo, nivel de la escuela (centro de estudio), nivel del aula.

Dentro del primero encontramos como variables fundamentales, la organización del sistema, la provisión de los insumos necesarios, la existencia de diversidad de escuelas y la autonomía de los centros. Aquí subyace una discusión en relación a cómo se utilizan los recursos del sistema para una provisión efectiva de la educación. El enfoque de tratar a la educación como una actividad que combina recursos para producir conocimientos, ha recibido críticas ya que no necesariamente todos los recursos consumidos por la actividad se traducen en producción de conocimientos. Aún siendo eficaz, la actividad educativa puede ser ineficiente si usa recursos en exceso para obtener ese resultado. Una crítica que se encuentra en la literatura es que la provisión pública de educación es ineficiente, en particular en los países en desarrollo (Levacic y Vignoles, 2002). Esto se debería básicamente a que existe carencia de incentivos tanto para escuelas como para maestros para mejorar la performance. La ineficiencia<sup>3</sup>, puede ser vista como "fricción en el funcionamiento del sistema educativo, lo que lleva a que recursos sean desperdiciados en el proceso de enseñanza" (Patrón, 2008: 5).

Construir el capital educativo de una economía requiere que los alumnos incorporen, en determinado tiempo y forma, los conocimientos que el sistema ofrece. Fallas en este objetivo implicarían que existe un costo excesivo en la construcción del capital educativo de la economía, en comparación con un funcionamiento óptimo del sistema educativo (Patrón, 2008). Sin embargo, al momento de discutir sobre eficiencia de la educación, se debe atender a las razones que justifican la presencia del Estado en la provisión de educación. En el propio trabajo de Patrón (2008) se alude a la característica de bien público, en la medida que la educación genera, tal como ya fue mencionado, retornos para la sociedad en su conjunto. Dos elementos relevantes son el nivel de gasto y la eficiencia del mismo. En este aspecto no hay evidencia concluyente respecto de si mayores niveles de gasto se asocian a mejores resultados. Lo importante no sería el nivel sino la forma en que se realiza el gasto.

---

<sup>3</sup> Hay dos tipos de ineficiencia: Interna, debido a la alta incidencia de la repetición y la deserción; y Externa, como el desfase con el contexto (por ejemplo problema de cobertura o cuando el sistema educativo no forma los recursos que demanda el mercado de trabajo).

A nivel de la escuela, por su parte, encontramos una gran diversidad de variables que han sido analizadas en su influencia sobre los rendimientos. Se pueden distinguir tres grupos de variables o factores escolares que han sido relevantes en un gran número de investigaciones empíricas. El primero está relacionado con los equipos docentes y con la dirección y gestión de los centros; el segundo refiere a las dimensiones e infraestructura de la escuela y, el último se asocia a la relación del centro educativo con el entorno, la comunidad y las familias.

Las variables más relevantes dentro del primer grupo son la experiencia de los maestros, su formación, su experiencia y antigüedad en el centro, la multidisciplinariedad y apoyo docentes, el dominio de la materia que enseña y la capacidad de enseñar a alumnos de diverso origen socioeconómico. A su vez, se han destacado como aspectos clave, las características del director (experiencia, antigüedad en el centro, capacidad de gestión). En el segundo grupo se destacan el clima educativo del centro, el tamaño del centro, la cantidad de alumnos por clase, el tipo de escuela, la infraestructura y el equipamiento educativo, el monitoreo frecuente del progreso de los alumnos y la evaluación frecuente del desempeño de los profesores (Murillo, 2003).

Por otra parte, se ha marcado también la necesidad de un especial involucramiento entre las escuelas y las familias. Al respecto, Blanco (2008) señala que las familias no se involucrarán en los procesos escolares si no cuentan con las capacidades para hacerlo y si la escuela, a su vez, no participa en las actividades y necesidades de la comunidad. Las escuelas deberían incidir directamente en el entorno del estudiante, utilizando y potenciando las capacidades de sus familias para apoyarlos. De esta forma, podrían comenzar a cerrarse las brechas de desigualdad existentes. En el mismo sentido, Murillo (2008) señala que una actitud positiva de las familias hacia su colaboración con el centro, su participación en las diferentes actividades escolares, extracurriculares y complementarias y la satisfacción de las familias con el centro, son elementos que se encuentran en las escuelas eficaces.

En cuanto al nivel de lo que sucede en el aula, cabe destacar las cuestiones relativas a las prácticas pedagógicas, las altas expectativas respecto a todos los alumnos, la planificación de las actividades y la disposición de tiempo para prepararlas, la asignación de tareas para el hogar. Es importante señalar que según algunos estudios, el aula explica hasta un 50% de la varianza de los resultados, mientras que la varianza entre centros se reduce a un 8% (Hill, Rowe y Jones, 1995).

En definitiva la literatura sobre eficacia escolar ha buscado identificar las características escolares que hacen que las escuelas obtengan niveles altos de desempeño educativo, una vez controlado el contexto socioeconómico de los estudiantes y sus características individuales, y que al mismo tiempo disminuyan las diferencias en los resultados escolares entre los alumnos con diferentes antecedentes socioeconómicos y familiares (Carrasco, 2003). En este sentido, la discusión se puede enfocar al concepto de calidad y equidad de la educación.

Al respecto, Fernández y Blanco (2004) señalan que cuando la estructura social posee grandes niveles de desigualdad, la calidad de las escuelas tiende a estar más segmentada entre las clases sociales, y por lo tanto, también los aprendizajes. Es así que la desigualdad en el campo socioeconómico tiene externalidades negativas sobre el campo educativo que terminan revirtiéndose sobre el primero, consolidando un círculo vicioso de perpetuación de desigualdad. Se puede decir por lo tanto que las escuelas promotoras de equidad son aquellas que minimizan el impacto del origen social de sus alumnos en los resultados escolares (Bryk y Raudenbush, 1992).

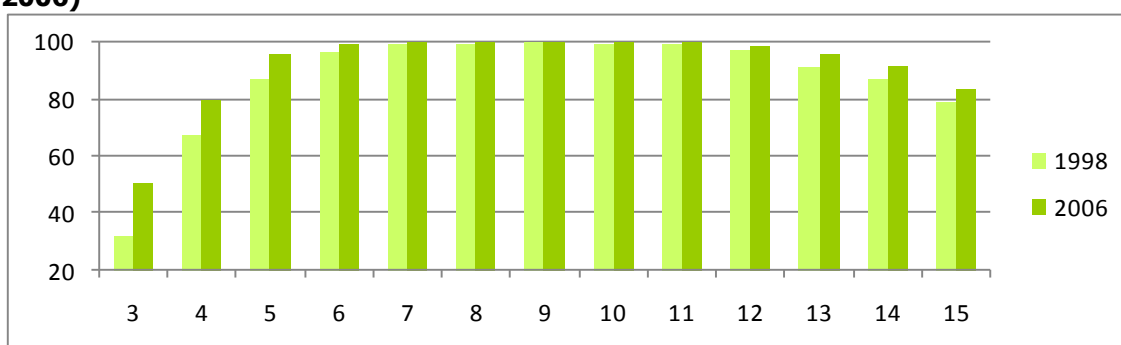
### III. SITUACIÓN DE LA EDUCACIÓN PÚBLICA EN URUGUAY

En este capítulo se presenta un panorama general de la situación de la educación pública en Uruguay. Se busca brindar un marco de referencia para la presente monografía, dado que la misma analiza los rendimientos educativos de los jóvenes y en especial el rol de la escuela primaria. Se trata de una descripción general que cubre los aspectos fundamentales de la cobertura del sistema, el gasto en educación, y los indicadores de resultados del sistema, para luego centrarse en los resultados de las pruebas PISA 2006.

#### 3.1. La cobertura del sistema

Uruguay ha estado entre los primeros países de la región en alcanzar la universalización de la educación primaria en los años sesenta<sup>4</sup>. En 2006 el porcentaje de niños entre 6 y 11 años que asisten a la escuela primaria supera el 99%. En la última década los avances más importantes en lo que hace a cobertura han sido en la educación inicial. Mientras que en 1998 el porcentaje de niños de 3, 4 y 5 años que asistían al sistema educativo superaba apenas el 30, 67 y 87% respectivamente, en 2006 estos porcentajes alcanzan 50, 79 y 96% (gráfico 3.1).

**Gráfico 3.1. Porcentaje de asistencia al sistema educativo formal por edades (1998 y 2006)**



Fuente: elaboración propia en base a datos del Observatorio de la Educación (ANEP).

Al analizar la asistencia por quintiles de ingreso, aún persisten diferencias importantes entre aquellos estudiantes pertenecientes a hogares ubicados en el primer quintil de ingresos y aquellos del quinto quintil (cuadro 3.1). Esta brecha se ha reducido en todas las edades en la última década. Sin embargo, el principal desafío continúa siendo la asistencia de los niños y adolescentes pertenecientes a los hogares más pobres. Mientras que en los quintiles más altos de ingreso la asistencia de los niños de 3 y 4 años en el 2006 alcanzaba y superaba el 90%, en los quintiles más pobres el porcentaje era de 35 y 70% respectivamente<sup>5</sup>. La brecha se reduce en plena edad escolar pero vuelve a aparecer en los estudiantes de 14 y 15 años. El porcentaje de estudiantes entre los adolescentes de 15 años pertenecientes a los hogares relativamente más ricos supera el 99%, pero en los hogares más pobres este porcentaje es de 72,2%.

En Uruguay y en América Latina en general, se ha hecho un importante esfuerzo para ampliar el acceso de la población a la educación secundaria. Hasta la primera mitad de la década de los 90 Uruguay poseía una relativa baja cobertura tanto de ciclo básico como de bachillerato. A

<sup>4</sup> En el año 1967 se establece en la Constitución la obligatoriedad de los 9 años de educación, momento en que la educación primaria ya cubría casi al 100% de los niños en edad escolar (aunque solo el 40% lograba egresar).

<sup>5</sup> Debe señalarse que en el año 2009 la cobertura de niños de 3 años alcanzó el 68%, lo que se debe particularmente a la implementación y ampliación del Plan Caif. Esto resulta de suma importancia si se tiene en cuenta que esto implicó que aproximadamente el 50% de los niños de 3 años pertenecientes a hogares del primer quintil de ingresos estén integrados a la educación (Llambí y Perera, 2009).



partir de la reforma realizada en 1996 se asistió a un incremento de la matrícula que ubica los niveles de cobertura cercanos al 100% por primera vez en la historia (ANEP, 2005).

**Cuadro 3.1. Porcentaje de asistentes a un establecimiento educativo por edades y quintil de ingreso<sup>6</sup>, País Urbano (2006)**

Edades	Quintiles específicos de ingreso per cápita sin valor locativo						Brecha
	1°	2°	3°	4°	5°	Total	
<b>3</b>	34,9	50,4	68,7	77,9	89,5	50,5	<b>54,6</b>
<b>4</b>	69,8	83,0	88,5	95,4	96,8	79,5	<b>27,0</b>
<b>5</b>	94,0	96,9	98,3	100,0	99,3	96,1	5,3
<b>6</b>	98,8	99,5	99,9	100,0	100,0	99,3	1,2
<b>7</b>	99,2	100,0	99,7	100,0	100,0	99,6	0,8
<b>8</b>	99,7	99,9	99,8	100,0	100,0	99,8	0,3
<b>9</b>	99,6	99,9	100,0	100,0	100,0	99,8	0,4
<b>10</b>	99,4	99,8	99,6	100,0	100,0	99,6	0,6
<b>11</b>	99,3	99,9	99,6	100,0	100,0	99,6	0,7
<b>12</b>	97,9	99,4	99,5	100,0	100,0	98,8	2,1
<b>13</b>	94,0	96,9	98,8	97,4	99,4	96,1	<b>5,5</b>
<b>14</b>	85,7	92,2	96,9	98,4	99,4	91,6	<b>13,7</b>
<b>15</b>	72,2	83,4	93,4	99,7	99,6	83,6	<b>27,4</b>

Fuente: Observatorio de la Educación (ANEP).

Este último crecimiento de la cobertura de la educación media ha sido muy importante en los quintiles intermedios de la distribución del ingreso (2,3 y 4) y menos marcado en los quintiles extremos. El quintil más alto ya se encontraba integrado a la educación formal casi en su totalidad, mientras que los más pobres aún encuentran importantes dificultades para integrarse y sostener la educación media, si bien también han aumentado su participación. En este sentido, debe mencionarse la relevancia de la educación técnica en la captación de los adolescentes provenientes de hogares con menores ingresos, aproximadamente 50% de los estudiantes de CETP-UTU se ubican en los quintiles más bajos (ANEP, 2005).

### 3.2. El gasto en educación

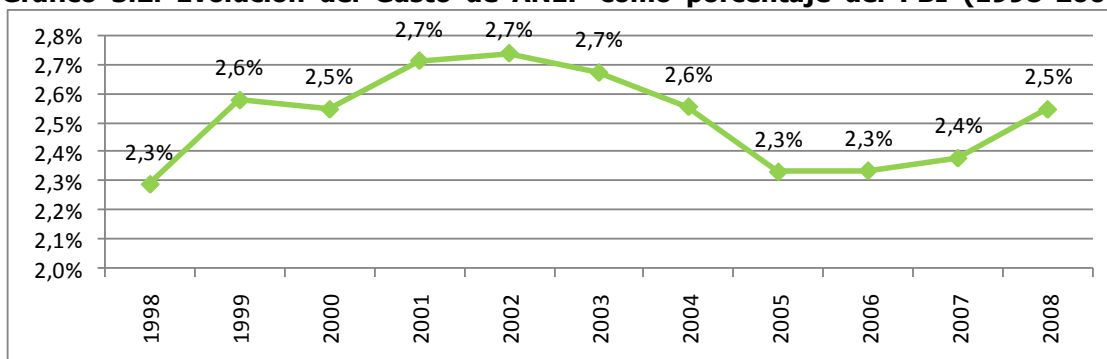
Uruguay mantiene niveles de gasto por alumno inferiores a los de los países desarrollados e incluso a otros países latinoamericanos con similares niveles de desarrollo (Furtado y Llambí, 2005). Mientras que en educación primaria los países desarrollados destinan casi 3 veces más presupuesto por alumno que la región, en educación secundaria los países desarrollados destinan 3,6 veces más.

Según diversos informes (CEPAL, 2003; OCDE, 2004; Furtado y Llambí, 2005; ANEP, 2005) el gasto público en educación en términos de PBI en Uruguay ha tenido niveles inferiores al 3% durante las últimas dos décadas, con niveles similares a los de países africanos y centroamericanos, ubicándonos en los últimos lugares del ranking a pesar de poseer posiciones relativamente buenas en lo que hace a desarrollo humano (CEPAL, 2003). Esta situación, sin embargo, no es una situación histórica, sino que el análisis de largo plazo muestra que el gasto público en educación en Uruguay no era bajo respecto a los niveles latinoamericanos en las décadas de los setenta y ochenta. El rezago del gasto destinado a la educación es un fenómeno en realidad reciente (Furtado y Llambí, 2005).

<sup>6</sup> Se construyen sobre la base de la distribución por quintiles de ingreso per cápita (sin valor locativo) de los hogares urbanos.

Los niveles actuales de inversión de la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) respecto del PBI oscilan entre 2,3% y 2,7% (gráfico 3.2). Un elemento gravitante a la hora de evaluar la importancia y características del gasto en educación es considerar que más del 85% de la matrícula educativa en todos los niveles se concentra en el sector público.

**Gráfico 3.2. Evolución del Gasto de ANEP como porcentaje del PBI (1998-2008)**



Fuente: elaboración propia en base a datos de la CGN, BCU y Observatorio de la Educación (ANEP).

Considerando por otra parte, los niveles de Gasto Público Social (GPS)<sup>7</sup>, se señala que si bien en Uruguay son altos en comparación con los países de la región, e inclusive con los países desarrollados, no sucede lo mismo si consideramos exclusivamente el GPS en educación (Grau, 2005; MIDES, 2006). En un informe realizado para UNICEF, Grau señala que Uruguay es el país de la región que presenta uno de los niveles más altos en GPS con relación al PIB<sup>8</sup>. Sin embargo, el gasto en educación representa tan solo el 11% de éste, siendo de los más bajos de la región (Grau, 2005). A partir de 2003, se evidencia un fuerte y persistente predominio de los gastos en Seguridad Social que se ubican por encima de los dos tercios del total del gasto, donde el componente de el gasto en educación se ubica en torno a 16% del total del GPS (MIDES, 2006).

### 3.3. Indicadores de resultados

Al analizar los principales indicadores a nivel de enseñanza primaria vemos que, si bien las tasas netas de matriculación y de asistencia superan el 95%, existe un problema importante en materia de repetición: las tasas de repetición<sup>9</sup> en primaria son del 7,7% en 2007 (gráfico 3.3). Estas altas tasas son especialmente problemáticas en primer grado, donde alcanzan el 16%; lo que tiene también implicaciones presupuestales importantes<sup>10</sup>.

Las tasas de repetición (cuadros A.1 y A.2 del Anexo estadístico) son más altas en la capital (9,2% para 2007) que en el conjunto de los departamentos del interior del país (7% para 2007). A su vez estas tasas se incrementan a medida que el contexto sociocultural de la escuela se hace más desfavorable, llegando a niveles de 12,3% en Montevideo y 9% para el Interior. Del mismo modo, la insuficiencia de asistencia<sup>11</sup> alcanza porcentajes preocupantes, presentando niveles de 7,6% en el 2007, llegando al 10% en aquellas escuelas de contexto sociocultural más desfavorable (cuadro A.3). Finalmente, los porcentajes de abandono intermitente<sup>12</sup> para todo el país alcanzan el 1,3% hacia el 2007.

<sup>7</sup> Si bien el concepto de GPS es reciente, y carece aún de definiciones y marco teórico precisos, puede decirse que el mismo refiere a la sumatoria de todos los gastos o egresos que se requieren para que el servicio o producto llegue a los beneficiarios de los distintos sectores sociales, es decir, Educación, Salud, Justicia, Vivienda, Previsión, Trabajo y aquella parte del gasto de otros ministerios que se orienta a programas sociales.

<sup>8</sup> El GPS representó en promedio, 25.3 puntos del PIB en el período 1999-2003

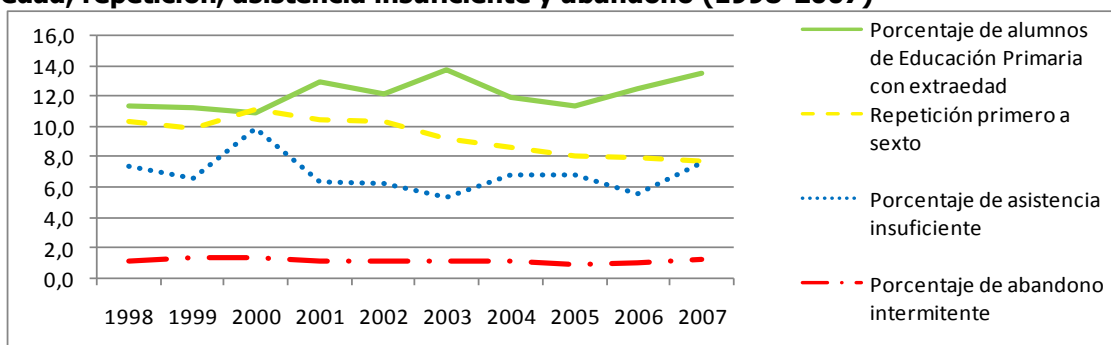
<sup>9</sup> Repetición: porcentaje de alumnos repetidores en cada grado, calculado a partir de la matrícula final.

<sup>10</sup> Según Llambí y Furtado (2005), el sistema destina un 8% del presupuesto total anual para financiar la repetición.

<sup>11</sup> Asistencia Insuficiente: porcentaje de alumnos que asistieron más de 70 días, pero menos de 140 días en el año (calculado a partir de matrícula de diciembre de cada año).

<sup>12</sup> Abandono intermitente: porcentaje de alumnos que asistieron menos de 70 días en el año (calculado a partir de matrícula de diciembre de cada año).

**Gráfico 3.3. Evolución de los principales indicadores en Enseñanza Primaria: extraedad, repetición, asistencia insuficiente y abandono (1998-2007)**



Fuente: elaboración propia en base a datos del Observatorio de la Educación (ANEP).

Por su parte, en la enseñanza media se destaca el aumento sostenido en la última década de la tasa de asistencia, mayor en el interior urbano que en Montevideo. Al analizar por edades simples se ha observado que la asistencia disminuye a partir de los 13 y 14 años, se constata que a pesar de las mejoras obtenidas permanece la importante deserción que se ha producido históricamente en la transición de primaria a secundaria (ver cuadro A.4 del Anexo estadístico).

Los porcentajes de abandono<sup>13</sup> en secundaria alcanzan niveles que rondan el 5%, siendo más alto en el interior<sup>14</sup>. La evolución de la deserción por edades simples también muestra que los más pobres han sido históricamente quienes dejan la educación media en mayor cantidad y más tempranamente, situación que no está presente en la educación primaria. Esto puede asociarse también a la presencia de mayor rezago en educación primaria por parte de los niños que provienen de hogares pobres. De hecho, se observa que a los 14 años prácticamente se triplica la proporción de adolescentes que no asisten a la educación formal de los hogares del primer y segundo quintil, lo que señalaría que terminan con rezago la educación primaria y no logran insertarse de manera sostenida en la educación media (ANEP, 2005).

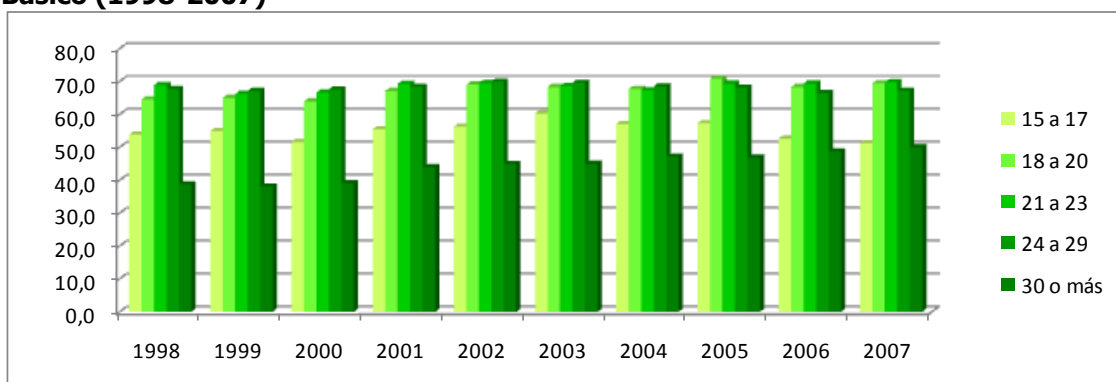
La repetición en el ciclo básico disminuye notoriamente entre 1998 y 2000, acompañando la paulatina universalización del plan 1996, que contiene menores requisitos para el pasaje de grado que el plan anterior, así como mayor tiempo de exposición de los estudiantes y docentes al liceo y al aula. Es importante mencionar que esta disminución se produce en los centros de contextos desfavorables y medios, reduciendo la brecha de desigualdad en materia de permanencia en el sistema educativo. En el interior ha sido más importante dicha reducción, mientras que en Montevideo persisten distancias importantes entre el contexto medio y los contextos desfavorables. El éxito obtenido en el ciclo básico a fines de los 90 no ha logrado trasladarse al bachillerato, la repetición se ha mantenido estable en 4º año de liceo y ha aumentado en 5º año. Esto parece indicar que el sistema ha castigado a los estudiantes del plan 1996 cuando llegan a bachillerato, generando un corrimiento del "cuello de botella" de la educación media hacia el segundo ciclo (ANEP, 2005).

Por otra parte, son también importantes los problemas de extra edad que se presentan a nivel de la enseñanza media. Según se aprecia en el gráfico 3.4 el porcentaje de jóvenes entre 15 y 17 años que no completaron el ciclo básico alcanza el 50% en el 2007. Del mismo modo, el porcentaje de jóvenes entre 18 y 20 años que no completan el ciclo básico alcanza el 73,5% en el 2007 (gráfico 3.5).

<sup>13</sup> Abandono en secundaria se calcula como la proporción de estudiantes que tuvieron más de 50 inasistencias y de los que se desconoce su destino.

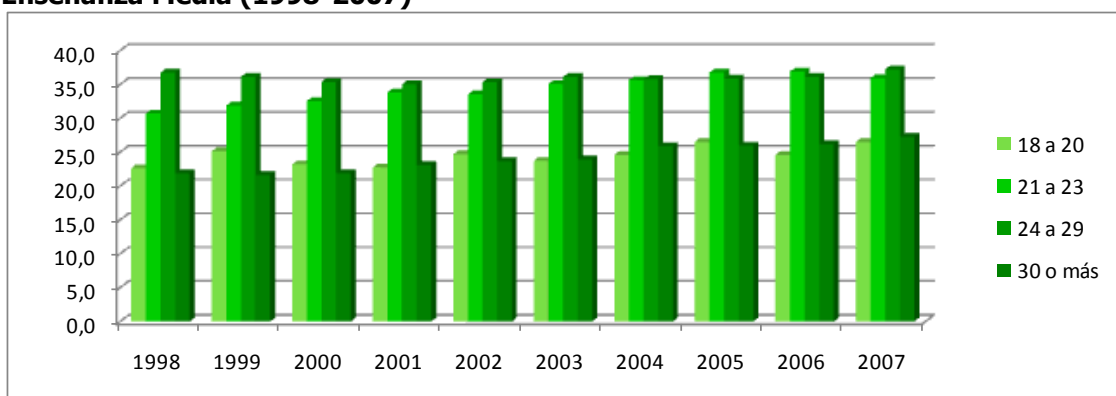
<sup>14</sup> El fenómeno de abandono sin embargo, se calcula sobre los matriculados, por lo que en realidad no muestra otro fenómeno más amplio: la deserción.

**Gráfico 3.4. Porcentaje de personas mayores de 15 años que completaron el Ciclo Básico (1998-2007)**



Fuente: elaboración propia en base a datos del Observatorio de la Educación (ANEP).

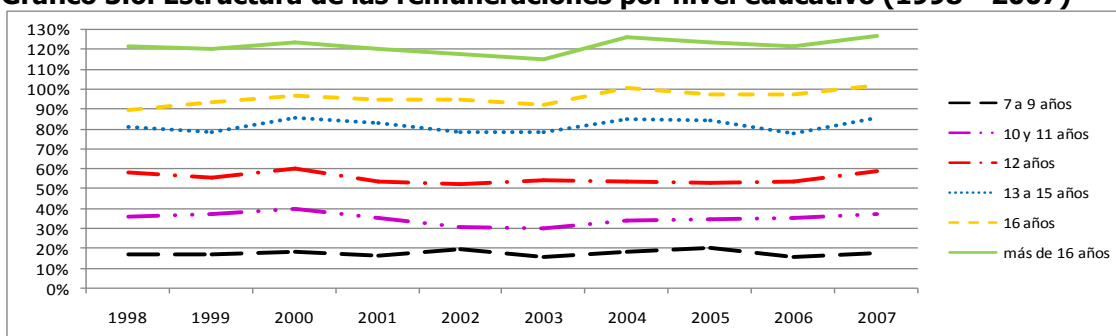
**Gráfico 3.5. Porcentaje de personas mayores de 18 años que completaron la Enseñanza Media (1998-2007)**



Fuente: elaboración propia en base a datos del Observatorio de la Educación (ANEP).

Estos problemas tienen implicancias importantes para los individuos, ya que la educación es una herramienta fundamental para su futura inserción en el mundo del trabajo. Desde la década de los noventa se asiste en Uruguay a un proceso de ampliación de la brecha de remuneraciones entre trabajadores con distintos niveles educativos (gráfica 3.6).

**Gráfico 3.6. Estructura de las remuneraciones por nivel educativo (1998 - 2007)**



Fuente: Alves, Brum y Yapora (2009).

En un reciente estudio, Alves, Brum y Yapora (2009) analizan los retornos educativos a lo largo de la distribución de ingresos mediante la metodología de regresiones cuantílicas. Se observa que en general los retornos para un mismo nivel educativo crecen a lo largo de la distribución. En particular, la diferencia en los coeficientes para el primer y noveno decil resulta en general positiva. Esta brecha es además creciente con el nivel educativo, fenómeno que se acentúa a principios de los noventa debido a una compresión de los retornos en el extremo inferior de la distribución, y se reduce luego en la última década por el fenómeno inverso. En este sentido,

los autores señalan que la calidad de la educación determina la existencia de una correlación positiva entre retornos y cuantiles de ingreso.

### **3.4. Los resultados en términos de calidad según PISA<sup>15</sup>**

En este apartado se analizan los resultados obtenidos por los estudiantes uruguayos en las pruebas PISA en sus dos ediciones. El panorama de la educación en Uruguay es preocupante en materia de aprendizajes y generación de competencias. Para esta descripción, se sintetizan los resultados del estudio *Uruguay en PISA 2006* realizado por ANEP, mientras que en el capítulo siguiente se reseñan otros estudios en base a las pruebas PISA.

#### **3.4.1. Panorama nacional**

El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) evalúa el nivel de desarrollo de las competencias de los estudiantes de 15 años de edad que estén asistiendo al sistema educativo formal. La finalidad de este Programa es aportar elementos tanto para el monitoreo de políticas educativas como para la elaboración de escenarios futuros, sobre la relación entre las ciencias, la educación, la política, la cultura y la economía en clave de desarrollo con equidad (ANEP, 2007). Desde la perspectiva de PISA los sistemas educativos con más altos desempeños son sistemas de alta calidad educativa.

PISA consta de tres áreas de evaluación: matemáticas, ciencias y lectura. Se aplica desde el año 2000, con una periodicidad de tres años. Uruguay participó por primera vez en el año 2003, y luego en el 2006 y 2009<sup>16</sup>. A modo de ilustrar la situación de la educación en el Uruguay actual, se presentan aquí algunos resultados presentes en el informe "Uruguay en PISA 2006". Allí se aborda el análisis de algunos factores que inciden en los rendimientos de los estudiantes, profundizando desde el punto de vista metodológico con la utilización de modelos multinivel.

Dos importantes conclusiones del informe, que representan dos grandes problemas son: por un lado, una gran fragmentación y dispersión entre los estudiantes de diferentes contextos socioeconómicos y, por otro lado, un porcentaje alto de estudiantes que no logran alcanzar los niveles establecidos como mínimos. La dispersión de los rendimientos de los estudiantes de 15 años de nuestro país, genera una brecha "interna" que supera la brecha entre países. Así es que los logros obtenidos en la cobertura, la deserción y la repetición no se han traducido en una reducción de la desigualdad en los aprendizajes, por lo que aún persiste una gran diferencia en la formación de capital humano entre adolescentes de contextos socioeconómicos diferentes. En este sentido, *"se observa un patrón característico de segmentación social de la educación, que se repite en Ciencias, en Matemática y en Lectura, y que construye un mapa de poblaciones estudiantiles con pocos contactos entre sí"* (ANEP, 2007, p. 134).

Si se considera el sector institucional al que concurre el alumno, se observa que no existen diferencias en el desempeño entre estudiantes que asisten a centros públicos y privados, ni entre secundaria y escuelas técnicas, una vez que se controla por entorno. Es decir, las diferencias en los resultados no se explican por el funcionamiento de las organizaciones sino por las características de los estudiantes.

Otros factores que resultan importantes en la determinación de los resultados educativos son aquellos vinculados al nivel educativo y ocupación de los padres. Se observan diferencias importantes en los puntajes a la interna de los entornos socioculturales: mayores niveles educativos y ocupaciones más calificadas de los padres, se asocian a mayores resultados aún

---

<sup>15</sup> La descripción y la lógica de las pruebas PISA se realiza en el capítulo V: Aspectos metodológicos.

<sup>16</sup> En el año 2000 participaron de la evaluación todos los países de la OECD e invitaron a 15 países no miembros a participar en calidad de países asociados. En el año 2003 invitaron a 11 y en el 2006 a 26 países, conformando un total de 56 países. No se conocen datos de la aplicación de la edición 2009 al momento de este trabajo.

dentro de un mismo entorno sociocultural. A su vez, existen también importantes diferencias a la interna de los niveles de educación y ocupación de los padres, considerando los diferentes entornos socioculturales. Así es que, existe una brecha de 160 puntos<sup>17</sup> a favor de los estudiantes de hogares de entorno favorable con respecto a los estudiantes que provienen de hogares de entornos más desfavorables. Entre los estudiantes que provienen de hogares con padres trabajadores manuales no calificados o trabajadores rurales y estudiantes que provienen de hogares con padres trabajadores con alta calificación, existe una brecha de 96 puntos.

Respecto de la incidencia de la trayectoria educativa, cabe señalar que aquellos estudiantes que no realizaron una trayectoria estándar en primaria (repitieron algún año) obtienen menores puntajes que aquellos que nunca repitieron. También la repetición en Ciclo Básico resulta un factor importante en la determinación de los resultados de los estudiantes de PISA 2006.

Cuando se consideran las características de los centros de educación media a los que concurren los estudiantes, se encuentra que estos centros no generan influencias relevantes sobre los rendimientos. Sin embargo, debe tenerse en cuenta lo siguiente: PISA evalúa a los estudiantes de 15 años de edad, sin importar el grado que estén cursando mientras sea en el segundo ciclo de educación formal; dado que en Uruguay los centros públicos de enseñanza media ofrecen cursos o bien de 1º a 3º o bien de 4º a 6º grado, existe una importante cantidad de estudiantes (más del 60%) que por estar en 1º, o por estar en 4º grado concurrían a ese centro desde hacía pocos meses. Esto significa que al analizar la incidencia de los factores asociados al centro de enseñanza media sobre las competencias y los procesos educativos de los estudiantes, debe realizarse con cautela, pues se estarían considerando factores que aún no tuvieron tiempo de incidir. A pesar de estos señalamientos, se puede decir que *“los centros educativos uruguayos<sup>18</sup> inciden por vía indirecta sobre los aprendizajes de sus alumnos, fundamentalmente incrementando o mitigando las desigualdades de género y de clase social”* (ANEP; 2007: p.169).

En el presente trabajo monográfico se pretende contribuir a esta reflexión, en la medida que, como se ha señalado, el interés principal consiste en avanzar en el análisis del efecto escuela. Se busca analizar los determinantes de los rendimientos educativos explorando específicamente el rol de la escuela primaria pública.

### **3.4.2. Comparación internacional**

Las pruebas PISA implementadas en el año 2006 permiten ubicar al país en el contexto internacional. Para trascender el análisis de los promedios nacionales e ingresar en el análisis de la desigualdad a nivel internacional se consideran simultáneamente los puntajes promedios en las tres áreas y el indicador de brecha nacional<sup>19</sup>.

En lo que hace a las competencias evaluadas en Ciencias<sup>20</sup>, Uruguay alcanza un puntaje promedio inferior al de los países de la OCDE, e inferior a España, Portugal y Chile, ubicándose por encima de otros países iberoamericanos como Argentina, Brasil, México y Colombia. Al considerar las brechas nacionales, Uruguay presenta una brecha mayor que el promedio de los países de la OCDE, y sólo es inferior a la brecha de Argentina (ANEP, 2007). Estas conclusiones surgen al analizar los puntajes obtenidos por los estudiantes en Matemáticas y Lectura, aunque en Matemáticas Uruguay se encuentra en este caso por encima de Chile, mas resulta con mayor desigualdad que éste a juzgar por la brecha nacional.

---

<sup>17</sup> En las pruebas PISA se asigna un puntaje a cada estudiante basado en la teoría de respuesta al ítem (TRI), y se establece una media de 500 puntos.

<sup>18</sup> Se refiere en este caso a los centros de enseñanza media.

<sup>19</sup> La brecha computa la diferencia en puntos entre el puntaje en Ciencias, Matemática y Lectura observado en el percentil 5 y el percentil 95 de los estudiantes en cada país.

<sup>20</sup> El acento de la evaluación en PISA 2006 estuvo puesto en Ciencias, es decir, la mayor parte de las preguntas fueron dedicadas a esta área.

Se pueden identificar dos enfoques sobre la igualdad en educación: la igualdad de oportunidades en el acceso, y la igualdad de resultados. En lo que hace a la igualdad de resultados la hipótesis es que parte de la desigualdad en los promedios entre escuelas se explica por el efecto del entorno sociocultural de la escuela<sup>21</sup>. En este sentido, analizando los resultados de las escuelas uruguayas se percibe en primer lugar una gran amplitud de los entornos respecto de países con altos desempeños. Se observa que la relación entre los entornos socioculturales y los puntajes obtenidos en Ciencias es directa y positiva, con una alta variabilidad en los resultados. Finalmente, la incidencia del entorno socioeconómico sobre los resultados es mayor en Uruguay que en países con mejor desempeño.

Comparando los resultados de 2003 y 2006, se evidencia que Uruguay redujo el desempeño en Lectura pero mantuvo el nivel de su aprendizaje matemático. La primera de las tendencias (la que se observa en Lectura) es similar al de los 30 países de la OCDE que participaron en 2006 y 2000. En matemáticas el resultado más interesante es que se observa una mejora del desempeño estadísticamente significativa en aquellas escuelas de contexto sociocultural más desfavorable.

El análisis presentado sugiere que los desafíos pendientes de la educación pública refieren a *lograr mayor igualdad de oportunidades de acceso, de resultados y de egreso; de lo contrario, el distanciamiento por niveles educativos de la población promoverá mayores fracturas en la sociedad, con exclusión social de algunos grupos* (Furtado y Llambí, 2005: 182).

Es necesario abordar urgentemente los problemas del sistema educativo para elevar y homogeneizar los aprendizajes, atendiendo a los factores escolares que pueden resultar exitosos en contrarrestar los efectos de los contextos desfavorables y del bajo clima educativo de los hogares. Se plantea el desafío de la incorporación de los adolescentes en situación de pobreza y vulnerabilidad social a la educación media, lo que exige al sistema educativo capacidad para revertir las condiciones de partida de buena parte de la población (ANEP, 2006).

Este desafío no es exclusivo de la educación media, sino que requiere un esfuerzo planificado y articulado de todo el sistema educativo. Esto se visualiza al observar los resultados de las pruebas de aprendizaje de los sextos años de primaria, donde ya están presentes las diferencias entre contextos socioculturales (ANEP, 2002; UNESCO, 2008). En la medida que la educación primaria no logra los mismos éxitos en los aprendizajes que en la cobertura y permanencia, la educación media debe abordar una heterogeneidad más profunda y compleja.

Las políticas de protección a la infancia y la adolescencia, y en particular las políticas educativas, están hoy en la agenda política. La educación atraviesa en estos momentos por un proceso de reforma cuyo resultado podrá evaluarse con cierta perspectiva. Mientras tanto la preocupación por estos temas está instalada tanto entre académicos como entre hacedores de política. Sin embargo, son escasos aún los trabajos que abordan los problemas de calidad de los aprendizajes de los estudiantes uruguayos, entre otras cosas por las restricciones de información para realizar este tipo de análisis. Pero no cabe duda de que la calidad de la educación es un asunto relevante, y debe considerarse en la evaluación del sistema educativo público. Los resultados cuantitativos del sistema deben ser analizados conjuntamente con el nivel de competencias, capacidad y aprendizaje de los estudiantes, aspectos que serán abordados en este trabajo.

---

<sup>21</sup> Los resultados educativos no son completa causa de las características individuales ni tampoco de las de la escuela. Se asume que existe una relación fuerte entre contexto y resultados que sugeriría que la segmentación social del espacio se traduce en entornos socioculturales muy dispares y estos a su vez en desigualdad educativa (ANEP, 2007).

## IV. LOS DETERMINANTES DE LOS RENDIMIENTOS EDUCATIVOS: ANTECEDENTES

En este capítulo se presenta una revisión y síntesis de los principales trabajos que han abordado el estudio de los aspectos que inciden en los rendimientos educativos. Se estructura esta revisión en dos partes. En primer lugar, se presentan los antecedentes internacionales que resultan referencias inmediatas de la presente monografía. En este sentido, interesa revisar aquellos estudios que analizan los determinantes de los resultados educativos y competencias de los estudiantes y, en particular, aquellos que se concentran en los **factores escolares**. Esta perspectiva, denominada análisis del **efecto escuela**<sup>22</sup>, centra su atención en detectar la relevancia de los aspectos propios del centro educativo, controlando los efectos del contexto socioeconómico y cultural. En segundo lugar, se presentan algunos estudios que analizan los rendimientos de los estudiantes uruguayos a partir de pruebas de aprendizaje nacionales. En última instancia, se presenta una revisión de los trabajos realizados a partir de la aplicación de las pruebas PISA en Uruguay.

### 4.1. Antecedentes en el resto del mundo

En primer lugar, realizamos una breve síntesis de los comienzos de la investigación sobre rendimientos educativos y los principales hallazgos de la investigación sobre el efecto escuela. En segundo lugar, se presenta evidencia en relación al rol de la escuela en la reproducción de las desigualdades sociales, atendiendo a la relación entre calidad y equidad en educación. Por último, se reseñan algunos trabajos que muestran la importancia de la escuela primaria en toda la trayectoria educativa de las personas.

#### 4.1.1. Los comienzos de la investigación y el efecto escuela

El análisis de los determinantes de los rendimientos o resultados que obtienen los estudiantes tiene su inicio en el Estudio de Igualdad de las Oportunidades Educativas (EEOS, por sus siglas en inglés) realizado por Coleman et al. (1966). Este estudio, conocido como "Informe Coleman", fue encargado por el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de Estados Unidos para evaluar la igualdad en las oportunidades educativas de estudiantes de diferente raza, religión y lugar de origen. Para ello, se consideraron variables a nivel de estudiante como edad, sexo, raza e identidad étnica, contexto socioeconómico, actitudes hacia el aprendizaje, metas educacionales y actitudes raciales (discriminación). También se incorporan variables a nivel docente como disciplina académica, evaluación de la facilidad verbal, salario, experiencia docente y actitudes hacia la carrera docente. El estudio evaluaba capacidad y éxito en competencias verbales, asociaciones no verbales, comprensión lectora y matemática.

Lo más novedoso del Informe Coleman fueron los resultados, que reflejaban una escasa influencia de los recursos educativos sobre el rendimiento. Es decir, una vez controlado el efecto del *status* socioeconómico, ciertos factores como el gasto por alumno y la experiencia del profesorado, entre otros, tenían poco poder predictivo sobre el rendimiento. Se halló que los alumnos de los mismos centros mostraban mayores diferencias entre sí que los matriculados en escuelas distintas. Esto se interpretó como apoyo a la hipótesis de que el centro y los recursos disponibles son débiles determinantes del rendimiento, si se comparan con las diferencias debidas a las condiciones socioculturales y familiares de los alumnos. En síntesis, la calidad de la enseñanza no parecía guardar una relación consistente y significativa con el rendimiento académico.

---

<sup>22</sup> En este capítulo se tomará el término "escuela" en sentido amplio, refiriéndonos indistintamente a la escuela primaria o al centro de enseñanza secundaria.



En las revisiones bibliográficas sobre la temática se destacan, como continuación del trabajo de Coleman, los estudios de Weber (1971) y de Klitgaard y Hall (1974), reseñados en Báez de la Fe (1994). Estos trabajos fueron pioneros en el hallazgo de las primeras evidencias de los efectos escolares. El punto de partida de Klitgaard y Hall (1974) es que si la varianza total del rendimiento no puede ser exclusivamente explicada por las diferencias socio culturales y familiares entre los alumnos, existen razones para pensar en la posibilidad de mejorar el rendimiento en las escuelas. Como indicadores de eficacia se utilizaron pruebas de lectura y matemáticas, analizando datos de diversas muestras de estudiantes a lo largo de los años 60. Los resultados no contradijeron los hallazgos de Coleman; sin embargo, encontraron que cierto número de centros (una proporción cercana al 10%) mejoraba significativamente el rendimiento una vez controlado el historial del alumno. Por su parte, el trabajo de Weber (1971) analiza los procesos que operan en las escuelas urbanas eficaces. Se rechaza la hipótesis de que las dificultades socioculturales o intelectuales son una explicación suficiente del fracaso de los alumnos de bajo status socioeconómico (Báez de la Fe, 1994).

Desde esos primeros estudios hasta la actualidad, el desarrollo de la investigación en la materia parece haber llegado a cierto acuerdo en que los rendimientos educativos son un fenómeno multidimensional y que no se puede considerar que un solo factor sea la causa del buen o mal rendimiento de los estudiantes. En la actualidad, el marco conceptual utilizado internacionalmente reconoce el logro de un estudiante en un instante del tiempo como función de entradas acumulativas de tres grupos de factores: la escuela, el contexto socioeconómico y cultural, y las características individuales de los alumnos (Carrasco, 2007).

Si bien existen dificultades en aislar los diferentes componentes del efecto escuela, se han podido identificar algunos elementos para su estudio. Un primer elemento es la distinción entre el efecto *organizacional* y el *composicional*. Este último refiere básicamente a las características socioeconómicas del conjunto de alumnos que concurre a una escuela, mientras que el primero representa lo estrictamente propio del centro educativo, considerando aspectos como su estructura, tamaño y calidad docente. En el análisis de la incidencia del contexto socioeconómico y cultural (efecto composicional) sobre los rendimientos educativos, suele utilizarse como indicador principal el nivel de ingresos del hogar al que pertenece cada estudiante, sin embargo ha sido fundamental en la investigación la consideración de las condiciones físicas en las que viven y estudian los alumnos, los recursos y materiales educativos y culturales, el tipo de ocupación de los padres y el clima educativo del hogar (Brunner y Elacqua, 2003). Algunos autores denominan estas últimas variables como indicadores no alterables, en la medida que son difícilmente modificables por las políticas educativas<sup>23</sup>.

Varios autores coinciden en señalar que los centros educativos son capaces de explicar entre un 12 y un 18% de la varianza del rendimiento de los alumnos ajustado por su nivel socioeconómico (Sheerens y Bosker, 1997; citado en Murillo, 2008). Por su parte, Fernández y Blanco (2004) estudian la importancia relativa de la escuela para el caso de México y muestran que la escuela sí influye significativamente en los aprendizajes de los estudiantes evaluados. Sin embargo, esto no significa que todo el efecto de la escuela se corresponda estrictamente con sus propiedades organizacionales específicas, sino que una parte está generada por las variables que representan el mencionado *efecto composicional* (de clase social, composición étnica y ubicación geográfica, para el caso de este estudio). A su vez, los autores encuentran que el efecto organizacional de las escuelas mantuvo cierta participación en la explicación de los resultados, si bien fue menor en todos los años.

Blanco (2008) ratifica la influencia de los factores escolares sobre el rendimiento de los alumnos. Este autor señala que a la hora de explicar las diferencias entre el promedio de aprendizajes de las escuelas, predominan los factores de entorno, mientras que los factores propiamente organizacionales resultan más débiles en términos explicativos. Los factores contextuales representan una parte muy significativa de la varianza inicial de nivel organizacional, dejando relativamente poco lugar para la acción de la escuela. No todas las

---

<sup>23</sup> Por oposición, se denominan indicadores alterables aquellos posibles de ser modificados por las políticas educativas y, por lo tanto, asociados a la escuela y el sistema educativo (Velez, Schiefelbein, Valenzuela, 1995).

diferencias entre los resultados escolares son atribuibles a los procesos y prácticas de las propias escuelas. Sin embargo, el autor señala que es natural suponer que las grandes diferencias en las características sociales, económicas y culturales de las poblaciones atendidas entrañan la necesidad de implementar diferentes modelos organizacionales y pedagógicos. De esta manera, es posible decir que existiría cierta interacción entre estos dos factores.

En las evaluaciones internacionales de PISA 2006, se ha encontrado que en casi todos los países, y para todos los alumnos, existe una clara ventaja de asistir a un centro escolar en el que los alumnos proceden, en promedio, de entornos socioeconómicos más favorables. O sea que, independientemente de sus propias condiciones socioeconómicas, los alumnos que asisten a centros en los que la media del entorno socioeconómico es alta tienden a obtener mejores resultados que cuando asisten a un centro con una composición socioeconómica inferior a la media (OCDE, 2008).

En definitiva, lo relevante parece ser indagar sobre aquellas variables o factores ubicados dentro del *efecto organizacional* que ejercen efectos positivos aún en contextos sociales desfavorables y que, por lo tanto, podrían resultar elementos claves de las políticas educativas. Al respecto se pueden citar los trabajos de Murillo (2008) y Blanco (2008), en el que analizan los factores escolares a nivel del sistema, del centro y del aula. Por su parte, Cervini (2006), en su análisis de la *efectividad escolar*<sup>24</sup>, encuentra que la estructura de la escuela, los procesos en la institución y la práctica pedagógica implementada en sus aulas, tienen un efecto propio sobre el nivel de aprendizaje de los alumnos, más allá de la incidencia de los factores extra-escolares.

El estudio sobre la incidencia de las características materiales de los centros en los rendimientos de los alumnos ha sido importante en la investigación latinoamericana, quizás porque allí se ha depositado buena parte de las expectativas para resolver las insuficiencias de la oferta educativa, aunque no siempre se ha obtenido el éxito esperado. En este sentido, se ha señalado que *"son importantes las mejores y más diversas instalaciones, equipos y materiales"*, así como también *"docentes mejor preparados para trabajar en situaciones adversas y desafiantes cuando se atiende a grupos de población más desfavorecidos; así como condiciones organizativas más apropiadas y materiales enriquecidos y especialmente pertinentes a las necesidades de distintas poblaciones"* (Ruíz Cuellar y García Medina, 2007: p. 7).

Lo interesante es que, particularmente en América Latina, las características del entorno de los alumnos y las condiciones materiales de sus escuelas son facetas de un fenómeno que tienden, como dijimos, a interactuar entre sí. De modo que parece haber una oportunidad en la inversión en infraestructura y equipamiento de los centros educativos para mejorar la calidad de la enseñanza y los rendimientos de los estudiantes. Sin embargo, la investigación internacional coincide en que debe tenerse en cuenta que únicamente aumentando el gasto en educación, sin generar cambios en los sistemas educativos, es improbable que mejore sustancialmente el rendimiento de los estudiantes (Hanushek y Wößmann, 2007).

Por su parte, algunos trabajos (Calero y Escardíbul, 2007) muestran que la titularidad del centro (distinguiendo entre escuelas públicas y privadas) no influye en los resultados educativos. Si bien se observan diferencias de puntuación a favor de los centros privados, tales diferencias estarían explicadas por variables vinculadas a los estudiantes, a sus compañeros y al propio centro. En particular, la relación observada entre titularidad y resultados encubre que en las escuelas privadas se concentran aquellos alumnos que provienen de un entorno socioeconómico más favorable, produciendo un efecto pares que mejora el resultado de los alumnos, lo que vuelve a poner de relieve la incidencia tiene la composición sociocultural de la escuela.

---

<sup>24</sup> El autor utiliza efectividad escolar para analizar el valor agregado que genera la escuela en el rendimiento de los alumnos, lo que se asocia directamente al análisis de la eficacia escolar, tal cual lo hemos definido.

#### 4.1.2. Reproducción de las desigualdades socioeconómicas

Un aspecto fundamental en el análisis del efecto escuela ha sido el rol que ésta juega en la reproducción de las desigualdades socioeconómicas. Como fue señalado antes, la desigualdad en el campo socioeconómico tiene externalidades negativas sobre el campo educativo que terminan revirtiéndose sobre el primero, consolidando un círculo vicioso de perpetuación de desigualdad. Por lo tanto, la estratificación social de los aprendizajes y el papel de la escuela son dos dimensiones que están condicionadas por el nivel de desarrollo económico de cada país (Fernández y Blanco, 2004; Blanco, 2008).

En el marco de las pruebas de aprendizaje de primaria SERCE, elaboradas por UNESCO<sup>25</sup> para América Latina y el Caribe, se constata una correlación positiva entre el promedio de las puntuaciones de los estudiantes de un país y el PIB per cápita del mismo. A su vez, se realiza un análisis entre el desempeño promedio y el coeficiente de Gini en cada país, mostrando una relación igualmente significativa, pero inversa. Esto es, cuanto mayor es la desigualdad en la distribución del ingreso, menor es el rendimiento promedio de los estudiantes de Educación Primaria de Latinoamérica y el Caribe (UNESCO, 2008). Esto implica dos importantes resultados: primero, que cuanto mayor es la desigualdad en un país, menor será el nivel promedio que alcanzarán los estudiantes en las pruebas, lo que se ha corroborado extensamente en la comparación internacional entre países desarrollados y en desarrollo (Hanushek y Wößmann, 2007). Segundo, que una mayor desigualdad implica un mayor papel de la escuela en los aprendizajes de los alumnos. Estas conclusiones sugieren que en los países en vías de desarrollo, pequeños cambios en los recursos de la escuela pueden tener grandes efectos en el logro académico de los estudiantes.

La investigación para América Latina ha sido concluyente en la confirmación de la relación inversa entre el papel de la escuela en el rendimiento de los alumnos y el producto interno bruto per cápita de los diferentes países (Hanushek y Wößmann, 2007; Fernández y Blanco, 2004). Por ejemplo, de acuerdo a varios estudios (Banco Mundial, 1995; Cohen, 2002) en América Latina la escuela explica alrededor de un 40% de la varianza de los resultados entre escuelas, el doble que en países desarrollados.

Esto también puede observarse cuando se analizan las diferencias en los resultados que obtienen los diversos centros educativos en los diferentes entornos socioeconómicos, particularmente en aquellos países con mayores niveles de desigualdad. Esto implica la existencia de mecanismos formales e informales de selección que contribuyen a la segregación socioeconómica entre centros (OCDE, 2008). Esta segregación puede estar firmemente arraigada mediante la segregación residencial en las grandes ciudades, o por una gran división socioeconómica entre las zonas urbanas y las rurales. Los niños y niñas que asisten a escuelas rurales en América Latina y el Caribe obtienen desempeños más bajos que los que concurren a escuelas emplazadas en el ámbito urbano (UNESCO, 2008). En algunos países, tal vez, las características estructurales del sistema educativo tienden a dividir o seleccionar a los alumnos de distintos contextos socioeconómicos hacia programas de contenido distinto y diferentes prácticas de enseñanza (OCDE, 2008).

A su vez, diversas investigaciones (Lee y Bryk, 1989, Bryk y Raudenbusch, 1992: citados en Brunner y Elacqua, 2003) demostraron que el grado de asociación entre el nivel socioeconómico de los estudiantes y el rendimiento varía de escuela a escuela. En este sentido, puede decirse que las escuelas reproducen en diferente medida las desigualdades sociales preexistentes (Bryk y Lee 1989; Lee 2001: citados en Brunner y Elacqua, 2003)).

El análisis de los factores escolares como determinantes del rendimiento educativo permite avanzar en el diseño de políticas educativas y sociales de forma que reviertan las situaciones de origen y disminuyan la desigualdad (Blanco, 2008). Si bien la solución al problema de la desigualdad educativa no puede desvincularse de la reducción de las desigualdades

---

<sup>25</sup> Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad Educativa (LLECE – UNESCO).

socioculturales, en la medida que las mejores políticas educativas aisladamente solo tendrán un impacto moderado sobre la calidad de los aprendizajes, resulta esencial identificar las características escolares que hacen que las escuelas obtengan niveles altos de desempeño educativo, una vez controlado el contexto socioeconómico de los estudiantes y sus características individuales, y que al mismo tiempo disminuyan las diferencias en los resultados escolares entre los alumnos con diferentes antecedentes socioeconómicos y familiares (Carrasco, 2003).

#### **4.1.3. La importancia de la escuela primaria**

Una variante en el estudio del efecto escuela ha sido el análisis de su incidencia sobre el progreso de los estudiantes y no sobre los resultados que éstos obtienen en determinado momento. Según señalan algunos autores, esto resulta esencial en la medida que lo realmente importante es detectar qué aspectos de los centros educativos promueven la mejora en la obtención de resultados de los estudiantes, considerando su punto de partida. Esta perspectiva nos permite observar, en primer lugar, que *"el logro previo explica casi la totalidad de la variación inter-escuela y más de la mitad de la variación inter-aula; es decir, detecta la existencia de un alto grado de segmentación académica"* (Cervini, 2006: 6). Del mismo modo, el nivel de habilidades y conocimientos al inicio de la secundaria es un factor altamente relacionado con el rendimiento al final de la escuela primaria (Arce Orozco, 2007).

En particular, numerosos estudios señalan la gran relevancia de la escuela primaria en los rendimientos de los estudiantes a lo largo de toda su trayectoria educativa. Se ha podido constatar en pruebas realizadas para América Latina y el Caribe<sup>26</sup> que las escuelas primarias pueden hacer una importante contribución al desempeño de los estudiantes. Si bien los factores de contexto socioeconómico tienen una influencia poderosa en el rendimiento, las variables asociadas a la escuela pueden contribuir significativamente a disminuir las desigualdades de aprendizaje asociadas a disparidades sociales (UNESCO, 2008). Así, el efecto que los centros de primaria tienen en sus alumnos se mantiene en la enseñanza secundaria (Sammons et al, 1995 y Goldstein y Sammons, 1997: citados en Carrasco, 2003).

De esta forma puede observarse que los aspectos relativos a la composición sociocultural del centro educativo, tanto como los factores que conforman el *efecto organizacional*, resultan de suma relevancia para la educación primaria.

Si existe margen para que las políticas educativas posibiliten mejores rendimientos de los estudiantes y, por lo tanto, aumenten sus posibilidades de una trayectoria educativa exitosa, al menos una parte del mismo se encuentra en el fortalecimiento integral de la escuela primaria, atendiendo sus dimensiones e infraestructura, a su equipo docente y dirección, y al vínculo con la comunidad y la familia de los estudiantes. Debemos señalar que estos aspectos encontrados en la investigación internacional, resultan una referencia clave para la presente monografía, que pretende investigar sobre aquellos factores de la escuela primaria pública que inciden en los resultados educativos que los estudiantes obtienen en la educación secundaria a través de las pruebas PISA 2006.

---

<sup>26</sup> Pruebas SERCE. LLECE - UNESCO, 2008.

**Cuadro 4.1. Síntesis de los antecedentes internacionales.**

<b>Año</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Variable dependiente</b>	<b>Variables Explicativas</b>	<b>Metodología utilizada</b>	<b>Principales resultados</b>
2007	Arce Orozco	Resultados del examen de ingreso a la educación media en México	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entorno socioeconómico de los estudiantes</li> <li>▪ Ubicación de la escuela</li> <li>▪ Rendimiento al finalizar la primaria</li> </ul>	Modelo jerárquico lineal de tres niveles	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El entorno socioeconómico de los estudiantes afecta de forma significativa el desempeño académico de los estudiantes de secundaria.</li> <li>▪ El nivel de habilidades y conocimientos de inicio a la secundaria es un factor que se relaciona con el rendimiento al salir de la escuela.</li> </ul>
1994	Báez de la fe		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factores individuales, sociales y escolares</li> </ul>	Revisión histórica de investigación internacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los factores escolares son relevantes en la determinación de los resultados educativos.</li> </ul>
2008	Blanco	Escalas de habilidad en matemática y lectura, a partir de los rendimientos de los estudiantes de 6º año de primaria en México	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variables de nivel individual: edad, etnia, nivel socioeconómico, aspiraciones académicas, entre otras.</li> <li>▪ Variables de nivel escolar: entorno de la escuela, infraestructura, experiencia docente, gestión escolar, clima escolar, entre otras.</li> </ul>	Modelo jerárquico lineal de 2 niveles	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ratifica la influencia de los factores escolares sobre el rendimiento de los alumnos señalando que los factores propiamente organizacionales aportan una parte pequeña de la explicación total, predominando los factores del entorno escolar para explicar las diferencias entre el promedio de aprendizajes de las escuelas</li> <li>▪ Cuando la estructura social posee grandes niveles de desigualdad, la calidad de las escuelas tiende a estar más segmentada entre las clases sociales</li> </ul>
2003	Brunner y Elacqua		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factores que inciden en una educación efectiva</li> </ul>	Revisión de la literatura internacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existe amplio consenso entre especialistas acerca de la naturaleza y poder explicativo de estos factores: el entorno familiar de los alumnos, la calidad de la comunidad donde residen y la efectividad de la escuela</li> </ul>
2007	Calero y Escardíbul	Resultados de las pruebas PISA 2003 en España	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Titularidad del centro educativo</li> <li>▪ Entorno sociocultural de los estudiantes</li> </ul>	Modelo jerárquico lineal de 2 niveles	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las diferencias de puntuaciones que se observan a favor de los centros privados no vienen explicadas por la titularidad del centro, sino por otras variables referidas a los usuarios (individuales y familiares), a sus compañeros y al propio centro.</li> </ul>
2007	Carrasco	Resultado de PISA 2000 en Perú	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factores escolares: entorno de la escuela, materiales, infraestructura, gestión escolar, etc.</li> <li>▪ Variables individuales: entorno social, atraso escolar, sexo, etc.</li> </ul>	Modelo jerárquico lineal de 3 niveles	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El efecto del nivel socioeconómico es mucho más fuerte en el nivel de escuela que en el nivel del alumno, y las diferencias socioeconómicas existentes entre las escuelas explican en gran medida las diferencias en el rendimiento.</li> <li>▪ La disponibilidad y buena condición de los recursos educativos y recursos físicos influyen positiva y significativamente sobre el rendimiento, sin embargo, en este caso, los recursos educativos pierden significancia cuando se incluye los recursos físicos.</li> </ul>
2006	Cervini	Progreso en el rendimiento de los alumnos de acuerdo a dos pruebas realizadas a los mismos estudiantes con dos años de diferencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Antecedentes individuales de los alumnos (género, origen social y antecedente académico)</li> <li>▪ Composición socioeconómica de la escuela</li> </ul>	Modelo jerárquico lineal de 2 niveles	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La estructura de la escuela, los procesos en la institución y la práctica pedagógica implementada en sus aulas, tienen un efecto propio sobre el nivel de aprendizaje de los alumnos, más allá de la incidencia de los factores extra-escolares.</li> </ul>

2004	Fernández y Blanco	Resultados de los estudiantes de 6º año de primaria en México (y de otros países de América Latina)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factores de nivel individual y familiar</li> <li>▪ Factores escolares (incluyendo el contexto escolar)</li> <li>▪ Factores geográficos (estados federativos de México)</li> </ul>	Modelo jerárquico lineal de 3 niveles	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuando la estructura social posee grandes niveles de desigualdad, la calidad de las escuelas tiende a estar más segmentada entre las clases sociales.</li> <li>▪ Cuanto mayor sea la desigualdad mayor es la magnitud del "efecto escuela".</li> <li>▪ El efecto composicional del centro educativo tiene una gran influencia en los resultados educativos.</li> </ul>
2007	Hanushek y Woessman	Tasa de crecimiento económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capital humano de la población – calidad de la educación medida por la adquisición de competencias.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La adquisición de competencias está asociada a los ingresos individuales.</li> <li>▪ El crecimiento económico está fuertemente relacionado con las competencias adquiridas por los trabajadores.</li> </ul>
2008	Murillo	Desempeño de los estudiantes españoles de primaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factores de nivel individual y familiar</li> <li>▪ Factores escolares (incluyendo el contexto escolar)</li> </ul>	Modelo jerárquico lineal de 2 niveles	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dentro de los factores escolares, se distinguen tres grupos de variables con relevancia en la determinación de los resultados educativos: el primero está relacionado con los equipos docentes y con la dirección y gestión de los centros; el segundo refiere a las dimensiones e infraestructura de la escuela y, el último, se asocia a la relación del centro educativo con el entorno, la comunidad y las familias.</li> </ul>
2007	PISA - OCDE	Rendimientos de los estudiantes en pruebas de Ciencia, Lectura y Matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factores de nivel individual y familiar</li> <li>▪ Factores sociales, económicos y culturales</li> <li>▪ Factores escolares</li> </ul>	Comparación internacional a partir de Modelos jerárquico lineales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existe una gran heterogeneidad de resultados entre países, pero también a la interna de algunos de ellos.</li> <li>▪ A la interna de los países, la heterogeneidad o desigualdad se observa claramente entre centros.</li> <li>▪ Existe una clara ventaja de asistir a un centro escolar en el que los alumnos proceden, en promedio, de entornos socioeconómicos más favorables</li> </ul>
2007	Ruiz Cuellar y García Medina	Rendimiento de los estudiantes de la escuela primaria en México	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factores de entorno social y familiar</li> <li>▪ Factores escolares, en particular la infraestructura y equipamiento escolar.</li> </ul>	Análisis descriptivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El equipamiento y la infraestructura son aspectos relevantes.</li> <li>▪ La calidad de los docentes también tiene importancia en los resultados.</li> <li>▪ La gestión y organización también es un factor con incidencia.</li> </ul>
2008	UNESCO	Rendimientos de los estudiantes de primaria de América Latina y el Caribe	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factores de nivel individual familiar y social.</li> <li>▪ Factores escolares (incluyendo el contexto escolar).</li> </ul>	Modelo de regresión lineal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La estratificación social de los aprendizajes y el papel de la escuela son dos dimensiones que están condicionadas por el nivel de desarrollo económico de cada país.</li> <li>▪ Correlación positiva entre el promedio de las puntuaciones de los estudiantes de un país y el PIB per cápita del mismo.</li> <li>▪ Cuanto mayor es la desigualdad en la distribución del ingreso, menor es el rendimiento promedio de los estudiantes.</li> </ul>

## 4.2. Antecedentes nacionales

La producción de trabajos de sistematización e investigación en educación a nivel nacional es relativamente reciente, fundamentalmente en el análisis de la calidad y los rendimientos educativos. Esto se asocia a que ha sido en las últimas dos décadas que se han aplicado en Uruguay diversas evaluaciones o pruebas, tanto en educación primaria como en secundaria, con el objetivo de medir los aprendizajes de los estudiantes y lograr así una aproximación a la realidad del sistema educativo nacional en términos de rendimiento y calidad.

Esta revisión de antecedentes de investigación a nivel nacional presenta algunos aspectos que surgen de la propia realización de las distintas pruebas de rendimiento<sup>27</sup> y, fundamentalmente, los aportes que han surgido a partir de aquellas investigaciones basadas en dichas pruebas. En primer lugar, se presentan algunos resultados en materia de desigualdad en la educación nacional. En segundo lugar, se introducen los principales resultados encontrados sobre la incidencia del contexto social y familiar y de los factores escolares.

### 4.2.1. La desigualdad en la educación uruguaya

Como fuera señalado, una de las características del sistema educativo uruguayo es la fuerte desigualdad de rendimientos. El origen de tales desigualdades es múltiple: por un lado, se debe a las condiciones de partida de los estudiantes (origen social); por otro, a la propia estratificación de la oferta educativa, a los diferentes arreglos organizativos y de gestión, y también las prácticas pedagógicas desarrolladas desde las instituciones (MESyFOD y UTU/BID, 2001).

Boado, Bonapelch y Fernández (2008) realizan un estudio longitudinal con datos de panel, denominado PISA-L, tomando aquellos estudiantes que rindieron en PISA 2003. En este estudio se busca describir cuáles han sido los principales eventos educativos y laborales<sup>28</sup> que pautaron la transición entre los 15 y los 20 años de los estudiantes considerados. Se encuentran algunos aspectos centrales de las diferencias entre las personas en materia de trayectoria educativa. Se estima que se ha desafiado el 27,2% de los jóvenes evaluados por Pisa en el 2003 ("cohorte PISA"). Por su parte, si se utiliza la medida tradicional de no asistencia, la estimación es mayor debido a que incorpora al grupo de jóvenes que no se matricularon en cursos en el año de la encuesta. Por lo tanto, en el año 2007, los no asistentes representaron el 40,9% de los jóvenes de la cohorte pisa 2003. A su vez, en lo que hace al rezago, casi 1 de cada 2 de los jóvenes institucionalizados realizan un curso que no se corresponde con su edad.

El trabajo presenta una distribución de logros educativos para la totalidad de la cohorte PISA con base en una tipología conformada por la combinación de eventos de inscripción, desafiliación y acreditación para los niveles de Ciclo Básico, Bachilleratos y Superior. Se definen así nueve trayectorias educativas que relacionan los eventos entre sí. Uno de los principales resultados indica que, siguiendo la primera trayectoria, el 33,4% de los jóvenes que estaban escolarizados en 2003 se matricularon en la Educación Superior en el 2006 o 2007. Si en lugar de realizar esta estimación considerando toda la cohorte, se considera sólo el sub-conjunto de quienes acreditan la enseñanza media superior, se llega a un panorama diferente: el 81% de los bachilleres sigue a la educación superior.

Perera, Llambí y Messina (2009), estudian la desigualdad de oportunidades y el rol del sistema educativo en los logros de los adolescentes uruguayos. Utilizan algunas medidas de desigualdad de oportunidades propuestas en Bourguignon et al. (2003, 2007), basadas en la estimación de

---

<sup>27</sup> Ya se ha presentado en el capítulo 2: Situación de la educación en Uruguay los principales resultados surgidos de las pruebas de evaluación, particularmente de PISA 2006.

<sup>28</sup> El evento es un acontecimiento puntual de la vida de las personas. Interesan en particular los eventos delimitados por las reglas formales del sistema educativo incorporación ó inscripción; obtención de la aprobación de un programa o nivel (Acreditación) y la desafiliación (cesación o abandono de la condición de miembro del sistema).

un modelo para la variable de resultado y la utilización de un indicador de desigualdad. Luego, con el objetivo de abordar el tema calidad de la enseñanza estiman una Función de Producción Educativa (FPE). Se señala que el conjunto de las circunstancias consideradas (individuales, familiares y escolares) explicó entre el 38% y 43% de la desigualdad observada en los resultados de las pruebas PISA en las tres áreas evaluadas (Lectura, Ciencias y Matemáticas). Por su parte, si se analizan los efectos parciales se constata que entre 17% y 22% de la desigualdad de oportunidades se explica por factores individuales y familiares (sexo, región, contexto socioeconómico y cultural del hogar, entre otros.), mientras que el contexto escolar, medido como el nivel socioeconómico medio de los alumnos del centro, resultó ser el factor de mayor importancia, explicando entre 29% y 33% de la desigualdad de las competencias.

En relación a la incidencia que pueden tener los factores escolares en la desigualdad de oportunidades y capacidades de los estudiantes uruguayos, consideran las variables: tipo de centro de educación media, tipo de centro/plan de estudios donde cursó o cursa Ciclo Básico y tipo de escuela en la que cursó la mayoría de los estudios primarios. Los autores no hallan influencia de los centros educativos en la desigualdad de oportunidades. Sin embargo, señalan al mismo tiempo que las competencias adquiridas por los estudiantes resultan de un proceso acumulativo que debería estar afectado por la "historia" de las variables escolares, y no sólo por el valor que estas presentan en el momento de la evaluación. Por otra parte, la constatación de que un subconjunto de variables escolares es neutral a la desigualdad de oportunidades, podrá valorarse positiva o negativamente dependiendo del rol que se considere deberían cumplir estos factores del sistema educativo.

En un estudio comparativo sobre la desigualdad en las capacidades educativas en Uruguay y Chile, Méndez y Zerpa (2009) encuentran que en Uruguay una menor parte de esta desigualdad puede ser explicada por el contexto social. El contexto socioeconómico y cultural del estudiante resulta significativo en todas las disciplinas en ambos países, y el nivel socio-económico y cultural de los estudiantes del centro educativo tendría un efecto similar sobre los resultados en ambos países. A su vez, señalan que el contexto socio-económico de los pares tiene un efecto significativamente mayor que el efecto del contexto del propio estudiante en todos los casos. Esto puede indicar que la reproducción de la desigualdad no se produce solamente a través del capital social del estudiante, sino que también influye el contexto social del centro educativo, a través del efecto pares o a través de otras características no observadas del proceso educativo que puedan estar vinculadas al contexto social del centro.

Por otra parte, señalan que la incidencia del nivel socioeconómico del centro sobre la desigualdad de los resultados podría implicar que el sistema educativo no sólo puede incidir en la equidad a través de la mejor provisión de los insumos escolares, sino que también podría actuar sobre esta desigualdad a partir de políticas que disminuyeran la heterogeneidad entre los centros educativos en cuanto al contexto social de sus estudiantes, debido a que las características de los pares inciden en una magnitud muy importante sobre los aprendizajes de los estudiantes.

En este mismo estudio, las autoras encuentran que variables como tamaño promedio de la clase, grado en que los docentes del centro dedican esfuerzos a desarrollar habilidades en los alumnos y proporción de docentes con título habilitante para la docencia, tienen un efecto positivo y significativo sobre la disminución de la desigualdad. Al mismo tiempo, estiman que si los insumos escolares se distribuyeran homogéneamente entre todos los estudiantes se reduciría la desigualdad entre un 8 y un 10%. Sin embargo, señalan que es posible que algunas de estas variables tengan un efecto diferenciado según los rendimientos o el contexto social de los estudiantes, y en ese caso, el efecto de mejorar la calidad de estas características de los centros educativos para aquellos estudiantes que tienen rendimientos más bajos podría ser mayor a lo estimado en dicho trabajo.



#### 4.2.2. Contexto social y familiar y factores escolares

Los estudios nacionales, al igual que los internacionales, han encontrado que, tomando los resultados de PISA, los varones obtienen mejores resultados en matemáticas, mientras que las mujeres tienen mejores rendimientos en lectura (Llambí y Perera, 2008).

El contexto socioeconómico resulta un claro determinante de los rendimientos. En cuanto a las variables del hogar, el nivel educativo y la ocupación de los padres tienen una influencia positiva y significativa sobre los resultados que obtienen los estudiantes (ANEP, 2007). Se ha destacado, en particular, la influencia del nivel educativo de la madre (Llambí y Perera, 2008). La relevancia del status ocupacional de los padres resulta también determinante aún cuando se consideran específicamente aquellos estudiantes provenientes de contextos muy desfavorables (ANEP, 2007).

En cuanto a la influencia del área geográfica se encuentra que, a diferencia de lo que sucede en la región, las zonas rurales no obtienen relativamente peores resultados. Son los estudiantes de capitales departamentales y de contextos muy desfavorables quienes tienen los más bajos rendimientos (ANEP, 2007).

En cuanto a los **factores escolares**, se observa que un aspecto central de los centros educativos uruguayos es su composición socioeconómica. El nivel sociocultural del centro de educación media es un factor determinante de los rendimientos o resultados, incluso superando la influencia de las variables de origen social del hogar. Esto último no significa que las características del hogar sean menos importantes, sino que el origen social actúa directamente sobre el logro escolar y también indirectamente en interacción con el contexto escolar. Tal interacción se expresa en la alta probabilidad de que el destino institucional de un estudiante esté determinado por su origen social (MESYFOD y UTU/BID, 2001). A partir de las pruebas PISA 2006 en Uruguay, Llambí, Messina y Perera (2009) encuentran que el contexto socioeconómico del centro educativo tiene un impacto significativo sobre los aprendizajes de los alumnos en las tres áreas evaluadas, con un efecto particularmente importante sobre las competencias en Matemáticas.

Los resultados del Censo Nacional de Aprendizajes de terceros años de Ciclo Básico del año 1999 muestran que los centros denominados superavitarios, definidos como aquellos cuyos estudiantes tienen rendimientos mayores que los que correspondería a su nivel sociocultural, tienen un perfil organizacional y de gestión más favorable para el logro de aprendizajes que los centros deficitarios. Las conclusiones sugieren que existen algunas características y dinámicas institucionales que están presentes en los centros superavitarios, y por lo tanto, llevan a pensar que dichas características y dinámicas están, si no causando, coexistiendo con el fenómeno de los aprendizajes superavitarios (ANEP, 2003). En otras publicaciones posteriores, se señala como uno de los factores claves sobre los rendimientos, el tipo institucional de establecimiento<sup>29</sup>, donde los resultados más favorables corresponden a la Educación Secundaria no técnica y privada (ANEP, 2009).

También se ha hallado a partir de las pruebas PISA 2003 una importante segmentación de la población estudiantil según tipo de centro al que asiste, distinguiendo entre escuelas técnicas, públicas y privadas. Los resultados muestran que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los alumnos que cursaron el Ciclo Básico en liceos públicos con el Plan 96 y quienes lo hicieron con el Plan 86. No obstante, existen diferencias significativas entre los alumnos que cursaron Ciclo Básico en liceos públicos (en cualquiera de los planes) y quienes lo hicieron en escuelas técnicas, estas diferencias están fuertemente relacionadas con un perfil sociocultural más desfavorecido de estos últimos estudiantes (ANEP, 2004).

---

<sup>29</sup> Se definen dos variables de tipo institucional en este trabajo: *Tipo Institucional 1* indica la diferencia Público y Privado y *Tipo Institucional 2* que distingue entre Escuela Técnica y resto.

A diferencia de otros estudios, en Llambí, Messina y Perera (2009) se encuentra evidencia de un efecto significativo del tamaño del grupo sobre los aprendizajes, fundamentalmente en Lectura y Ciencias. Éste es positivo hasta alcanzar aproximadamente los 17-18 alumnos y negativo a partir del entonces.

Por otro lado, se ha detectado la existencia de una antigüedad o permanencia óptima de los directores en los centros educativos, ubicada entre los 8 y 12 años, y una fuerte evidencia de que una jornada laboral con un número excesivo de horas de trabajo de los directores se asocia con resultados deficitarios. También se ha destacado en algunos trabajos la existencia de una asociación fuerte entre débiles niveles de formación de los docentes y resultados deficitarios (MESyFOD y UTU/BID, 2000b); o, en otras palabras, se ha constatado un efecto significativo positivo de la formación docente en todas las competencias evaluadas (Llambí, Messina y Perera, 2009). Sin embargo, se advierte que podría existir una causalidad inversa, para aquellos casos en que exista un proceso de selección de los docentes donde los titulados eligen los centros con mejores resultados.

Un resultado particularmente interesante es la influencia positiva de la asistencia a escuela de tiempo completo (Llambí, Messina y Perera, 2009). Si bien en el informe PISA 2006 para Uruguay se llega a que los estudiantes que asistieron a las mismas durante la mayor parte de la primaria tienen un desarrollo de las competencias científicas estadísticamente menor a sus pares que asistieron a una escuela común pública o privada, los autores encuentran que no es posible evidenciar un efecto negativo de las escuelas de tiempo completo una vez que se trata el problema de endogeneidad de esta variable. Por lo que, en definitiva, se refleja la presencia de una inconsistencia del estimador por MCO para calcular el efecto de esta variable sobre las competencias evaluadas.

**Cuadro 4.2. Síntesis de los antecedentes nacionales**

Año	Autor(es)	Variable dependiente	Variables Explicativas	Metodología utilizada	Principales resultados
2000b	ANEP (MESyFOD y UTU/BID)		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factores institucionales</li> <li>▪ Factores de Gestión Pedagógica</li> </ul>	Correlaciones bivariadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existe relación entre mayores niveles de formación de los docentes y los resultados que logran los estudiantes.</li> <li>▪ En los centros "deficitarios", existen dinámicas institucionales, extra-aula y específicas de aula de tales características, que hacen que los estudiantes que provienen de hogares con alto o medio nivel sociocultural "pierdan" algunas de estas condiciones que traen "ligadas" a su nivel sociocultural.</li> <li>▪ Ni los centros muy chicos ni los muy grandes logran buenos resultados.</li> <li>▪ Existe una antigüedad óptima de los directores asociada a mejores resultados.</li> <li>▪ Las variables de gestión pedagógica presenta evidencia encontrada y en algunos casos no concluyente.</li> </ul>
2001	ANEP (MESyFOD y UTU/BID)	Probabilidad de que el estudiante alcance puntaje satisfactorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Características del estudiante</li> <li>▪ Contexto (Hog., Ctro.)</li> <li>▪ Atributos institucionales y de organización</li> <li>▪ Atributos de sociabilidad y redes</li> <li>▪ Psicosociales, actitudinales y opinión</li> </ul>	Modelo de Regresión Logística	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El factor de mayor incidencia resultó el tipo institucional de establecimiento nivel sociocultural</li> <li>▪ Importancia del contexto educativo como determinante del logro escolar en contraste con las variables de origen social del hogar</li> <li>▪ La organización social de la educación tiene específicamente efectos sobre el logro en los rendimientos, tal como lo sugieren la mediación de los lazos que establece el estudiante con sus pares, o las características institucionales de los establecimientos</li> </ul>
2007	ANEP	Competencias (puntajes obtenidos en ciencias)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arreglo institucional</li> <li>▪ Recursos docentes</li> <li>▪ Enfoques y prácticas en la enseñanza</li> <li>▪ Trayectoria educativa</li> </ul>	Modelo Jerárquico Lineal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los estudiantes con bajo rendimiento en Matemática y Lectura se distribuyen en forma decreciente a medida que se incrementa el volumen de recursos culturales y económicos promedio en la población del centro educativo al que asisten actualmente</li> <li>▪ Persiste entre los estudiantes una importante desigualdad educativa una vez considerados los entornos socioeconómicos</li> <li>▪ El 28% de las diferencias entre los centros educativos se deberían básicamente a la incidencia de las trayectorias escolares en Primaria y Secundaria, más allá del efecto que tienen las desigualdades sociales extra-escolares.</li> <li>▪ Los centros educativos uruguayos inciden por vía indirecta sobre los aprendizajes de sus alumnos, fundamentalmente incrementando o mitigando las desigualdades de género y de clase social</li> </ul>
2008	Boado, Bonapelch y Fernández	Eventos educativos y laborales		Análisis longitudinal con datos de panel	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se han desafiado el 27.2% de los jóvenes evaluados por Pisa en el 2003 ("cohorte PISA")</li> <li>▪ En lo que hace a rezagos, casi 1 de cada 2 de los jóvenes institucionalizados (están en la Enseñanza Media) realizan un curso que no se corresponde con su edad</li> <li>▪ El 33.4% de los jóvenes que estaban escolarizados en 2003 se matricularon en la Educación Superior en el 2006 o 2007. Si en lugar de estimar este peso sobre toda la cohorte se hace la estimación sólo para el sub-conjunto de quienes acreditan la EMS, se llega a un panorama diferente: el 81% de los bachilleres sigue a la Enseñanza Superior</li> </ul>
2009	Perera et al.	Competencias (puntajes obtenidos en PISA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factores individuales y familiares</li> <li>▪ Factores Contextuales de Centro</li> <li>▪ Factores escolares</li> </ul>	Modelos de Regresión Lineal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entre un 17% y un 22% de la desigualdad de oportunidades se explicó por factores individuales y familiares (género, región, contexto socioeconómico y cultural del hogar, etc.)</li> <li>▪ Entre el 29% y el 33% de la desigualdad de las competencias se explicó por factores de contexto escolar (nivel socioeconómico medio de los alumnos del centro), resultando el factor más importante</li> </ul>

2009	Méndez y Zerpa	Desigualdad de capacidades educativas en Uruguay y en Chile, (a partir de resultados de PISA 2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factores individuales y familiares</li> <li>▪ Factores de contexto socioeconómico</li> <li>▪ Factores de centro educativo</li> </ul>	<p>Análisis a través de índices de desigualdad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las variables escolares consideradas no contribuyen a la desigualdad de oportunidades</li> <li>▪ Existe mayor desigualdad en Uruguay que en Chile y hay una menor incidencia del contexto socioeconómico sobre la desigualdad en nuestro país.</li> <li>▪ Las variables: tamaño promedio de la clase, el grado en que los docentes del centro dedican esfuerzos a desarrollar habilidades en los alumnos y la proporción de docentes con título habilitante para la docencia, tienen un efecto positivo y significativo sobre la disminución de la desigualdad.</li> </ul>
------	----------------	--	---	--

## V. ASPECTOS METODOLÓGICOS

El presente capítulo tiene por cometido describir los aspectos metodológicos involucrados en la determinación de los factores que inciden en los resultados de los estudiantes de 15 años que rindieron la prueba PISA en el año 2006, teniendo en cuenta su recorrido por la educación primaria pública. En primer término, se presenta una breve revisión de las metodologías usualmente aplicadas al estudio de la calidad educativa, para luego desarrollar específicamente el método aplicado en esta monografía, el modelo clásico de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Finalmente, se abordan los aspectos más operativos de la investigación, como la especificación de nuestra Función de Producción Educativa (FPE), la identificación y definición de las variables a considerar y las fuentes de información utilizadas.

### 5.1. Revisión de metodologías de análisis de los determinantes de la calidad educativa

La literatura que aborda el estudio de la calidad educativa utiliza métodos diversos. La estimación de la Función de Producción Educativa (FPE) se ha realizado a través del método clásico de regresión por MCO. Otros trabajos recientes provenientes de la sociología aplican métodos jerárquicos, mejor conocidos como HLM (Hierarchical Linear Models). Algunos estudios utilizan el método de las regresiones cuantílicas para analizar los resultados con una mayor desagregación. En los párrafos siguientes se presenta una breve descripción de estos métodos.

El método más usualmente aplicado a la hora de estimar relaciones de dependencia, es el de las regresiones por **mínimos cuadrados ordinarios**. La idea clave detrás del análisis de regresión es la dependencia estadística de una variable –la variable dependiente-, respecto de una o más variables –las variables explicativas-. El objetivo de tal análisis es estimar y/o predecir el valor promedio de la variable dependiente en base a los valores conocidos o determinados de las variables explicativas.

A pesar de que el análisis de regresión tiene que ver con la dependencia de una variable respecto a otras variables, esto no implica causalidad necesariamente. “Una relación estadística, sin importar qué tan fuerte y sugestiva sea, nunca podrá establecer una conexión causal: nuestras ideas de causalidad deben venir de estadísticas externas y, en último término de una u otra teoría” (Kendall y Stuart (1961), citado en Gujarati (2007): p. 279).

El método de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO) es por mucho el que más se emplea en el análisis de regresión, sobre todo por ser en gran medida más intuitivo y matemáticamente más simple que otros. Dado que nuestra investigación se basa en el análisis de regresiones bajo un esquema clásico de MCO a partir de la estimación de una FPE, dicho modelo y sus características será explicado con detalle en el apartado siguiente.

Una técnica que frecuentemente suele complementar los análisis por MCO son las **regresiones cuantílicas**. Este método fue introducido por Koenker y Basset (1978). Se trata de una técnica estadística que permite estimar funciones condicionales a los cuantiles. Mientras que el método clásico de regresión lineal permite estimar modelos de funciones de media condicional, el método de regresiones por cuantiles ofrece un mecanismo para estimar modelos de funciones condicionales en distintas partes de la distribución y no sólo en la media. De esta manera se obtiene un análisis estadístico más completo de la relación estocástica entre las variables aleatorias (Koenker, 2000).

La idea que motiva el empleo de dicha técnica para el estudio de la calidad educativa se basa en que los rendimientos educativos pueden diferir entre los estudiantes debido a la existencia de características individuales específicas que interactúan con la educación formal, desestimando por lo tanto los análisis basados en promedios.

De acuerdo a Koenker y Hallock (2000) en el modelo de regresión por MCO la función de media condicional es todo lo que se necesita para conocer la relación entre las variables. Esta función describe cómo la media de la variable dependiente  $Y$  cambia de acuerdo al vector de variables explicativas. Sin embargo, en algunos casos, las variables explicativas pueden afectar la distribución condicional de la variable dependiente más allá de un simple cambio de localización. De hecho pueden afectar su dispersión, como en los modelos tradicionales con heteroscedasticidad. Allí radica la motivación de analizar dichos efectos a través de regresiones cuantílicas, pues pueden proporcionar un panorama más detallado de la relación entre las variables, aportando por ende, mayor información.

Por lo tanto, mediante regresiones cuantílicas se pueden estimar parámetros para distintos puntos previamente definidos de la distribución (cuantiles), y en consecuencia, conocer si existen diferencias significativas en los efectos de la variables explicativa sobre distintos tramos de valor de la variable dependiente, es decir, el efecto de la variable explicativa sobre la distribución completa de la variable independiente. En el análisis con datos de PISA el uso de regresiones cuantílicas permite conocer si las variables individuales y escolares tienen un efecto significativamente diferenciado para distintos tramos de la variable dependiente, es decir, sobre los resultados de los estudiantes en los diferentes lugares de la distribución (Calero et al., 2007).

Recientemente, y en la medida que se ha avanzado en el desarrollo de paquetes econométricos más potentes, se han aplicado otras técnicas de análisis, tal es el caso de los **modelos jerárquicos lineales (HLM) o modelos multinivel**. Se trata de modelos de regresión de efectos mixtos, donde se estudia una relación lineal entre dos o más variables. Es una técnica correlacional adecuada para analizar variaciones en las características de los sujetos que son miembros de un grupo y que a su vez forman parte de otra agrupación "superior" estableciendo una estructura agrupada y jerárquica (Alvarado, 2005). Estos modelos permiten conocer el valor promedio de los efectos de las variables explicativas sobre la dependiente, es decir, para el conjunto de unidades de los niveles superiores (centros), pero también la variación de dichos efectos en los niveles e incluso constatar si existen interacciones entre variables de distintos niveles (Calero et. al, 2007).

Estos modelos proponen utilizar regresiones sobre las pendientes como variables de resultado, de modo que si se quiere conocer, por ejemplo, el efecto del contexto socioeconómico del centro educativo sobre las competencias de los estudiantes, regresamos la pendiente que muestra el efecto del centro educativo (variable dependiente ahora) utilizando la variable contexto socioeconómico como explicativa (variable independiente). El uso de los coeficientes como variables dependientes resulta atractivo pues permite conocer el efecto de las políticas y/o prácticas educativas sobre los aprendizajes, resultados o competencias de los estudiantes (Raudembush y Brik, 1986).

Los modelos multinivel permiten conocer no sólo el valor promedio de los efectos de las variables explicativas sobre la dependiente, es decir, para el conjunto de unidades de los niveles superiores (escuelas, distritos, países, etc.), sino también la variación de dichos efectos en dichos niveles e, incluso, constatar si existen interacciones entre variables de distintos niveles. El análisis multinivel está especialmente recomendado para realizar estudios con datos como los proporcionados en la evaluación de PISA, ya que éstos provienen de dos niveles: alumnado y escuelas (Calero et al., 2007).

En este sentido la información disponible en PISA proporciona datos que permiten visualizar dos niveles de análisis: los estudiantes y los centros educativos. Sin embargo, existen limitaciones asociadas al concepto o delimitación de la unidad de análisis centro, así como a la estructura del sistema educativo de cada país, lo que hace que la interpretación de los resultados deba realizarse con suma precaución (OECD, 2005). Por lo tanto, si bien la idea detrás de PISA es la posibilidad de comparación internacional, está presenta debe realizarse con especial atención de los contextos nacionales.

Entre los trabajos que usan modelos jerárquicos sobre PISA podemos destacar el de Calero et al. (2007), que analiza la importancia del entorno socioeconómico y cultural de los individuos sobre su rendimiento académico, de manera de conocer qué parte de los efectos de las variables independientes se deben a los individuos y qué parte a las escuelas a las que asisten. Otro importante trabajo es el de Calero y Escardíbul (2007), en el que se busca conocer el efecto del tipo de centro educativo sobre los resultados de los estudiantes para el caso español.

Por su parte, entre los estudios nacionales donde se estiman modelos jerárquicos lineales, podemos señalar, los informes para Uruguay llevados a cabo por la ANEP 2004-2007, donde se realiza un exhaustivo análisis de los resultados mediante la comparación internacional de los puntajes obtenidos por Uruguay, analizando entre otras cosas la relación entre los resultados de las pruebas y los distintos factores (socioculturales, escolares, etc.). Una investigación más reciente de Fernández, Cardozo y Boado (2009) sobre la desafiliación y el abandono en la Educación Media evaluada a partir de PISA 2003, también fue realizada basada en un modelo HLM logístico de dos niveles.

## 5.2. Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios

### 5.2.1. El método

El método se atribuye a Carl Friedrich Gauss, matemático alemán. Bajo ciertos supuestos, tiene algunas propiedades estadísticas muy atractivas que lo han convertido en uno de los más eficaces y populares.

Supongamos una función de regresión poblacional (FRP)<sup>30</sup>:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i$$

Como la FRP no es observable directamente, ésta función debe ser estimada a partir de la función de regresión muestral (FRM):

$$\begin{aligned} Y_i &= \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i + \hat{\mu}_i \\ &= \hat{Y}_i + \hat{\mu}_i \end{aligned}$$

donde  $\hat{Y}_i$  es el valor estimado (media condicional) de  $Y_i$ .

A continuación, se muestra que los  $\hat{\mu}_i$  (los residuos) son simplemente las diferencias entre los valores observados y los estimados de Y:

$$\begin{aligned} \hat{\mu}_i &= Y_i - \hat{Y}_i \\ &= Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_i \end{aligned}$$

Ahora, dados n pares de observaciones de Y y X, se está interesado en determinar la FRM que esté lo más cerca posible a la Y observada. Con este fin se puede adoptar el criterio de minimizar la suma de cuadrados de los residuos:

$$\begin{aligned} \min \sum \hat{\mu}_i^2 &= \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \\ &= \sum (Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_i)^2 = \mathbf{0} \end{aligned}$$

<sup>30</sup> Una función de regresión poblacional (FRP), es un concepto idealizado, puesto que en la práctica raramente se tiene acceso al total de la población de interés. Generalmente, se tiene solo una muestra de observaciones. Por consiguiente, uno utiliza la función de regresión muestral estocástica (FRM) para estimar la FRP.

Al elevar al cuadrado  $\hat{\mu}_i$  evita que  $\sum \hat{\mu}_i$  pueda ser pequeña a pesar de que estén bastante dispersos alrededor de la FRM. Así es que:

$$\sum \hat{\mu}_i^2 = f(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2)$$

El método de mínimos cuadrados escoge  $\hat{\beta}_1$  y  $\hat{\beta}_2$  de manera que para una muestra dada o conjunto de datos dados,  $\sum \hat{\mu}_i^2$  es la más pequeña posible. Esto puede lograrse a través de un sencillo procedimiento de cálculo diferencial. Los estimadores obtenidos se conocen como estimadores de mínimos cuadrados, y poseen una serie de propiedades numéricas y estadísticas entre las que se halla el insesgamiento y mínima varianza<sup>31</sup>.

Cuando un estimador es insesgado, su distribución de probabilidad tiene un valor esperado igual al parámetro que está estimando; por lo tanto, en sentido estadístico, un estimador sesgado puede entenderse como una deficiencia en la evaluación estadística de los datos reunidos, y no en los datos propiamente dichos o en el método utilizado para medirlos o recopilarlos.

### 5.2.2. Los supuestos

Los análisis de regresión no se reducen solamente a obtener los valores de  $\hat{\beta}_1$  y  $\hat{\beta}_2$  sino que también se emplean para hacer inferencia sobre los verdaderos valores de  $\beta_1$  y  $\beta_2$ . Por ejemplo, nos gustaría saber qué tan cerca están los valores estimados de los verdaderos valores. Para lograr este fin, no basta con especificar la forma funcional del modelo, sino que también deben hacerse ciertos supuestos sobre la forma como las  $Y_i$  son generadas.

Sea  $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i$ ; esta expresión muestra que  $Y_i$  depende de  $X_i$  y de  $\mu_i$ . Por lo tanto, mientras no se especifique cómo se generan las  $X_i$  y las  $\mu_i$  no hay manera de hacer inferencia estadística sobre las  $Y_i$ . En efecto, los supuestos hechos sobre las variables explicativas y el término de error son muy relevantes para validar los resultados estimados. De acuerdo a Gujarati (2007) el modelo de Gauss o modelo clásico de regresión lineal plantea los siguientes supuestos:

- **Linealidad.** El modelo de regresión es lineal en los parámetros.
- **Los valores de x son fijos en muestreo repetido.** Técnicamente, x se supone no estocástica.
- **El valor medio de las perturbaciones  $\mu_i$  es igual a cero.** Dado el valor de x, la media, o el valor esperado del término aleatorio de perturbación  $\mu_i$  es cero. el valor de la media condicional de  $\mu_i$  es:

$$e(\mu_i | X_i) = 0.$$

<sup>31</sup> Las propiedades numéricas son aquellas que se mantienen como consecuencia del uso de mínimos cuadrados ordinarios, sin considerar la forma como se generaron los datos. Por su parte, las propiedades estadísticas de los estimadores -que dependen de la forma como se generaron los datos- están contenidas en el Teorema Gauss-Markov: *dado los supuestos del modelo clásico de regresión lineal, los estimadores obtenidos por mínimos cuadrados, dentro de la clase de estimadores lineales insesgados, tienen varianza mínima, es decir, son los mejores estimadores lineales insesgados (MELI).*



- **Homocedasticidad.** Dado el valor de  $X$ , las varianzas condicionales de  $\mu_i$  son idénticas:

$$\begin{aligned}\text{var}(\mu_i | X_i) &= E[\mu_i - E(\mu_i) | X_i]^2 \\ &= E(\mu_i^2 | X_i) \text{ por supuesto 3} \\ &= \sigma^2\end{aligned}$$

- **No existe autocorrelación entre las perturbaciones.** Dados dos valores cualesquiera de  $X$ ,  $X_i$  y  $X_j$  ( $i \neq j$ ), la correlación entre dos  $\mu_i$  y  $\mu_j$  cualesquiera ( $i \neq j$ ) es cero:

$$\begin{aligned}\text{cov}(\mu_i, \mu_j | X_i, X_j) &= E\{[\mu_i - E(\mu_i) | X_i][\mu_j - E(\mu_j) | X_j]\} \\ &= E(\mu_i | X_i) E(\mu_j | X_j) \\ &= 0 \quad \text{Para todo } i \neq j.\end{aligned}$$

- **La covarianza entre  $\mu_i$  y  $X_i$  es cero.**  $E(\mu_i X_i) = 0$ .

Formalmente:

$$\begin{aligned}\text{cov}(\mu_i, X_i) &= E[\mu_i - E(\mu_i)][X_i - E(X_i)] \\ &= E[\mu_i(X_i - E(X_i))], \quad \text{puesto que } E(\mu_i) = 0 \\ &= E(\mu_i X_i) - E(X_i)E(\mu_i), \quad \text{puesto que } E(X_i) \text{ es no estocástica} \\ &= E(\mu_i X_i), \quad \text{puesto que } E(\mu_i) = 0 \\ &= 0, \quad \text{por suposición}\end{aligned}$$

- **El número de observaciones  $n$  debe ser mayor que el número de parámetros a estimar.** Alternativamente, el número de observaciones  $n$  debe ser mayor que el número de variables explicativas.

- **Variabilidad en los valores de  $X$ .** No todos los valores de  $X$  en una muestra dada deben ser iguales. Técnicamente,  $\text{var}(x)$  debe ser un número positivo finito. Siendo

$$\text{var}(x) = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \quad \text{donde } n \text{ es el tamaño de la muestra.}$$

- **Especificación del modelo.** No hay un sesgo de especificación o error en el modelo utilizado en el análisis empírico.

- **No hay multicolinealidad perfecta.** Es decir, no hay relaciones perfectamente lineales entre las variables explicativas.

- **El término estocástico (de perturbación)  $(\mu_i \mu_i)$ , está normalmente distribuido.** Este supuesto no es relevante si el objetivo es simplemente la estimación.

Gujarati (2007) señala que en la práctica surgen dos tipos de problemas importantes al aplicar MCO: aquellos derivados de supuestos sobre la especificación del modelo y sobre las perturbaciones; y aquellos debidos a los supuestos en torno a la información. Esta serie de inconvenientes obligaría a seguir un esquema de trabajo que implicaría: identificar la naturaleza del problema, examinar sus consecuencias, sugerir métodos para detectarlo y considerar medidas que nos permitan obtener estimadores con las características deseables<sup>32</sup>. Por lo tanto, no basta simplemente con una especificación funcional acorde con la teoría económica, es necesario determinar el grado de fidelidad del planteo.

En este sentido, a continuación se presentan los problemas más frecuentes a enfrentar ante eventuales incumplimientos de los supuestos reseñados anteriormente, así como los métodos que se emplean para solucionarlos.

<sup>32</sup> Cabe señalar que no existen respuestas satisfactorias a todos los problemas que pueden surgir a raíz de la violación de algún supuesto e incluso puede haber más de una solución a un problema en particular, aún sin estar claro cuál método es el más adecuado.

### 5.2.3. Principales Problemas asociados al incumplimiento de los supuestos

A partir de los textos de Wooldrige (2001) y Gujarati (2007) en una tentativa de resumen se presentan a continuación los principales problemas debidos a la violación de algunos de los supuestos del modelo clásico de regresión lineal.

**Multicolinealidad.** Uno de los supuestos del modelo es que no hay multicolinealidad perfecta entre las variables explicativas  $X$ . En la práctica es frecuente que entre los regresores exista una relación aproximadamente lineal, en cuyo caso los estimadores que se obtienen son en general poco precisos, aunque siguen conservando la propiedad de ser lineales, insesgados y óptimos. La multicolinealidad puede deberse a varios factores: por problemas en el método de recolección de información; por restricciones en el modelo o en la muestra; por la especificación del modelo en cuestión o cuando el modelo está sobre-determinado (tiene más variables explicativas que número de observaciones).

**Heteroscedasticidad.** Otro supuesto importante del modelo de MCO es que las perturbaciones que aparecen en la función de regresión poblacional son homoscedásticas, o sea, que todas tienen la misma varianza. Es decir, la Heteroscedasticidad es la existencia de una varianza no constante en las perturbaciones aleatorias del modelo. Si bien bajo heteroscedasticidad se mantienen las propiedades de insesgamiento y consistencia de los estimadores, provoca que dichos estimadores dejen de tener varianza mínima, es decir, dejen de ser el mejor estimador lineal insesgado (MELI). Por lo tanto, en presencia de heteroscedasticidad, la estimación de los parámetros deja de ser precisa e invalida los contrastes de significación. Hay diversas razones por las cuales las varianzas pueden ser no constantes: existencia de variables explicativas cuyo recorrido tenga una gran dispersión respecto a su propia media; omisión de variables relevantes en la especificación del modelo; problemas de selección; presencia de datos atípicos o asimetría en la distribución de uno o más regresores incluidos en el modelo.

**Autocorrelación.** El término hace referencia a la hipótesis de covarianzas nulas de las perturbaciones. El modelo MCO supone que el término de perturbación relacionado con una observación cualquiera no está influido por el término de perturbación relacionado con cualquier otra observación. Si se viola este supuesto, al igual que sucede en los casos que se presenta heteroscedasticidad, los estimadores que se obtienen son ineficientes. La autocorrelación puede surgir por diversas razones: errores en la especificación de la forma funcional del modelo; la omisión de variables relevantes que puede dar lugar a un comportamiento sistemático de los residuos; inercia o lentitud de las series de tiempo o manejo y transformación de datos.

**Especificación del Modelo.** Los errores de especificación del modelo están asociados a la omisión de variables relevantes, la inclusión de variables innecesarias, la adopción de una forma funcional equivocada, especificación incorrecta del término de error o la presencia de errores de medición. Entre las consecuencias de una mala especificación del modelo podemos señalar que: los estimadores MCO son sesgados e inconsistentes, y que por ende, las varianzas y errores estándar de estos coeficientes estén incorrectamente estimados, lo que limita el uso de los procedimientos habituales de contrastes de hipótesis.

**Endogeneidad.** El modelo supone que la variable dependiente  $Y$  se expresa como combinación lineal de una o más variables explicativas, las  $X$ ; es decir, que la relación causa-efecto –de existir– es unidireccional. Sin embargo, se presentan situaciones en las cuales existe una influencia bidireccional entre las variables, esto es, una variable afecta a otra(s)  $Y$ , a su vez, es afectada por ésta(s). En efecto, si una variable explicativa en un modelo de regresión está correlacionada con el término de perturbación estocástico, los estimadores MCO no solamente serán sesgados e inconsistentes –aún si el tamaño de la muestra aumenta– sino que no se aproximarán a sus valores poblacionales.

**Sesgo de Selección.** Existe una clase de problemas derivados de utilizar esquemas de muestreo diferentes al aleatorio. Una muestra seleccionada por cualquier regla que no sea equivalente al muestreo aleatorio produce una descripción de características de la población que no refleja adecuadamente las verdaderas, no importando el tamaño de la muestra. Esto se debe tanto a problemas de diseño muestral, como de decisiones de autoselección. Cuando se elimina un subconjunto de la población de la muestra, se está ante un modelo de regresión truncada. Se trata de un caso especial de un problema más general conocido como selección muestral no aleatoria o sesgo de selección. Como puede intuirse una de las consecuencias de este tipo de problemas es que afecta su función de distribución, y por ende induce a posibles sesgos en las estimaciones.

En el cuadro A.5 del anexo estadístico se resumen los principales problemas ante incumplimiento de algunos supuestos cuando estimamos parámetros bajo el modelo clásico de MCO, así como los métodos de detección, y su correspondiente posibilidad de corrección.

Uno de los primeros obstáculos a superar al manipular la base de datos proveniente de PISA es controlar el eventual sesgo de selección debido a la inobservabilidad de los alumnos "desertores", o sea, a los estudiantes que han abandonado el sistema educativo formal a la edad de 15 años. Este hecho fue señalado también por Llambí et al. (2009), y Méndez y Zerpa (2009).

En tanto nuestro objetivo es determinar los factores que inciden en las competencias de los jóvenes uruguayos a la edad de 15 años es deseable incorporar en las estimaciones la naturaleza no aleatoria de la selección muestral, es decir, el hecho que estén fuera de la muestra de estudiante evaluados (o sea fuera del sistema educativo formal) probablemente los estudiantes con menores rendimientos<sup>33</sup>. Esto se debe a que los datos provenientes de la muestra de PISA están truncados, es decir, provienen de una selección previa. Para corregir este sesgo, o sea el efecto de estudiantes no asignados aleatoriamente (sesgo de selección) se intentará aplicar el método en dos etapas propuesto por Heckman.

Por lo tanto, PISA presenta sesgo muestral debido a la inobservabilidad de los estudiantes desertores, por lo que se hace necesaria una corrección de este sesgo de selección para evitar que las estimaciones de los parámetros resulten insesgadas e inconsistentes. La razón por la cual se hace posible un sesgo de selección, se debe al diseño de PISA, pues se trata de una muestra estratificada por conglomerados con probabilidad de selección proporcional al tamaño, básicamente es un muestreo aleatorio estratificado bi-etápico, que produce un truncamiento incidental, que provoca una sobre-representación de los estudiantes resultando sus estimaciones erróneas.

El procedimiento llevado a adelante es el denominado método en dos etapas de Heckman (1979) que es explicado con más detalle en el anexo metodológico 3. Básicamente el procedimiento consiste en una primera etapa en estimar una ecuación de selección a partir de un modelo probit, lo que permite obtener un regresor, denominado ratio de Mills, que es incluido en la segunda etapa, durante las regresiones finales. La idea principal detrás de esta técnica es la de evitar que la sobre-representación de los estudiantes en la muestra pueda influir en los resultados y permita en consecuencia obtener estimadores consistentes.

---

<sup>33</sup> Según la Encuesta Nacional de Hogares Ampliada de 2006 (ENHA), el 19,5% de los jóvenes entre 15 y 16 años no asistía a un establecimiento de enseñanza.

## 5.3. Estrategia empírica

### 5.3.1. Fuentes de información

El análisis que se desarrolla en el presente trabajo monográfico se apoya en dos grandes fuentes de información: las pruebas PISA 2006 y la Híper-base de Primaria – ANEP. La primera consiste en una base de datos con información relativa a los y las estudiantes que realizaron las pruebas (base PISA de estudiantes) y una base de datos con información sobre los centros de estudio en los que se desarrolló la prueba (base PISA de centros). La Híper-base de Primaria se compone de información administrativa y del Monitor Educativo de Primaria. A continuación se detalla el contenido de ambas fuentes de datos.

#### ***Las pruebas PISA***

Como ya fue mencionado PISA es un Programa evaluador de las competencias de los estudiantes de 15 años de edad, con el objetivo de describir en qué medida éstos están preparados para afrontar los desafíos de la sociedad del conocimiento. Se trata de una prueba de evaluación internacional originalmente creada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que se aplica desde el año 2000 y cada tres años. Uruguay participó por primera vez en el año 2003, y luego en el 2006 y 2009<sup>34</sup>.

PISA evalúa tres áreas de competencias: matemáticas, lectura y ciencias<sup>35</sup>. Se definen los dominios de evaluación como sigue:

*Lectura.* Se evalúa la capacidad de los jóvenes para comprender, usar y reflexionar sobre textos para alcanzar metas propias, desarrollar el conocimiento y el potencial para participar en la sociedad.

*Matemáticas.* Se evalúa la capacidad de un individuo para identificar y comprender el rol que las matemáticas juegan en el mundo, para emitir juicios fundamentados y para utilizar e involucrarse con la matemática de forma de resolver las necesidades de su propia vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

*Ciencias.* Se evalúa la capacidad de usar el conocimiento científico para la obtención de conclusiones basadas en la evidencia y desarrollo de hipótesis para comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el entorno natural y los cambios que éste experimenta por la acción humana (OCDE, 2003).

En esta investigación se utiliza como variable dependiente los puntajes que obtienen los alumnos en las pruebas a través de los valores plausibles. La técnica de los valores plausibles supone que para cada estudiante y para cada escala o sub-escala se cuenta con cinco medidas identificadas como  $pv_i$  (con  $i$  de 1 a 5), que son estimaciones tomadas de una distribución muestral y cuya esperanza matemática es la competencia respectiva del estudiante. En este sentido, los resultados que arrojan estas pruebas no son calificaciones sobre los aprendizajes sino una medición de las competencias de los estudiantes, las que les serán útiles para alcanzar ciertos fines en distintos contextos.

El respaldo metodológico detrás del diseño de la prueba se debe a la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI), que permite que los estudiantes no sean expuestos a todas las actividades

---

<sup>34</sup> En el año 2000 participaron de la evaluación todos los países de la OCDE e invitaron a 15 países no miembros a participar en calidad de países asociados. En el año 2003 invitaron a 11 y en el 2006 a 26 países, conformando un total de 56 países. No se conocen datos de la aplicación de la edición 2009 al momento de realizar este trabajo.

<sup>35</sup> En el año 2003 se consideró también el área *resolución de problemas*.

diseñadas sino únicamente a un subconjunto de ellas<sup>36</sup>. Una vez completada la evaluación, el análisis de las actividades se realiza a través de la TRI, utilizando la técnica de los valores plausibles. La competencia de un estudiante (variable inobservable) puede ser estimada considerando la proporción de ejercicios de la prueba que contesta correctamente. A su vez, la dificultad relativa de los ejercicios en una prueba puede ser estimada considerando la proporción de alumnos testeados que responden correctamente a cada uno de ellos. Esta metodología permite construir una escala de desempeño en cada área, asignando a cada alumno un puntaje en la misma escala correspondiente a su capacidad estimada, resultando una mejor aproximación a las competencias adquiridas por el/la estudiante (ANEP, 2007).

Además de la prueba en sí misma, PISA cuenta con un cuestionario dirigido a estudiantes y otro cuestionario dirigido a los directores. El primero recoge información sobre características personales, educativas y familiares de los estudiantes y sus opiniones acerca de las áreas evaluadas. El segundo releva información sobre características del centro de estudio, la dirección, los docentes, el contexto y el entorno.

En la edición del año 2006, la muestra para Uruguay incluyó a 4.839 alumnos pertenecientes a más de 200 centros educativos. El foco principal de evaluación estuvo en el área Ciencias, por lo que la mayor parte de las actividades estaban destinadas a esta área.

### ***La Híper-base de Primaria***

La segunda fuente de información proviene del Departamento de Investigación, Evaluación y Estadística de ANEP (DIEE), encargado de la generación y procesamiento de la información sobre la educación pública en Uruguay. El DIEE cuenta desde 2002 con el Monitor Educativo de Enseñanza Primaria (MEP), que reúne un importante conjunto de variables relativas a cada una de las escuelas públicas del país (ANEP, 2006). Antes de 2002 no se contaba con información por escuela sobre diversos aspectos como las características de la dirección y del cuerpo docente, los recursos materiales y la infraestructura, o las características del entorno de la escuela. Estos aspectos resultan relevantes para los procesos de evaluación y planificación y para el análisis de los determinantes de los resultados educativos.

Debemos señalar que el MEP ha sido diseñado como una herramienta de apoyo a la gestión, basada en el seguimiento anualizado de las tendencias del sistema educativo a nivel nacional, departamental y de cada una de las escuelas públicas de Uruguay.

La Híper-base es construida a partir de la información contenida en el MEP y de la información de lo que denominamos resultados administrativos (variables de clima educativo del centro)<sup>37</sup>. El MEP es construido en base a encuestas anuales a directores, encuestas a las familias de los alumnos y relevamientos sobre los docentes. De esta forma, la Híper-base cuenta con mucha información a partir del año 2002 (año de creación del MEP) y con cierta información previa (variables de clima educativo). Algunas variables han sido recogidas con posterioridad al 2002 y para algunos años específicos (p.e. contexto sociocultural 2002 y contexto sociocultural 2005).

En el presente estudio consideraremos exclusivamente el período 1996 - 2005, debido a que todos los estudiantes que participaron en PISA en el año 2006 realizaron toda la educación primaria en dicho período. De esta forma, contamos con variada e importante información sobre las características de cada uno de los centros educativos de primaria a los que concurrieron los estudiantes que participaron de las pruebas PISA en 2006 y que realizaron la mayoría de la educación primaria en el sistema público.

---

<sup>36</sup> PISA utiliza un instrumento único o integrado en lugar de instrumentos por áreas. Con él se evalúan las competencias que integran actividades correspondientes a las tres áreas. El supuesto metodológico que está detrás es que las actividades son elementos de una muestra de los conceptos que estructuran cada dominio de la evaluación.

<sup>37</sup> Hemos decidido utilizar la denominación de *resultados administrativos* para distinguir la información de repetición, abandono y asistencia insuficiente de la relativa a los resultados educativos que los estudiantes obtienen en las pruebas (en particular, en PISA 2006).

Las principales dimensiones de análisis sobre las cuales se brinda información en la Híper-base cuyo carácter censal del MEP, junto al seguimiento anual de la información desagregada a nivel de cada escuela, ha permitido verificar la robustez y la confiabilidad de los indicadores monitoreados (ANEP, 2006) son:

- › tamaño y tipo de centro
- › clima educativo del centro (repetición, asistencia insuficiente y abandono)<sup>38</sup>
- › recursos humanos de la escuela (docentes, dirección, otros recursos humanos)
- › recursos materiales de la escuela (infraestructura y equipamiento)
- › contexto sociocultural de la escuela
- › valoraciones sobre el entorno de la escuela y la relación escuela - familia

A los efectos del análisis que se realiza en este trabajo debió sintetizarse la información del período 1996 – 2005 de cada variable e indicador, de forma de obtener un único valor por escuela y, así, unir esta base con la de PISA 2006. En definitiva, fue necesario obtener un único *valor resumen* de todo el período para cada una de las variables e indicadores.

Para las variables cuantitativas este valor resumen se obtuvo a partir de promediar los valores de todos los años con los que se contaba con información. Así, la cantidad de alumnos o el número de alumnos por grupo es, finalmente, un promedio de estas variables en los años considerados. Por otro lado, para las variables cualitativas se ha tomado como valor resumen el valor más frecuente en el período (modo). De esta forma, si una escuela posee una situación *muy problemática* en relación a su capacidad locativa en 6 de los 10 años considerados, mientras que los restantes años su situación ha sido *algo problemática*, se define la situación de la escuela como *muy problemática* para el conjunto de los años. En definitiva, se pretende rescatar la incidencia del tiempo de exposición de los alumnos a las características de la escuela a la que concurrieron. Por otro lado, el manejo de la Híper-base de Primaria requirió realizar diversas síntesis de la información que contiene. Dada que la información relativa a los docentes está relevada para cada uno de ellos, fue necesario construir el promedio por escuela de cada una de las variables de formación y antigüedad docente, considerando que las escuelas tienen diferentes cantidades de docentes entre sí y en cada uno de los años considerados.

Por último, debemos señalar que el reporte técnico de ANEP menciona tres posibles fuentes de datos perdidos:

- › No corresponden al año. El registro completo abarca los años 2002 a 2005, pero algunos relevamientos se realizaron en años puntuales.
- › Sin dato: el registro administrativo puede contener datos perdidos debido a que no existen alumnos en la variable estudiada. Por ejemplo, las escuelas rurales no tienen alumnos en determinados grados escolares. La ausencia de información en estos casos se debe a que no existe evento para reportar.
- › Sin información o sin respuesta: se encuentran en las variables que corresponden a las encuestas a Directores. En algunos casos el director no responde (tasa de no respuesta 2% global).

### **5.3.2. Limitaciones de las fuentes de información**

La utilización de las dos fuentes de datos que fueron presentados de forma asociada resulta novedosa. Sin embargo, debe señalarse que ambas fuentes y, concretamente, las bases de datos que han sido utilizadas, de PISA Uruguay y del MEP, contienen limitaciones que merecen ser consideradas.

---

<sup>38</sup> Expresadas como promedio de la escuela para los diez años relevados por el Monitor Educativo de Primaria relevado por ANEP (1996-2005).

En la información que brindan las bases de PISA no se encuentra el dato sobre el liceo en el que los estudiantes cursaron la mayor parte o cursan el Ciclo Básico<sup>39</sup>. Esto impide conocer el liceo de ciclo básico en el que estudiaron aquellos alumnos que están en bachillerato al momento de realizar la prueba, así como impide conocer si los estudiantes que están cursando CB lo han realizado siempre en el centro de estudio en el que se encuentran. En definitiva, no es posible asignar las características del centro de enseñanza media a la mayoría de los estudiantes que participaron de PISA, lo que ha supuesto una limitante importante para analizar la incidencia de las instituciones liceales en el desempeño de sus alumnos. Así es que la incorporación de factores determinantes asociados a primaria, que se realiza en este trabajo, no podrá ser complementado hasta el momento por un análisis similar para el nivel medio de enseñanza<sup>40</sup>.

Una limitación importante en la consolidación de información para los diez años que considera el estudio de ANEP 1996-2005 es que una buena parte de las variables han sido recogidas a partir del año 2002, por lo que no se cuentan para todo el período considerado. A su vez, otras pocas han sido relevadas para un único año. Como fue mencionado anteriormente, fue necesario obtener un único *valor resumen* de todo el período para cada una de las variables e indicadores<sup>41</sup>.

Uno de los aspectos de mayor importancia en este proceso de conciliación de bases estuvo asociado a verificar las propiedades estadísticas de nuestra muestra final. Esto es, detectar la posible presencia de problemas derivados del incumplimiento de alguno de los supuestos en los modelos clásicos de regresiones y en caso de registrarse alguno aplicar el tratamiento correctivo necesario. Por lo tanto, nuestra investigación puso especial énfasis en este aspecto, es decir, en presentar una base de datos estadísticamente consistente.

Dado que nuestro objetivo es analizar la posible contribución de los factores escolares (trayectoria en primaria) sobre los resultados en PISA, y en tanto solo se dispone de información proveniente de las escuelas públicas, se tornó necesario restringir la muestra, o sea, excluir a los estudiantes que asistieron a instituciones privadas en su etapa primaria a pesar de concurrir actual a un centro público o privado. Este aspecto representó un nuevo esfuerzo por constatar que las propiedades estadísticas de la muestra no fueron alteradas. En ese sentido debemos indicar que no se trata de una nueva muestra o sub-muestra, sino que decidimos quedarnos con una parte de la muestra, con características similares a un estrato. Por lo tanto, nuestra selección muestral conserva las propiedades estadísticas deseables, sin embargo, el hecho de descartar a los estudiantes que asistieron a escuelas privadas nos priva de inferir conclusiones al respecto de ellos, restringiendo nuestros resultados y análisis únicamente a los estudiantes que asistieron a escuela pública<sup>42</sup>.

### 5.3.3. Especificación de nuestra FPE

Representar este proceso a través del empleo de una función de producción educativa, implica imponer una forma funcional lineal, que si bien resulta restrictiva, es muy útil para analizar la incidencia de cada factor o insumo, en el resultado educativo. El modelo estándar a estimar, se logra a partir de considerar un conjunto de insumos que incluyen variables asociadas tanto al estudiante y su entorno social y familiar, otras específicas del centro al que asiste, como también, aquellos vinculados a su pasaje por la escuela primaria.

---

<sup>39</sup> No se pregunta en el formulario a estudiantes. Mientras que sí se pregunta la escuela y departamento en que realizaron la educación primaria.

<sup>40</sup> Consultado Tabaré Fernández (Docente e investigador del Departamento de Sociología de la Facultad de Ciencias Sociales de la UdelaR, Coordinador del proyecto ANEP – PISA en 2007) por este aspecto, señaló la dificultad para asignarle las características del centro a los estudiantes que rindieron las pruebas PISA 2006; tal como fue explicado en el capítulo 3 punto 3.4.1.

<sup>41</sup> En el punto 5.3.4 de este capítulo se realiza una descripción detallada de cada variable.

<sup>42</sup> Para este punto fueron consultados Juan José Goyeneche y Graciela Sanromán.

Existe amplio consenso en torno a la idea de que los resultados sobre los aprendizajes de los estudiantes dependen de la incidencia de múltiples factores (Hanushek, 2005); sin embargo, si bien reconocemos que la adquisición de capacidades y competencias de los individuos es parte de un proceso acumulativo -en un sentido amplio- que se da en diferentes ámbitos de socialización, tenemos la hipótesis que el pasaje por la escuela primaria es clave.

De esta forma, a partir de los trabajos de Raudenbush y Willms (1995), la especificación se puede expresar de la siguiente manera:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X e_i + \beta_2 X c_i + \beta_3 X p_i + \lambda + \mu_i$$

Donde:

$Y_i$  representa la variable resultado esperado del estudiante i.

$X e_i$  es el vector de variables que representan las características del estudiante y su entorno social y familiar. (estudiante).

$X c_i$  es el vector de variables que representan las características del centro al que asiste el estudiante i (centro).

$X p_i$  es el vector de variables que representan las características de la escuela primaria a la que asistió el estudiante i. (escuela primaria).

$\mu_i$  término de error.

$\beta_0$  es una constante

$\lambda$  es el factor de corrección por sesgo de selección

Por su parte,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ , y  $\beta_3$  son los coeficientes que muestran los efectos marginales sobre los resultados de los diferentes vectores de variables, respectivamente.

#### **5.3.4. Definición de variables e indicadores**

En la medida que el objetivo de nuestro trabajo se centra en identificar cuáles y cómo inciden sobre las competencias los factores asociados a la escuela primaria pública, consideramos únicamente aquellos estudiantes de la muestra de PISA 2006 que asistieron la mayor parte de primaria a la Escuela Pública. Esto implica que estaremos utilizando aproximadamente el 77% de la muestra efectivamente relevada en PISA 2006.

A partir de los datos de la base PISA de estudiantes fue posible identificar las escuelas públicas a las que asistieron estos estudiantes. Así es que, luego de un meticuloso trabajo de combinación de las bases de datos, trabajamos con una muestra definitiva de 3.106 estudiantes, correspondientes a 857 escuelas primarias públicas, casi el 40% del total de escuelas públicas del país.

#### ***Características de las escuelas de primaria a las que concurrieron los estudiantes que participaron en la prueba PISA 2006***<sup>43</sup>

Como fue mencionado, estas características corresponden en términos generales al período 1996-2005. A continuación se desarrollan las dimensiones y variables relativas a la escuela primaria que son consideradas para el análisis de los determinantes de los resultados educativos arrojados por las pruebas PISA 2006.

---

<sup>43</sup> Nuevamente señalamos que se consideran los estudiantes de PISA 2006 que realizaron la mayor parte de la educación primaria en escuelas públicas.



En primer lugar, contamos con un conjunto de variables relativas al **tamaño y tipo de centro**, que nos permiten observar las características más generales de las escuelas incluidas en el análisis en el período de estudio. Todas las variables se encuentran disponibles para todo el período considerado. Éstas son:

Variable	Descripción	Etiqueta
cantidad de alumnos de la escuela	promedio de la matrícula total en el período	Cantidad de alumnos
cantidad de aulas en la escuela	-	Cantidad de aulas
tamaño medio de grupo	promedio de alumnos por grupo	Alumnos por grupo
alumnos por docente	promedio de alumnos por docente en toda la escuela	rel_doc_est
categoría de escuela	clasificación de la escuela como <i>urbana común</i> , <i>rural común</i> , <i>contexto crítico</i> , <i>tiempo completo</i> o <i>práctica</i> . Se considera la categoría más presente en todo el período de 10 años	categok
contexto crítico	la escuela fue o no clasificada como de contexto crítico en algún año del período considerado	fue_cc

En segundo lugar, se incorpora el **clima educativo de la escuela primaria**. Si bien no es posible conocer estrictamente el "efecto pares" de la educación primaria, sí resulta viable considerar los aspectos más generales de los rendimientos educativos en cada escuela. De esta forma, nos aproximamos a la incidencia que el perfil educativo de cada escuela puede tener en los desempeños alcanzados por los estudiantes cuando se encuentran en la educación media. Todas las variables consideradas cuentan con información para todo el período. Éstas son:

Variable	Descripción	Etiqueta
repetición	porcentaje promedio de alumnos repetidores en toda la escuela (calculado a partir de la matrícula de diciembre de cada año) en los 10 años considerados	Repetición
asistencia insuficiente	porcentaje de alumnos que asistieron más de 70 días y menos de 140 al año (considerando matrícula de diciembre de cada año), promedio para los 10 años	Asistencia insuficiente
abandono	porcentaje de alumnos que asistieron menos de 70 días en el año (con matrícula de diciembre), promedio para todo el período	Abandono

En tercer lugar se integra la dimensión **recursos humanos de las escuelas**, considerada muy relevante en la literatura sobre la temática. En particular, resulta de sumo interés para el estudio analizar la incidencia del perfil y del vínculo con la escuela de docentes y directores. Esto supone abordar la formación y experiencia de los recursos humanos, así como la organización y la gestión en torno a dichos recursos que el sistema educativo desarrolla. La información relativa a esta dimensión se encuentra para el período 2002-2005.

En relación estrictamente a las maestras se consideran las siguientes variables:

Variable	Descripción	Etiqueta
antigüedad promedio de las maestras en la escuela	se toma la mediana de años de antigüedad del conjunto de maestras de cada escuela en cada año considerado y luego se realiza el promedio para el período para cada escuela	Antigüedad de las maestras
antigüedad de las maestras en la escuela	se toma la mediana de años antigüedad en la escuela del conjunto de maestras en cada año considerado y luego se realiza el promedio del período para cada escuela	Antigüedad de mtras. En esc.
formación de las maestras	se cuenta con 4 variables dicotómicas, que son <i>capacitación menor a 20 horas, capacitación de 20 horas o más, capacitación en ANEP, formación terciaria extra</i> . Se toma la media de cada variable para cada escuela en los 4 años para los que se cuenta con información.	cap*
nivel educativo más alto alcanzado por los padres de las maestras	se considera al conjunto de maestras en cada escuela en cada año y se promedia para el conjunto del período. Los niveles educativos considerados son: <i>primaria incompleta, primaria completa, ciclo básico incompleto, ciclo básico completo, secundaria completa y más</i>	ne

En relación a la directora se cuenta con la siguiente información referida a las escuelas primarias:

Variable	Descripción	Etiqueta
años de experiencia de la directora	promedio de la escuela para los años considerados	Antigüedad directora
años de experiencia de la directora en la escuela	promedio de la escuela para los años considerados	Antigüedad directora en esc.
directora tiene clase a cargo	variable dicotómica, relevada solo en el año 2005	Directora con clase a cargo
cantidad de directoras en la escuela en los últimos 5 años	promedio por escuela para los años considerados	Directoras en últimos 5 años
presencia de subdirectora	variable dicotómica, se toma el modo para el período de análisis	Existe subdirectora

Se tiene en cuenta también información sobre recursos humanos de "apoyo docente":

Variable	Descripción	Etiqueta
presencia de maestra adscripta	dicotómica, se toma el modo para el período	Existe maestra adscripta
horas semanales de profesores especiales	variable relevada solo 2002	Hs sem de profs especiales
presencia de maestra de apoyo	Variable categórica: sí; sí, maestro itinerante; no. Se toma el modo o valor más frecuente en el período	Existe maestra de apoyo
frecuencia con la que trabaja el AS en la escuela	variable categórica: no tiene AS, diariamente, alguna vez a la semana, alguna vez al mes. Se toma el modo en los 4 años para cada escuela	Asistente social

En cuarto lugar, el análisis de la incidencia de los **recursos materiales** con los que cuenta cada escuela se realiza a partir de la construcción de dos indicadores:

Variable	Descripción	Etiqueta
infraestructura	indicador elaborado con la técnica de análisis de correspondencia múltiple (ver anexo A.4.2), a partir de variables que reflejan la valoración del director/a de cada escuela respecto de varios aspectos de la infraestructura de la escuela	Infraestructura
equipamiento	indicador elaborado con la técnica de análisis de componentes principales (ver anexo A.4.1), a partir de un conjunto de variables que reflejan cantidades de equipamientos	equipamiento

La quinta dimensión abordada es el **contexto sociocultural de las escuelas**, principal determinante de los rendimientos educativos en la mayoría de los análisis realizados hasta el momento. Se cuenta con 3 indicadores elaborados por ANEP en diferentes años.

Variable	Descripción	Etiqueta
contexto sociocultural 2002	con las categorías: muy favorable, favorable, medio, desfavorable, muy desfavorable	contexto2002
contexto rural	es del 2002, con las categorías muy desfavorable, desfavorable, medio (se asigna a contexto 2002)	contxrur
contexto sociocultural 2005	con las categorías muy favorable, favorable, medio, desfavorable, muy desfavorable	contexto2005

En esta dimensión incluimos también tres variables que reflejan la percepción del director/a sobre las características del **entorno de las escuelas**, considerándola como *muy problemática, algo problemática* o *no es un problema*. Estas variables fueron relevadas únicamente en el año 2005:

Variable	Descripción	Etiqueta
situación entorno1	drogadicción y alcoholismo	sit_drogmode
situación entorno2	delincuencia, vandalismo, violencia	sit_violmode
situación entorno3	niños en situación de calle, trabajo infantil	sit_calleti

Una sexta y última dimensión es la **relación entre la escuela y las familias**. Para ellos se consideran las variables:

Variable	Descripción	Etiqueta
relación escuela – familia	valoración del director/a al respecto, con las categorías: hay apoyo y compromiso por parte de los padres, hay un nivel de comunicación aceptable y fluido, hay indiferencia y desinterés por parte de los padres, es una relación predominantemente conflictiva. Se toma el valor más frecuente en el período para cada escuela	Relación esc-flia
comisión fomento	refleja cuántas veces se reunió la comisión de fomento en el año. Se toma el promedio para los 4 años	com_fomento

**Características personales, familiares, educativas y socioeconómicas de los estudiantes que realizaron la prueba PISA 2006 y concurrieron la mayor parte de primaria a escuela pública**

Las variables que se presentan a continuación surgen del cuestionario aplicado a estudiantes en la prueba PISA 2006. Por lo tanto, la información corresponde a cada alumno en dicho año. En todos los casos las variables e indicadores han sido elaborados por ANEP para el análisis de las pruebas. Se ha decidido conservar dichos criterios para permitir la comparación en los análisis, en función de que el presente trabajo pretende aportar a la explicación de los factores determinantes de los resultados educativos a través de la incorporación de información relativa a la escuela primaria.

En primer lugar se tiene en cuenta el sexo (*varón, mujer*). Luego se aborda el **perfil educativo** del adolescente, considerando:

Variable	Descripción	Etiqueta
tipo de institución en que cursa o cursó ciclo básico	<i>plan 86 público, plan 96 público, ciclo básico tecnológico, privado, 7º, 8º, 9º rural o no cursó ciclo básico</i>	Tipo liceo
grado	curso en el que está estudiando	curso
repetición en primaria	repitió: <i>nunca, una vez, dos o más</i>	Repetición en primaria
repetición en ciclo básico	repitió: <i>nunca, una vez, dos o más</i>	Repetición en ciclo básico
repetición post ciclo básico	repitió: <i>nunca, una vez, dos o más</i>	Repetición pos ciclo básico

El **perfil laboral y educativo de los padres de los estudiantes** se analiza a través de las siguientes variables:

Variable	Descripción	Etiqueta
tipo de ocupación del padre	calificada como de <i> cuello blanco alta calificación, cuello blanco baja calificación, cuello azul alta calificación, cuello azul baja calificación</i>	Ocupación padres
tipo de ocupación de la madre	Ídem	Ocupación madre
nivel de ocupación más alto alcanzado por los padres	Ídem	Ocupación padres
años de escolarización más alto alcanzado por los padres	-	
nivel educativo más alto alcanzado por la madre	<i>clasificado como: hasta primaria completa, al menos ciclo básico completa, al menos secundaria completa.</i>	Educación madre
nivel educativo más alto alcanzado por el padre	ídem	Educación padre
nivel educativo más alto alcanzado por los padres	ídem	Educación padres

Para analizar el **nivel sociocultural y económico del hogar** se cuenta con cinco indicadores elaborados por PISA – ANEP:

- › índice de bienes del hogar PISA
- › índice de riqueza familiar PISA
- › índice de status económico, social y cultural PISA
- › índice de bienes culturales en el hogar PISA
- › índice de recursos educativos del hogar PISA

Algunos de estos indicadores serán utilizados en la estimación de la FPE, mientras que otros han sido utilizados en virtud del análisis del sesgo de selección muestral<sup>44</sup>.

Por último, a nivel de estudiantes se considera la dimensión de **contexto territorial**:

Variable	Descripción	Etiqueta
tamaño de la localidad	área metropolitana, capital departamental, ciudad pequeña, rural	tam_local
área	Montevideo, interior	area
área de primaria	área territorial en la que curso primaria: <i>Montevideo, interior</i>	interior

#### ***Características de los centros de educación media a los que concurren los estudiantes al momento de realizar la prueba PISA en 2006***

En el marco de las pruebas PISA se implementa también un cuestionario a directores, que genera la base PISA de centros. En el presente trabajo se recoge la información relativa a la propia dirección, a los docentes y a los recursos del liceo.

Se considera en nuestro análisis, por un lado, la **composición por sexo del centro** a través de la variable proporción de mujeres.

En segundo lugar, se tiene en cuenta el **tamaño y tipo de centro**, a través de:

Variable	Descripción	Etiqueta
cantidad de alumnos	-	tamaño
titularidad	público o privado	publico

En tercer lugar, se recoge la información relativa a los **docentes** a partir de las siguientes variables:

Variable	Descripción	Etiqueta
docentes 1	índice de escasez de personal docente (escala negativa)	Escasez docente
docentes 2	proporción de docentes titulados	Proporción docentes titulados
Tamaño de la clase	proporción de estudiantes por clase	Tamaño de clase
docentes 3	cantidad de docentes con dedicación total	nº profs dedic total
docentes 4	cantidad de docentes con dedicación parcial	nºprof_dedic_parcial

<sup>44</sup> Para una mayor profundización en la construcción de estos indicadores, ver OCDE (2005)

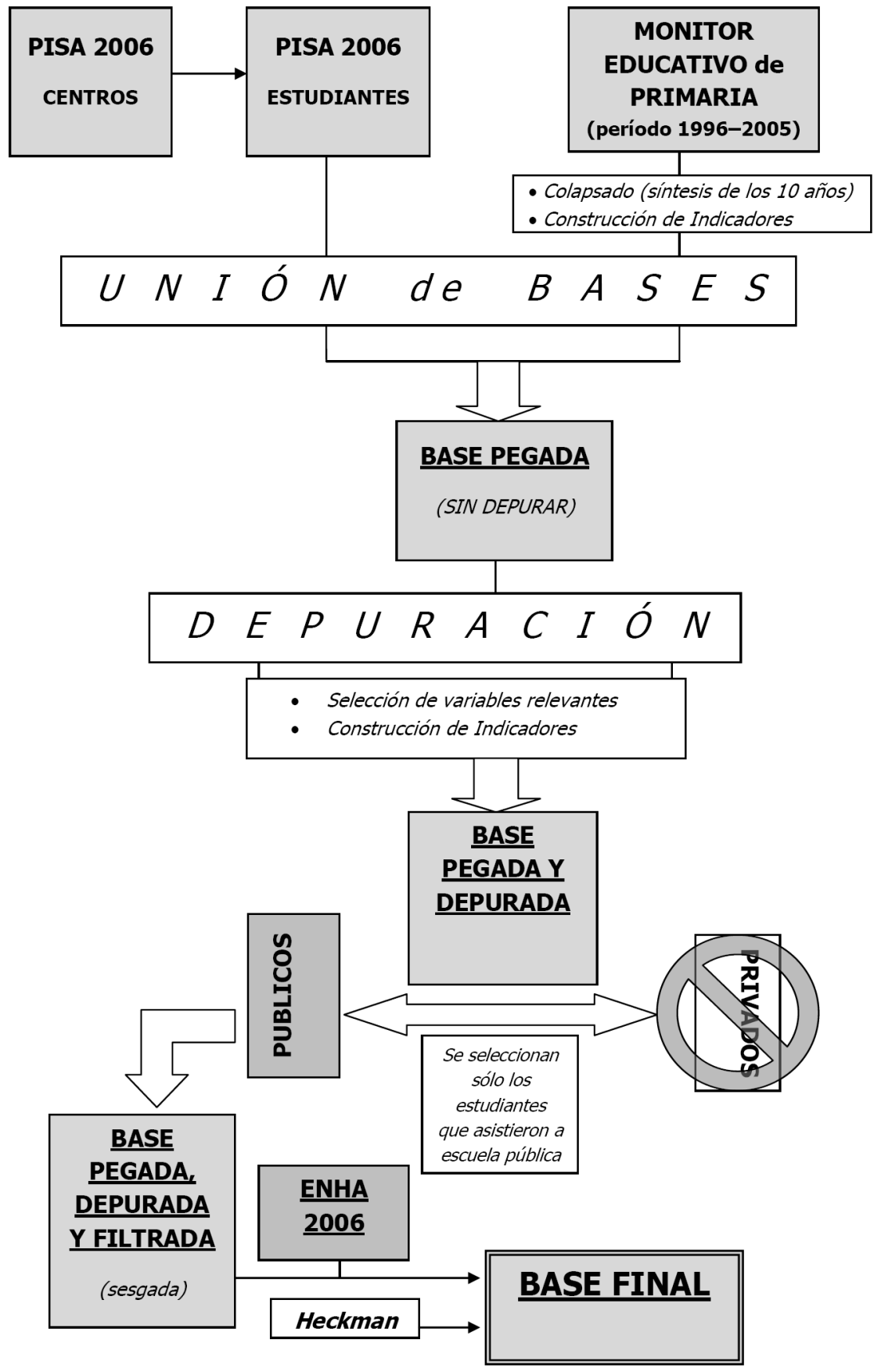
Se cuenta también con un conjunto de variables que reflejan la percepción del director respecto de la disponibilidad de docentes y técnicos. Ante esta pregunta los directores responden: *no, un poco, en cierta medida, mucha*, en relación a:

Variable	Descripción	Etiqueta
disponibilidad 1	disponibilidad de profesores calificados en ciencias	disp_prof_cie
disponibilidad 2	disponibilidad de profesores calificados en matemáticas	disp_prof_math
disponibilidad 3	disponibilidad de profesores calificados en idioma español o literatura	disp_prof_idesp
disponibilidad 4	disponibilidad de profesores calificados en otras materias	disp_prof_otras
disponibilidad 5	disponibilidad de técnicos de laboratorio	disp_tec_lab
disponibilidad 6	disponibilidad de personal de apoyo	disp_pers_apoyo

Por último, se incorpora también al análisis información relativa a los recursos educativos de los centros de educación media, a través del **Índice de calidad de los recursos educativos** (*calidad\_rec*) proporcionado por la base de PISA 2006.

En síntesis, para el abordaje del análisis propuesto en este trabajo fue necesario en primer lugar, realizar un trabajo de síntesis y construcción de indicadores de las escuelas primarias para los diez años considerados (1996-2005), a partir la información surgida del Monitor Educativo de Primaria. En segundo lugar, se combinaron dos fuentes de información: la base de estudiantes que rindieron las pruebas PISA en 2006 y la base proveniente del Monitor Educativo. En tercer lugar, se llevó a cabo un proceso de depuración consistente tanto en la selección de variables relevantes para el estudio como la construcción de indicadores que resumen información de varios años en el caso de las escuelas. A partir de la base obtenida -unificada y depurada- se procedió a restringir la muestra exclusivamente para los estudiantes cuya trayectoria escolar fuera realizada en una escuela pública. Sin embargo, si bien no fueron alteradas las propiedades estadísticas de la muestra, la base final presenta sesgo muestral derivado de la inobservabilidad de los estudiantes que abandonan el sistema educativo formal, que influyen sobre los parámetros, provocando estimaciones sesgadas e inconsistentes. Para corregir este sesgo de selección es necesaria la aplicación del método en dos etapas propuesto por Heckman (1979), el cual requiere asistirse con la base de la Encuesta Nacional de Hogares Ampliada 2006. Se corrige este sesgo introduciendo una nueva variable explicativa –inversa del ratio de Mills– en la función de producción educativa. En el diagrama 5.1 se muestra el proceso de construcción de la base final.

**Diagrama 5.1. Esquema del proceso de construcción de base de datos**



## VI. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los principales resultados de nuestro análisis. El mismo se divide en dos partes: en primer lugar se realiza un análisis descriptivo de la muestra de estudiantes, atendiendo primero a las características de aquella parte de la muestra original de PISA que fue excluida del estudio. En segundo lugar se presentan los resultados de la estimación de la función de producción educativa, de forma de analizar los factores determinantes de los rendimientos educativos. En esta segunda parte se define un primer modelo con variables relativas a la escuela primaria pública; un segundo modelo que incluye variables relativas a los centros de enseñanza media; y finalmente, se presenta un modelo completo que incluye las dimensiones individual, familiar, de la escuela primaria y de la enseñanza media. Es a partir de estos modelos que se busca contrastar la hipótesis central de este trabajo respecto de la influencia de la escuela primaria sobre los rendimientos de los estudiantes a los 15 años.

### 6.1. Análisis descriptivo

#### 6.1.1. Caracterización de la muestra seleccionada

En el presente apartado se realiza una caracterización de la parte de la muestra que será excluida del análisis, es decir, la de aquellos estudiantes que asistieron a escuela primaria privada -lo que equivale al 24% de la muestra original de PISA 2006-, de manera de obtener un primer panorama de los aspectos más relevantes de los estudiantes que serán considerados en este trabajo. Esta caracterización toma en cuenta el entorno sociocultural del centro de enseñanza media, los niveles educativos y calificaciones laborales de los padres, así como el área de residencia.

**Cuadro 6.1. Resultados promedio en Ciencias, Matemática y Lectura según titularidad de la escuela primaria por entorno sociocultural del centro al que asistían en 2006**

entorno sociocultural	Ciencias		Matemática		Lectura		(A)
	Privado	Público	privado	público	privado	público	
<b>muy desfavorable</b>	372	369	383	359	365	345	5%
	73	73	83	77	95	99	
<b>Desfavorable</b>	428	422	436	416	423	400	11%
	85	85	79	84	100	103	
<b>Medio</b>	471	451	469	452	469	445	16%
	81	77	79	77	104	100	
<b>Favorable</b>	487	485	487	490	487	478	50%
	75	69	74	70	80	88	
<b>muy favorable</b>	522	513	526	511	520	506	87%
	81	62	75	75	90	71	
<b>Total</b>	<b>484</b>	<b>425</b>	<b>487</b>	<b>421</b>	<b>482</b>	<b>408</b>	<b>24%</b>
	<b>89</b>	<b>87</b>	<b>85</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	

(A) porcentaje sobre el total de la parte de la muestra excluida de PISA

Las cifras en color gris corresponden a la desviación estándar de los resultados

La media de la OCDE se establece en 500 puntos

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

Según observamos en el cuadro 6.1, si bien los resultados de los estudiantes que asistieron a escuela privada son sistemáticamente mayores que los que asistieron a escuela pública, las



diferencias en los resultados no parecen de gran magnitud una vez controlado por entorno sociocultural. Al considerar el porcentaje de la muestra excluida en cada entorno, vemos que de los que asistieron a centros de enseñanza media de entorno sociocultural muy favorable perdemos el 87% de estos estudiantes. Por su parte, si consideramos los estudiantes que asistían a centros de entorno sociocultural muy desfavorable, sólo el 5% de ellos realizó primaria en escuela privada.

Atendiendo a los niveles de calificación laboral de los padres, en ANEP (2007) se muestra que la brecha de rendimiento entre los estudiantes cuyos padres tienen menor calificación laboral relativa y aquellos con mayor calificación, gira en el entorno de los cuarenta puntos, incluso una vez controlado por entorno sociocultural de los centros. En el cuadro 6.2 puede verse que se pierden del total de la muestra excluida un 41% de aquellos estudiantes cuyos padres tienen mayor calificación laboral relativa, mientras que sólo se pierden 9% de aquellos estudiantes cuyos padres tienen menor calificación.

**Cuadro 6.2. Resultados en Ciencias, Lectura y Matemática según titularidad de la escuela primaria por ocupación principal de los padres**

Ocupación principal padres	Ciencias		Matemática		Lectura		(A)
	privado	público	privado	público	privado	público	
<b>Grandes propietarios, gerentes, profesionales terciarios (CBAC)</b>	504	457	505	455	499	446	41%
<b>Administrativos, vendedores y técnicos (CBBC)</b>	83	84	80	86	94	104	16%
<b>Supervisores y trabajadores manuales calificados (CAAC)</b>	452	422	455	422	460	408	10%
<b>Trabajadores manuales no calificados y trabajadores rurales (CABC)</b>	82	85	85	85	95	105	9%
<b>Total</b>	457	408	458	399	454	390	24%
	75	80	81	83	103	104	
	420	396	430	393	428	375	
	90	82	80	86	120	106	
	<b>488</b>	<b>426</b>	<b>490</b>	<b>423</b>	<b>486</b>	<b>411</b>	<b>24%</b>
	<b>87</b>	<b>86</b>	<b>84</b>	<b>89</b>	<b>98</b>	<b>108</b>	

(A) porcentaje sobre el total de la parte de la muestra excluida de PISA

Las cifras en color gris corresponden a la desviación estándar de los resultados

cbac: cuello blanco alta calificación; cbbc: cuello blanco baja calificación; caac: cuello azul alta calificación; cabc: cuello azul baja calificación.

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

Si analizamos los resultados obtenidos por los estudiantes según la titularidad de la escuela primaria a la que asistieron, y por nivel educativo más alto alcanzado en el hogar (cuadro 6.3), puede verse que aquellos estudiantes que provienen de escuelas públicas, y cuyos padres tienen sólo hasta primaria completa obtienen resultados más bajos que aquellos cuyos padres alcanzan al menos secundaria completa. La brecha de resultados en este sentido es mucho menor entre los estudiantes que concurren a escuelas privadas. Ahora bien, éstos últimos representan el 5% de los estudiantes con padres que sólo alcanzan primaria completa, mientras que son el 32% de los estudiantes cuyos padres alcanzan al menos secundaria completa.

**Cuadro 6.3. Resultados promedio en Ciencias, Lectura y Matemática según titularidad de la escuela primaria por nivel educativo de los padres**

nivel educativo de los padres	Ciencias		Matemática		Lectura		(A)
	privado	público	privado	público	privado	público	
hasta primaria completa	421	385	434	375	431	366	5%
	93	76	92	82	110	102	
ciclo básico completo	437	407	442	403	446	394	11%
	74	84	70	88	98	104	
secundaria completa	494	444	496	442	492	429	32%
	85	85	83	85	96	107	
<b>Total</b>	<b>488</b>	<b>425</b>	<b>490</b>	<b>421</b>	<b>486</b>	<b>409</b>	<b>24%</b>
	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>84</b>	<b>89</b>	<b>98</b>	<b>109</b>	

(A) porcentaje de la sub-muestra excluida de PISA

Las cifras en color gris corresponden a la desviación estándar de los resultados

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

En relación a la distribución geográfica de los estudiantes de la muestra original de PISA, el 37% residen en Montevideo (cuadro 6.4). Sin embargo, al excluir aquellos estudiantes que asistieron a escuela primaria privada, estamos excluyendo un 43% de los estudiantes de Montevideo, y solo un 13% de estudiantes del Interior, por lo que la muestra definitiva tendrá un peso relativo más importante de estos últimos.

**Cuadro 6.4. Resultados en Ciencias, Lectura y Matemática según titularidad de la escuela primaria según distribución geográfica.**

Región	Ciencias		Matemática		Lectura		(A)	(C)
	privado	público	privado	público	privado	Público		
<b>Montevideo</b>	497	429	501	431	497	419	43%	37%
	84	91	81	93	94	113		
<b>Interior</b>	459	423	460	417	454	405	13%	63%
	92	85	88	88	105	107		
<b>Total</b>	<b>484</b>	<b>425</b>	<b>487</b>	<b>421</b>	<b>482</b>	<b>408</b>		<b>100%</b>
	<b>89</b>	<b>87</b>	<b>85</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>109</b>		

(A) porcentaje de la parte de la muestra excluida

(C) porcentaje en la muestra original de PISA

Las cifras en color gris corresponden a la desviación estándar de los resultados

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

Finalmente, PISA define niveles de desempeño con el fin de describir qué conocimientos y habilidades científicas demuestran los estudiantes según los puntajes que obtienen en la prueba. Los puntajes se agrupan en seis niveles (cinco en el caso de Lectura) donde el nivel 1 representa las actividades de menor dificultad (ver ANEP, 2007).

En el cuadro 6.5 vemos que poco más del 43% de los estudiantes que asistieron a escuela primaria pública se ubica por debajo del nivel 2<sup>45</sup>. Sin embargo, en el caso de los estudiantes que fueron a escuela privada, son el 19,3% los que se ubican en los niveles 0 y 1. Nótese que en términos relativos, la enorme mayoría de estudiantes que se encuentran en estos niveles de rendimiento fueron a escuela primaria pública. En Matemática y en Lectura la diferencia de rendimiento entre un grupo y otro muestra similares magnitudes.

<sup>45</sup> El nivel 2 es definido por PISA como el umbral a partir del cual los estudiantes comienzan a demostrar las competencias científicas que le habilitarán a participar activamente en situaciones de la vida diaria.

**Cuadro 6.5. Porcentaje de alumnos que alcanzan cada nivel de desempeño según si fueron a escuela pública o privada, en cada área de evaluación**

nivel de desempeño	Ciencias			Matemática			Lectura		
	privado	público	Total	privado	público	Total	privado	público	Total
0	8,8	91,2	100,0	8,0	92,0	100,0	9,4	90,6	100,0
	4,8	15,9	13,2	6,6	24,5	20,2	7,8	24,3	20,3
1	14,7	85,3	100,0	17,1	82,9	100,0	15,9	84,1	100,0
	14,5	27,2	24,1	15,4	24,1	22,0	13,8	23,6	21,2
2	23,9	76,1	100,0	22,9	77,1	100,0	24,4	75,6	100,0
	30,9	31,7	31,5	23,9	25,9	25,4	25,5	25,5	25,5
3	33,0	67,0	100,0	34,1	65,9	100,0	33,8	66,2	100,0
	29,1	19,1	21,5	28,4	17,7	20,3	28,5	18,0	20,6
4	49,5	50,5	100,0	50,2	49,8	100,0	44,4	55,6	100,0
	16,8	5,6	8,3	18,5	5,9	9,0	18,2	7,4	10,0
5	67,2	32,8	100,0	53,7	46,3	100,0	62,6	37,4	100,0
	3,6	0,6	1,3	6,2	1,7	2,8	6,2	1,2	2,4
6	100,0	0,0	100,0	80,0	20,0	100,0			
	0,4	0,0	0,1	1,0	0,1	0,3			
Total	24,4	75,6	100,0	24,4	75,6	100,0	24,4	75,6	100,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

**Nota:** La primera fila de cada nivel de desempeño sobre cada prueba corresponde a los porcentajes sobre los totales entre públicos y privados. Por su parte, la segunda fila corresponde a los porcentajes sobre cada sub-sector (público o privado).

Las cifras en color gris corresponden a la desviación estándar de los resultados

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

En síntesis, se excluye aproximadamente una cuarta parte de la muestra de estudiantes de PISA, cuyas características principales son que en su mayoría residen en Montevideo y asisten en 2006 a centros de entorno sociocultural más favorable, cuyos padres alcanzan niveles educativos elevados y mayores calificaciones laborales. Estos estudiantes son, a su vez, quienes obtienen mejores resultados relativos tanto en Ciencias, como en Matemática y en Lectura. Como fue explicado en el capítulo metodológico, la selección muestral realizada conserva las propiedades estadísticas deseables, sin embargo, el hecho de descartar a los estudiantes que asistieron a escuelas privadas nos priva de inferir conclusiones al respecto de ellos, restringiendo nuestros resultados y análisis únicamente a los estudiantes que asistieron a escuela pública.

### 6.1.2. Análisis descriptivo de los resultados

A continuación se realiza una breve descripción de la muestra utilizada en este trabajo que correspondo a los adolescentes de 15 de años de edad que en 2006 se encontraban en educación media y realizaron la escuela primaria en el sistema público. La idea es brindar un panorama ilustrativo de esta población, considerando aspectos individuales, el contexto sociocultural, las características del centro de educación media y las características de la escuela en la que realizaron la mayor parte de primaria.

#### **Características generales de la población estudiada**

En primer lugar, se observa una **distribución por sexo** equilibrada, con un porcentaje levemente mayor de mujeres, tal como se encuentra en la muestra original de PISA.

**Cuadro 6.6. Distribución de la población en PISA 2006 según sexo.**

sexo	PISA 2006		Muestra	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
<b>mujeres</b>	2.567	53,1%	1.438	53,7%
<b>varones</b>	2.272	46,9%	1.668	46,3%
<b>total</b>	<b>4.839</b>	<b>100,0%</b>	<b>3.106</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

En lo que tiene que ver con los resultados, si se considera el **entorno sociocultural** del centro de enseñanza media, se observa una enorme dispersión, tal como se ha observado en las pruebas PISA nacionales y en las de la mayoría de los países. En efecto, se puede apreciar que los mejores resultados corresponden a los entornos socioculturales más favorables y decrecen a medida que empeora el entorno del centro al que asistía, registrando entre ellos una brecha importante (cuadro 6.7).

Estas diferencias entre entornos se encuentran tanto para varones como para mujeres. Por su parte, los varones obtienen rendimientos levemente superiores en Matemática y las mujeres obtienen resultados más altos que los varones en Lectura, sin importar el entorno; en Ciencias los resultados son similares, aunque con inclinación hacia los varones.

**Cuadro 6.7. Resultados en Ciencias, Lectura y Matemática según sexo, por entorno sociocultural del centro al que asistían en 2006.**

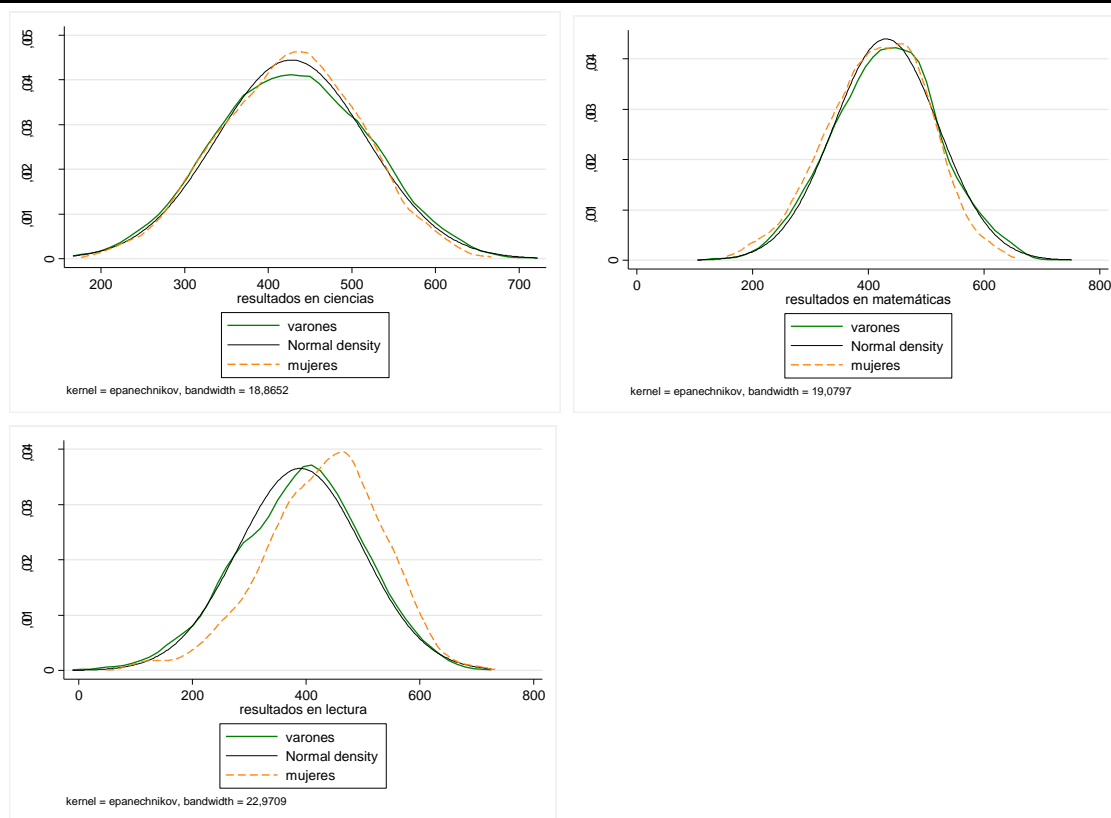
entorno sociocultural	Ciencias		Matemática		Lectura	
	varones	mujeres	varones	mujeres	Varones	mujeres
<b>muy desfavorable</b>	374	371	367	358	326	367
	71	74	75	78	95	99
<b>desfavorable</b>	421	427	424	413	382	425
	90	80	86	82	104	96
<b>medio</b>	457	449	464	443	424	463
	81	74	76	76	101	94
<b>favorable</b>	490	480	499	482	462	491
	72	66	74	62	91	82
<b>muy favorable</b>	534	498	541	492	503	516
	60	64	74	74	84	56
<b>Total</b>	<b>428</b>	<b>426</b>	<b>431</b>	<b>416</b>	<b>390</b>	<b>430</b>
	<b>90</b>	<b>83</b>	<b>91</b>	<b>87</b>	<b>109</b>	<b>103</b>

Las cifras en color gris corresponden a la desviación estándar de los resultados

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

Para ilustrar sobre los resultados, se presentan funciones de densidad Kernel. Estas funciones suavizan el histograma de la distribución estadística y lo transforman en un gráfico continuo, ponderando las observaciones, permitiendo ver cómo se distribuyen los resultados y captando las diferencias en tramos específicos de la distribución (ver anexo metodológico 2). Estos gráficos permiten visualizar que no hay diferencias en la distribución de los resultados entre varones y mujeres (gráfico 6.1). Sin embargo, si bien las distribuciones en Ciencias y Matemática para varones y mujeres se asemejan a la normal respectiva, los resultados se concentran más en torno a su media en el caso de los varones. Por otro lado, en Lectura, como hemos indicado anteriormente, se observa con claridad un sesgo hacia las mujeres, pues son ellas las que obtiene mejores rendimientos: la media de las mujeres supera a la media global.

**Grafico 6.1. Funciones de densidad Kernel de los resultados de Ciencias, Matemática y Lectura según sexo.**



Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

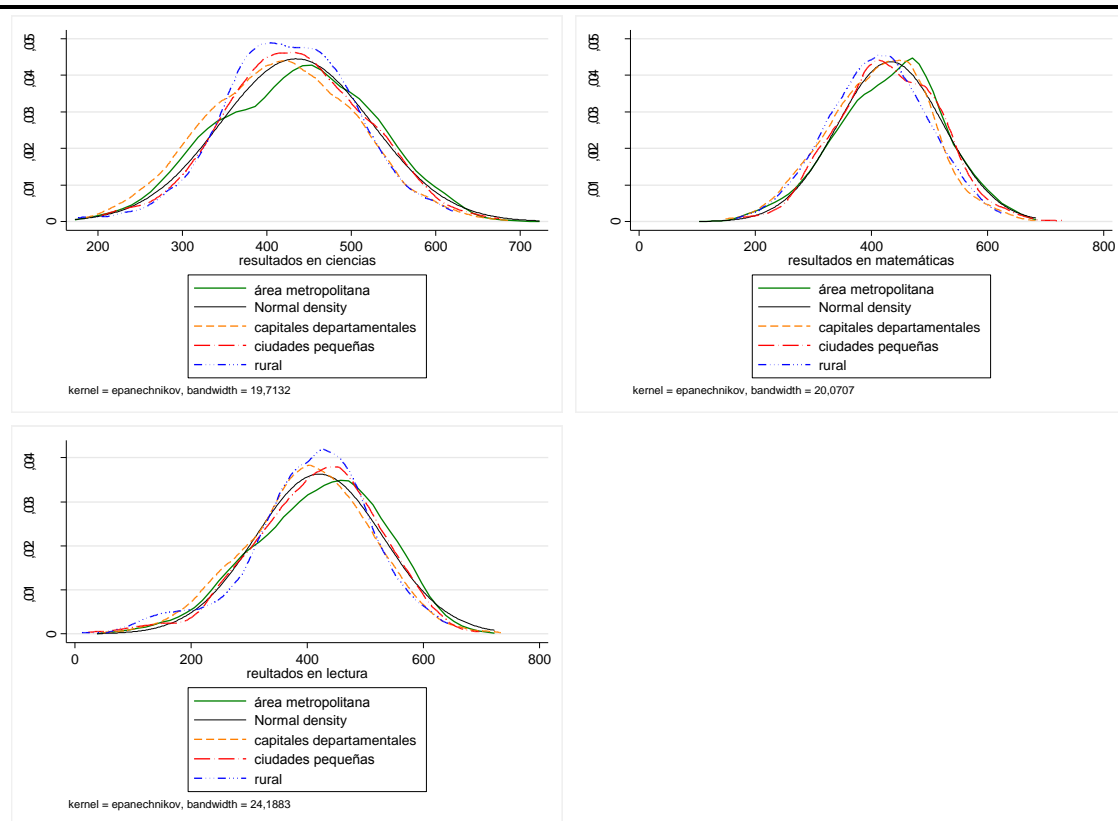
**Cuadro 6.8. Resultados en Ciencias según tamaño de la localidad y por entorno sociocultural del centro al que asistía en 2006.**

entorno sociocultural	Área metro	(A)	Capit. Depart.	(A)	Ciud. Peq.	(A)	Rural	(A)	Total	(A)
<b>muy desfavorable</b>	365 67	74,2%	361 72	73,5%	361 72	74,2%	401 73	56,6%	372 73	69,5%
<b>desfavorable</b>	417 91	45,8%	409 86	49,0%	448 72	31,3%	441 70	36,6%	424 85	42,5%
<b>medio</b>	465 72	22,6%	445 80	33,8%	442 75	35,9%	479 65	10,5%	452 77	29,4%
<b>favorable</b>	496 62	6,5%	459 73	24,5%	511 70	2,9%	.	.	485 69	12,2%
<b>muy favorable</b>	513 64	8,0%	553 0	0,0%	.	.	.	.	513 64	7,8%
<b>Total</b>	<b>435</b> <b>90</b>	<b>38,0%</b>	<b>416</b> <b>87</b>	<b>47,0%</b>	<b>433</b> <b>83</b>	<b>39,0%</b>	<b>427</b> <b>76</b>	<b>42,6%</b>	<b>427</b> <b>86</b>	<b>41,9%</b>
<b>brechas verticales</b>	<b>148</b>		<b>192</b>		<b>150</b>		<b>78</b>		<b>141</b>	

(A) estudiantes por debajo del nivel 2 de desempeño en Ciencias  
Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

Si se analizan los resultados<sup>46</sup> según entorno sociocultural, teniendo en cuenta el tamaño de la localidad, se encuentra que persiste el efecto del entorno sobre los resultados, es decir que, a pesar de la desagregación geográfica, los mejores rendimientos se registran en los entornos más favorables. Si bien no hay diferencias importantes entre regiones, se observa que las capitales departamentales presentan en todos los entornos rendimientos menores (cuadro 6.8). El área Rural, por su parte, es la que presenta los mejores niveles de resultado en todos sus entornos, aunque no existen observaciones en los entornos favorable y muy favorable; este resultado es coincidente con los presentados por ANEP (2007). Otro aspecto sobre el área Rural es que presenta los menores niveles de estudiantes por debajo del umbral de desempeño (nivel 2). Esto puede estar explicado, en parte, por el tamaño de los grupos, que en general son pequeños, permitiendo una dinámica pedagógica seguramente más efectiva, y por otro lado posiblemente, la existencia de un efecto pares relevante.

**Gráfico 6.2. Funciones de densidad Kernel de los resultados de Ciencias, Matemática y Lectura según tamaño de la localidad del centro al que los estudiantes asistían en 2006**



Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

El análisis empleando las funciones de densidad de Kernel (gráfico 6.2) permite señalar que no existen diferencias importantes en la distribución de resultados por regiones, aunque la curva asociada al área Rural se ubica por encima de las otras en Ciencias y Lectura.

### **Contexto familiar y social de los estudiantes**

Los estudiantes analizados en este trabajo se concentran mayormente en entornos sociales muy desfavorables, desfavorables o medios. A su vez, el entorno social de los estudiantes está asociado al nivel educativo y a la ocupación de los padres de los estudiantes. Entre los estudiantes de entorno social muy desfavorable el 61,2% tienen padres que han alcanzado

<sup>46</sup> En este caso, consideraremos únicamente los resultados en Ciencias, en tanto allí estuvo puesto el énfasis en el ciclo de pruebas PISA 2006 y debido a que el análisis con las otras pruebas presenta valores similares.

como máximo el ciclo básico completo, mientras que entre los de entorno favorable el 76,5% poseen padres con nivel terciario o terciario avanzado (cuadro A.10 del Anexo estadístico).

En el cuadro 6.9 puede observarse que los puntajes promedio de los estudiantes se diferencian entre los niveles educativos de los padres aún a la interna de cada entorno sociocultural. En otras palabras, puede observarse que aún dentro del entorno sociocultural muy desfavorable los estudiantes cuyos padres tienen niveles educativos más altos son los que obtienen mejores rendimientos.

**Cuadro 6.9. Resultados en Ciencias según nivel educativo de la madre<sup>47</sup>, por entorno sociocultural del centro al que asisten actualmente**

entorno sociocultural 2006	hasta primaria completa	ciclo básico completo	secundaria completa	Total
<b>muy desfavorable</b>	365 68	374 77	391 77	373 73
<b>desfavorable</b>	412 79	420 86	441 84	427 83
<b>Medio</b>	433 72	442 80	462 76	452 77
<b>Favorable</b>	480 62	484 44	486 72	485 69
<b>muy favorable</b>	.	578 61	509 63	513 65
<b>Total</b>	<b>397</b> <b>79</b>	<b>418</b> <b>86</b>	<b>452</b> <b>83</b>	<b>428</b> <b>86</b>
<b>brechas verticales</b>	<b>115</b>	<b>204</b>	<b>118</b>	<b>140</b>

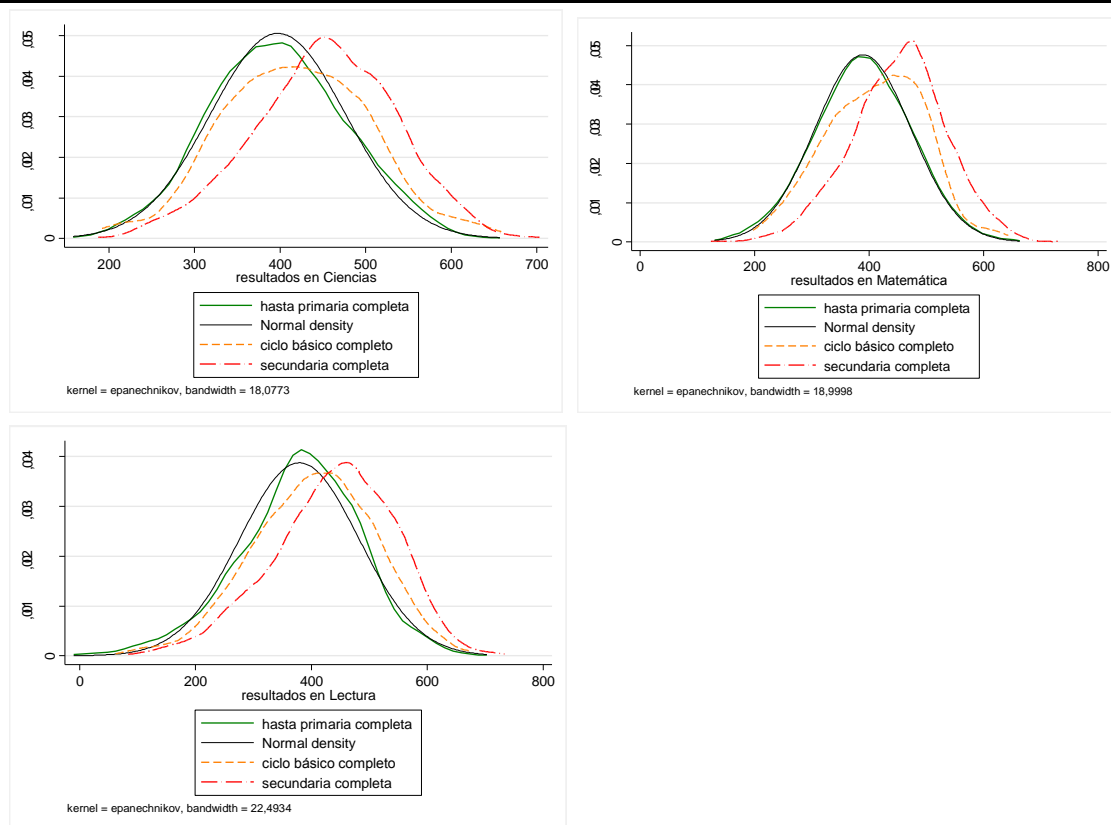
Las cifras en color gris corresponden a la desviación estándar de los resultados

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006

Estos comentarios pueden reforzarse al analizar las distribuciones de los resultados en Ciencias, Matemática y Lectura a partir de los gráficos de las funciones de densidad de Kernel (gráfico 6.3.). Observamos que en las tres áreas de evaluación existen diferencias entre los resultados de los estudiantes según el nivel educativo máximo alcanzado por la madre. Aquellos estudiantes cuyas madres alcanzan niveles educativos más altos se ubican a la derecha -es decir, tienen mejores resultados- de los estudiantes cuyas madres no finalizan primaria o que solo completan este nivel.

<sup>47</sup> Se toma el nivel educativo de la madre en virtud de que será una de las variables consideradas a la hora de estimar la función de producción educativa. Esta decisión se basa en los antecedentes en la investigación que preceden este trabajo.

**Gráfico 6.3. Funciones de densidad Kernel de los resultados de Ciencias, Matemática y Lectura según nivel educativo de la madre**



Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

**Cuadro 6.10. Resultados en Ciencias según calificación laboral del hogar y por entorno sociocultural del centro al que asisten actualmente**

entorno sociocultural	Grandes propietarios, gerentes, profesionales terciarios (CBAC)	Administrativos, vendedores y técnicos (CBBC)	Supervisores y trabajadores manuales calificados (CAAC)	Trabajadores manuales no calificados y trabajadores rurales (CABC)	brechas horizontales
<b>muy desfavorable</b>	382	380	373	356	26
<b>Desfavorable</b>	74	69	75	71	32
<b>Medio</b>	448	415	424	418	39
<b>Favorable</b>	84	90	78	82	35
<b>muy favorable</b>	469	449	434	430	51
<b>Total</b>	77	77	69	70	57
	487	486	479	452	
	74	59	69	59	
	511	530	.	479	
	65	66	.	0	
<b>brechas verticales</b>	<b>458</b>	<b>423</b>	<b>410</b>	<b>401</b>	<b>57</b>
	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>80</b>	<b>82</b>	
	<b>129</b>	<b>150</b>	<b>107</b>	<b>123</b>	

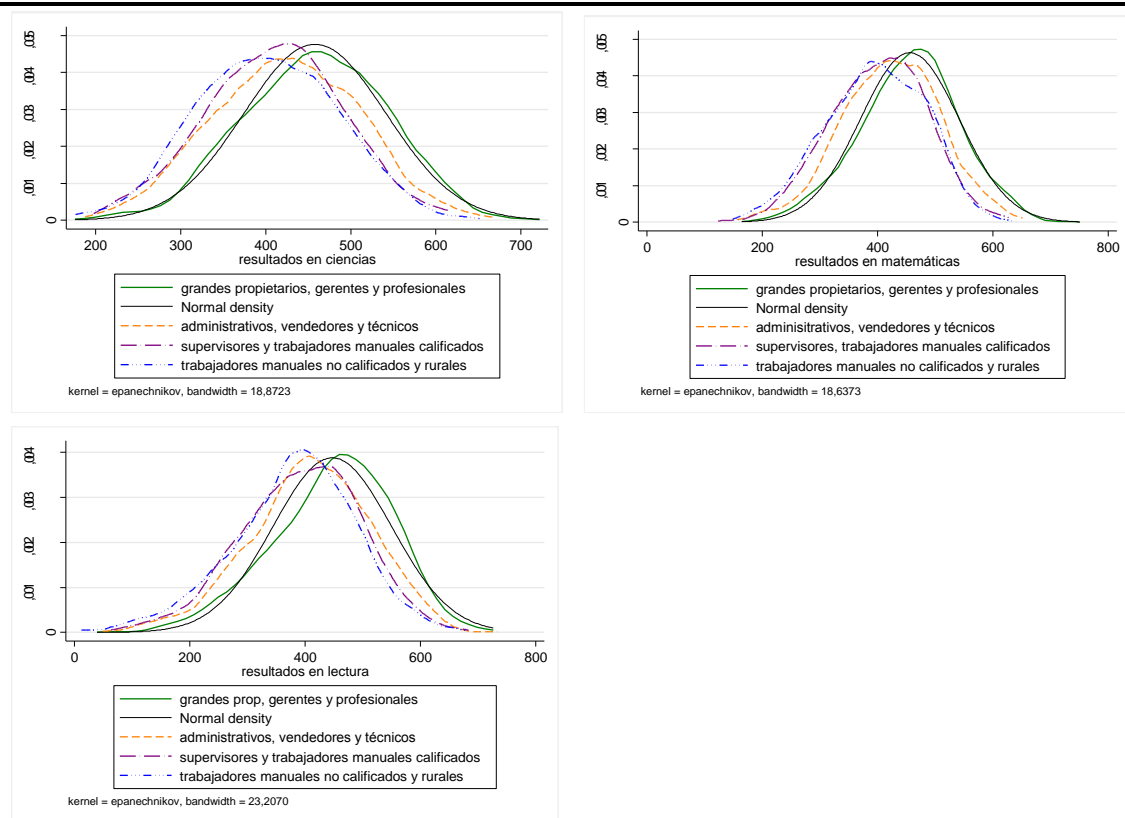
Las cifras en color gris corresponden a la desviación estándar de los resultados

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006



Al analizar los resultados en función de la calificación laboral más alta del hogar (cuadro 6.10), siguiendo siempre la clasificación que realiza PISA, vemos que los estudiantes cuyos padres son trabajadores clasificados como de cuello blanco alta calificación (grandes propietarios, gerentes, etc.) tienen siempre mejores resultados que aquellos estudiantes que pertenecen a hogares donde la calificación laboral es cuello azul baja calificación (trabajadores manuales no calificados, etc.), incluso controlado el efecto del entorno sociocultural del centro educativo.

**Gráfico 6.4. Funciones de densidad Kernel de los resultados de Ciencias, Matemática y Lectura según calificación laboral del hogar**



Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

Las funciones de densidad de Kernel ilustran sobre lo mismo: las distribuciones de los resultados de los estudiantes se ubican a la derecha conforme crece el nivel de calificación laboral (gráfico 6.4).

### **Características de los centros de educación media**

En el marco del análisis descriptivo resulta relevante observar algunas características de los estudiantes, de acuerdo a la institución educativa a la que concurrían en 2006. En primer lugar, puede destacarse que el 93% de los estudiantes concurrían a centros de enseñanza media público; o sea, tan solo el 7% de los estudiantes que cursaron estudios primarios en escuela pública, siguieron su educación media en centros privados.

De acuerdo a lo que se desprende del cuadro 6.11, los resultados promedio de los estudiantes de centros privados son superiores a los registrados por aquellos que asistían en 2006 a establecimientos públicos. Pero al observar por entorno sociocultural, considerando los entornos medio y favorable, las diferencias desaparecen e incluso se revierten en favor de los públicos. Esto no significa que la titularidad del centro de educación media sea un factor relevante en la determinación de los resultados, sino que refleja las diferencias en la composición social entre establecimientos públicos y privados.

**Cuadro 6.11. Resultados en Ciencias, Matemática y Lectura según la titularidad y entorno sociocultural del centro al que asistía en 2006.**

entorno sociocultural	Ciencias		Matemática		Lectura		(A)	(B)
	privado	público	privado	público	Privado	público		
<b>muy desfavorable</b>	.	372	.	363	.	349	0%	100%
	.	73	.	77	.	99		
<b>desfavorable</b>	.	424	.	418	.	404	0%	100%
	.	85	.	84	.	103		
<b>Medio</b>	433	453	419	453	436	445	2%	98%
	74	78	54	78	97	100		
<b>Favorable</b>	477	493	476	504	468	484	48%	52%
	74	64	70	65	90	86		
<b>muy favorable</b>	513	.	514	.	510	.	100%	0%
	64	.	78	.	69	.		
<b>Total</b>	<b>481</b>	<b>423</b>	<b>480</b>	<b>418</b>	<b>475</b>	<b>406</b>	<b>7%</b>	<b>93%</b>
	<b>75</b>	<b>86</b>	<b>75</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	<b>108</b>		

(A) porcentaje de estudiantes que asisten a centros privados

(B) porcentaje de estudiantes que asisten a centros públicos

Las cifras en color gris corresponden a la desviación estándar de los resultados

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

Observando por tipo de institución en que los estudiantes han realizado la mayor parte del ciclo básico (cuadro 6.12), se ve que el ciclo básico tecnológico es el que concentra mayor proporción de estudiantes en los niveles bajos de desempeño, nivel 0 y 1 (72%), seguido por el liceo público. Por otro lado, el 40% de los estudiantes de ciclo básico rural se ubican en el nivel mínimo esperable de adquisición de competencias (nivel 2).

**Cuadro 6.12. Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en Ciencias según tipo de liceo en que realizaron ciclo básico**

nivel de desempeño	tipo de liceo				total
	público	tecnológico	privado	rural	
<b>0</b>	71,0	26,0	2,3	0,7	100,0
	<b>12,7</b>	<b>36,0</b>	<b>5,0</b>	<b>10,0</b>	14,6
<b>1</b>	81,5	14,2	3,1	1,3	100,0
	<b>26,8</b>	<b>36,0</b>	<b>11,9</b>	<b>33,3</b>	26,8
<b>2</b>	84,6	6,5	7,6	1,3	100,0
	33,2	19,8	35,2	40,0	32,0
<b>3</b>	85,1	3,6	10,7	0,7	100,0
	21,1	6,8	31,2	13,3	20,2
<b>4</b>	78,0	1,8	19,6	0,6	100,0
	5,5	1,0	16,3	3,3	5,8
<b>5</b>	88,2	5,9	5,9	0,0	100,0
	0,6	0,3	0,5	0,0	0,6
<b>6</b>	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>81,5</b>	<b>10,6</b>	<b>6,9</b>	<b>1,0</b>	<b>100,0</b>
	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

El cuadro 6.13 permite observar los diferentes niveles de desempeño de los estudiantes, de acuerdo al entorno sociocultural del centro al que asistían en 2006, considerando dos aspectos relativos a los centros: proporción de docentes titulados y tamaño de clase. En relación a esto

último, no se observan grandes diferencias entre los distintos entornos socioculturales ni entre los distintos niveles de desempeño que permitan detectar cierta relación entre el tamaño de clase y la obtención de determinados resultados.

**Cuadro 6.13. Niveles de desempeño en Ciencias, de acuerdo al entorno socio-cultural de los centros educativos a los que asistían los estudiantes en 2006, considerando tamaño de clase y proporción de docentes titulados.**

entorno sociocultural	variable	0	1	2	3	4	5	total
muy desfavorable	Tamaño de clase	30,8	30,4	31,4	31,4	36,3	-	30,8
	proporción docentes titulados	54,3%	55,9%	57,5%	54,9%	42,5%	-	
	frecuencia	7,7%	9,1%	5,8%	1,5%	0,1%	0,0%	24,2%
desfavorable	Tamaño de clase	30,1	33,1	33,7	34,8	35,2	39,0	33,32
	proporción docentes titulados	51,6%	54,9%	57,2%	60,8%	62,2%	69,6%	
	frecuencia	5,5%	10,0%	11,6%	7,6%	1,6%	0,2%	36,4%
medio	Tamaño de clase	34,1	34,3	35,5	36,2	36,3	33,7	35,4
	proporción docentes titulados	55,9%	59,6%	61,2%	63,2%	64,1%	65,6%	
	frecuencia	1,9%	6,6%	10,7%	6,8%	2,3%	0,2%	28,5%
favorable	Tamaño de clase	21,6	30,3	29,7	29,3	32,0	30,5	29,78
	proporción docentes titulados	79,8%	64,9%	63,1%	66,9%	69,4%	58,9%	
	frecuencia	0,2%	0,9%	3,4%	3,1%	1,5%	0,1%	9,3%
muy favorable	Tamaño de clase	-	40,5	46,1	43,0	40,0	28,0	42,7
	proporción docentes titulados	-	82,2%	76,1%	70,6%	61,3%	69,8%	
	frecuencia	0,0%	0,1%	0,4%	0,7%	0,3%	0,0%	1,7%
Total	Tamaño de clase	<b>30,8</b>	<b>32,4</b>	<b>33,6</b>	<b>34,5</b>	<b>35,1</b>	<b>34,7</b>	<b>33,1</b>
	proporción docentes titulados	<b>53,9%</b>	<b>56,9%</b>	<b>59,4%</b>	<b>62,5%</b>	<b>64,4%</b>	<b>65,4%</b>	
	frecuencia	<b>15,3%</b>	<b>26,7%</b>	<b>32,0%</b>	<b>19,7%</b>	<b>5,7%</b>	<b>0,6%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

Se percibe una enorme variabilidad entre centros en cuanto a la formación de los docentes. Puede apreciarse en el cuadro que la proporción de docentes titulados aumenta a partir del nivel 2 y a medida que aumenta el entorno socio-cultural de los centros educativos; no obstante, al llegar al nivel 5 el comportamiento es más errático. Los centros de entornos más favorables y cuyos estudiantes obtienen mejores resultados, tienen mayor proporción de docentes titulados.

### **Características de las escuelas primarias públicas**

En tanto el objetivo principal de este trabajo es analizar la incidencia de los factores asociados a las escuelas primarias públicas que inciden en los resultados que los estudiantes de 15 años obtienen en las pruebas PISA, interesa realizar una primera aproximación a las posibles asociaciones entre los factores de la escuela primaria pública y los rendimientos que se alcanzan en secundaria. Para ello se consideran los siguientes aspectos: contexto socioeconómico y cultural de las escuelas, problemáticas de los entornos de las escuelas, categoría de escuela, equipamiento, infraestructura y formación docente.

En primer lugar, respecto al **contexto sociocultural**, se observa una asociación entre menores (mayores) niveles de desempeño en PISA y contextos de las escuelas primarias públicas menos (más) favorables, del mismo modo que sucede con el entorno sociocultural de los liceos (cuadro 6.14). Del total de estudiantes que rindieron PISA en 2006, casi el 9% no alcanzan el umbral de desempeño y son estudiantes que cursaron escuela primaria en escuelas de contexto sociocultural muy desfavorable y que continúan cursando sus estudios en liceos de entorno también muy desfavorable. Incluso más, la mitad de los estudiantes que no alcanzan este nivel mínimo de desempeño son estudiantes que asistieron a escuelas de contexto muy desfavorable y desfavorable, y asistieron en 2006 también a centros de entornos muy desfavorable y desfavorable (cuadros A.11 y A.12 del Anexo estadístico).

**Cuadro 6.14. Distribución de los estudiantes y sus rendimientos en Ciencias según contexto sociocultural de la escuela primaria en 2002 y entorno sociocultural del centro al que asiste en 2006 (se muestra en el segundo renglón el porcentaje de estudiantes que no alcanzan el nivel 2 de desempeño en Ciencias)**

contexto 2002	entorno sociocultural 2006					Total
	muy desfavorable	desfavorable	medio	favorable	muy favorable	
muy desfavorable	11,9%	7,6%	4,7%	0,4%	0,0%	24,7%
desfavorable	8,7%	3,6%	2,0%	0,1%	0,0%	14,4%
desfavorable	7,9%	11,4%	6,2%	1,0%	0,1%	26,6%
medio	5,2%	5,6%	2,4%	0,2%	0,0%	13,4%
favorable	3,0%	10,1%	8,2%	2,4%	0,1%	23,7%
muy favorable	2,3%	4,1%	2,7%	0,6%	0,0%	9,7%
favorable	0,9%	5,3%	6,7%	3,2%	0,3%	16,4%
muy favorable	0,6%	2,3%	1,9%	0,7%	0,0%	5,5%
muy favorable	0,2%	1,6%	3,2%	2,4%	1,2%	8,6%
favorable	0,1%	0,8%	0,8%	0,5%	0,1%	2,3%
<b>Total</b>	<b>24,0%</b>	<b>36,0%</b>	<b>29,0%</b>	<b>9,4%</b>	<b>1,7%</b>	<b>100,0%</b>
	16,9%	16,4%	9,8%	2,1%	0,1%	45,2%

Las cifras en color gris corresponden porcentaje de estudiantes que no alcanzan el nivel 2 de desempeño

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

Por otra parte, si bien las trayectorias de los estudiantes no son totalmente incambiadas –en la medida que el 36% de los estudiantes que asistió a una escuela de un determinado entorno lo sigue haciendo en liceos de igual entorno–, cerca del 60% de los estudiantes mantiene cierto nivel de aproximación entre el contexto de la escuela y el liceo a los que asistió.

En segundo lugar, se observan algunas asociaciones entre **tipo de escuela primaria** a la que concurren los estudiantes y niveles de desempeño en las pruebas PISA. Entre los estudiantes que asistieron a escuela de contexto crítico o tiempo completo, ninguno alcanzó nivel 5 de desempeño. A su vez, entre quienes concurren a escuelas de tiempo completo el 60,1% no alcanzan el nivel 2 en Ciencias, mientras que entre los de Contexto crítico son 57,7% los que no

alcanzan dicho nivel (cuadro 6.15)<sup>48</sup>. Como se señala en Llambí y Perera (2009), es probable que los menores rendimientos de los estudiantes que concurrieron a escuelas de contexto crítico o tiempo completo no se deben a las características propias de esas escuelas sino al perfil socioeconómico y cultural de los estudiantes que allí concurrieron.

En la medida que la categorización de la escuela está vinculada, por una parte al contexto sociocultural, pero también al clima educativo, esto podría estar sugiriendo la influencia de este último sobre la adquisición de competencias de los estudiantes que asistieron a escuelas de contexto crítico. Puede observarse en el cuadro A.15 del anexo 6 que los niveles de repetición y asistencia insuficiente en las escuelas de contexto crítico son mayores que en los otros tipos de escuela en el promedio de los diez años.

**Cuadro 6.15. Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en Ciencias según categoría de escuela primaria a la que asistieron**

nivel de desempeño	categoría de escuela					Total
	Urbana común	Rural común	Contexto crítico	Tiempo completo	Práctica-hp	
0	59,0	4,6	17,1	8,3	11,1	100,0
	<b>13,5</b>	<b>14,0</b>	<b>27,2</b>	<b>22,4</b>	<b>11,7</b>	<b>15,0</b>
1	64,2	5,3	10,8	7,9	11,7	100,0
	<b>25,9</b>	<b>28,7</b>	<b>30,5</b>	<b>37,9</b>	<b>22,0</b>	<b>26,6</b>
2	68,7	5,9	7,9	4,8	12,8	100,0
	<b>33,1</b>	<b>37,8</b>	<b>26,5</b>	<b>27,3</b>	<b>28,6</b>	<b>31,7</b>
3	70,0	3,4	6,1	3,1	17,4	100,0
	<b>21,5</b>	<b>14,0</b>	<b>13,2</b>	<b>11,2</b>	<b>24,9</b>	<b>20,3</b>
4	63,7	4,2	4,2	1,2	26,8	100,0
	<b>5,6</b>	<b>4,9</b>	<b>2,6</b>	<b>1,2</b>	<b>11,0</b>	<b>5,8</b>
5	50,0	6,3	0,0	0,0	43,8	100,0
	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,7</b>	<b>0,6</b>
<b>Total</b>	<b>65,9</b>	<b>5,0</b>	<b>9,4</b>	<b>5,6</b>	<b>14,2</b>	<b>100,0</b>
	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

En tercer lugar, también asociado a las características socioculturales de las escuelas, se cuenta con un conjunto de variables que reflejan las **valoraciones que los directores de primaria realizan sobre algunas situaciones del entorno de sus escuelas**. Considerando, por ejemplo, la valoración respecto de la situación de calle y de trabajo infantil en el entorno del centro educativo, encontramos que el 28,4% de los estudiantes concurrieron a escuelas que fueron valoradas como muy problemáticas o algo problemáticas en este sentido, y no alcanzaron niveles de desempeño considerados mínimos (cuadro 6.16). Similares proporciones se observan al considerar la situación de violencia o drogas.

<sup>48</sup> Estos mismos resultados pueden constatararse con la ayuda de las funciones de densidad de Kernel (gráfico A.13 del Anexo estadístico)

**Cuadro 6.16. Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en Ciencias según si asistieron a escuelas con problemas de violencia, drogas o pobreza**

nivel de desempeño	Violencia			Drogas			Calle, trabajo infantil		
	a	b	c	A	b	c	a	b	c
0	4,3%	7,0%	3,8%	3,9%	6,6%	4,3%	3,9%	6,9%	4,2%
1	6,0%	11,7%	8,5%	5,4%	11,5%	9,3%	5,0%	12,6%	9,0%
2	5,7%	14,7%	12,1%	5,8%	14,1%	12,7%	5,3%	14,4%	12,9%
3	2,7%	9,5%	7,7%	3,5%	8,3%	8,2%	2,8%	8,1%	8,6%
4	0,8%	2,8%	2,1%	0,6%	2,5%	2,7%	0,3%	3,2%	2,2%
5	0,1%	0,2%	0,3%	0,0%	0,2%	0,3%	0,1%	0,2%	0,3%
<b>Total</b>	<b>19,6%</b>	<b>45,8%</b>	<b>34,6%</b>	<b>19,3%</b>	<b>43,2%</b>	<b>37,5%</b>	<b>17,4%</b>	<b>45,4%</b>	<b>37,2%</b>

(a) Muy problemática (b) Algo problemática (c) No es un problema

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

En cuarto lugar, un aspecto que ha estado presente en la investigación sobre los determinantes de los rendimientos educativos es lo relativo al **equipamiento y la infraestructura** de los centros de estudio. Si bien se encuentran ciertas ventajas para las escuelas de contextos más favorables (cuadro A.14) se puede ver a partir del cuadro 6.17 que las diferencias de equipamiento de las escuelas a las que asistieron los estudiantes entre niveles de desempeños no serían significativas si observamos el desvío estándar de este indicador. En el mismo sentido, la infraestructura de las escuelas a las que asistieron los estudiantes no parece ser significativamente distinta entre ellas si miramos por nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes.

**Cuadro 6.17. Niveles promedio de los indicadores de equipamiento e infraestructura según nivel de desempeño en Ciencias**

nivel de desempeño	Equipamiento		infraestructura	
	media	desvío estándar	media	desvío estándar
0	19,50	54,62	0,71	0,62
1	29,03	97,65	0,74	0,62
2	30,04	103,13	0,76	0,60
3	35,45	105,03	0,81	0,60
4	40,52	72,93	0,79	0,54
5	33,06	54,24	0,66	0,72
<b>brecha vertical</b>	<b>21,02</b>		<b>0,15</b>	

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

Por último, interesa presentar algunos aspectos referidos a la **formación de las maestras**, considerada un aspecto clave en materia de calidad de la educación. En relación a esto debe señalarse que éstas poseen un nivel mínimo de formación que lo constituye el título de maestra otorgado por ANEP<sup>49</sup>, por lo que aquí se considera otro tipo de formación que los docentes optan por adquirir o no.

Como se observa en el cuadro 6.18, las maestras de la escuela pública uruguaya no poseen importantes diferencias en materia de formación extra o adicional cuando se consideran los diferentes contextos socioculturales de las escuelas<sup>50</sup>. Se encuentra una menor formación promedio de las maestras de escuelas rurales, fundamentalmente en formación terciaria extra. También resulta interesante notar que las escuelas de contexto muy favorable tienen en promedio mayor cantidad de docentes con formación extra, exceptuando *capacitación en ANEP*,

<sup>49</sup> Instituto Normal y otros institutos de formación docente en el interior del país.

<sup>50</sup> El 100% posee el título de maestra habilitante. Se considera, por tanto, otras capacitaciones para analizar las diferencias de niveles de formación.

que se ubica exactamente en el promedio. Las escuelas de contextos desfavorables tienen un promedio menor de docentes formados, si consideramos los indicadores *capacitación menor a 20 horas* y *capacitación mayor a 20 horas*, que en el resto de las escuelas de contextos más favorables. Esto parece indicar que no existiría una concentración de maestras con baja formación adicional en las escuelas de contextos más desfavorables. Las observaciones realizadas en este aspecto no deben perder de vista que las diferencias en materia de capacitación de las maestras en nuestro país son relativamente bajas.

**Cuadro 6.18. Nivel medio de capacitación extra de los docentes de la escuela, según tipo de capacitación y por contexto sociocultural de la escuela**

contexto sociocultural 2002	capacitación menor a 20 horas	capacitación mayor a 20 horas	capacitación en ANEP	formación terciaria extra
<b>Muy desfavorable</b>	0,48	0,32	0,58	0,21
<b>Desfavorable</b>	0,52	0,32	0,57	0,21
<b>Medio</b>	0,55	0,31	0,52	0,19
<b>Favorable</b>	0,52	0,41	0,55	0,22
<b>Muy favorable</b>	0,66	0,43	0,58	0,25
<b>Escuela rural</b>	0,51	0,29	0,51	0,14
<b>Total</b>	<b>0,53</b>	<b>0,34</b>	<b>0,56</b>	<b>0,21</b>
<b>brecha vertical</b>	<b>0,18</b>	<b>0,15</b>	<b>0,07</b>	<b>0,11</b>

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

En síntesis, algunas dimensiones consideradas en este análisis descriptivo parecen tener cierta asociación con los resultados que los estudiantes obtienen. Entre ellas se encuentran algunas relativas al hogar, como la ocupación de los padres y la educación de la madre; otras asociadas a los centros de enseñanza media, como el entorno sociocultural, el tipo de liceo y la proporción de docentes titulados; y otras variables referidas a la dimensión escuela primaria, como es el caso del contexto sociocultural y el tipo de escuela.

El análisis de la influencia de los factores asociados a la escuela primaria, tanto en conjunto como de cada uno en particular, constituye el interés central del presente trabajo y, por tanto, se encuentra desarrollado en el apartado siguiente.

## 6.2. Análisis de los factores que inciden sobre los rendimientos educativos

En esta sección se indaga sobre las dimensiones que inciden en los rendimientos educativos de los estudiantes que rindieron en PISA 2006, a partir de las estimaciones de la función de producción educativa<sup>51</sup>.

En primer lugar, se presenta un modelo que permite analizar la incidencia de los factores de la escuela primaria pública. Para ello se incluyen las variables elaboradas a partir del Monitor de Educación Primaria de ANEP, que sintetizan la información para cada una de las escuelas en el período 1995 - 2005. En este modelo se incluyen también variables del individuo y de su entorno familiar y social, de forma de que la incidencia de los factores escolares sea controlada por dichas dimensiones. En segundo lugar, se desarrolla otro modelo que incluye entre las variables explicativas aquellas relacionadas con los centros de enseñanza media, controlado también por variables individuales y familiares. Por último, se presenta el modelo completo que permite realizar el análisis de los determinantes de los rendimientos educativos. En este modelo se incluyen variables individuales, familiares y sociales, variables relativas a la escuela primaria pública, y variables referidas a los centros de enseñanza media.

<sup>51</sup> consideraremos únicamente los resultados en Ciencias, en tanto allí estuvo puesto el énfasis en el ciclo de pruebas PISA 2006.



En el capítulo V fue introducido el problema de posible sesgo de selección presente en la muestra. Para corregir este problema se estimó una ecuación de selección, a través del método de Heckman en 2 etapas, a partir de la cual se obtiene la variable lambda (inverso del ratio de Mills) que es incorporada en las funciones de producción estimadas para cada uno de los modelos. El problema a corregir es entonces la existencia de sesgo de selección en la muestra, que provoca la ausencia de aquellos adolescentes de 15 años que en 2006 no se encontraban en el sistema educativo formal. En el anexo metodológico 3 se detalla el modelo elegido para la estimación de la ecuación de selección. Se consideró un modelo probit para calcular la probabilidad de que un estudiante permanezca en el sistema educativo formal, utilizando la Encuesta Nacional de Hogares Ampliada del año 2006. La variable de selección fue un indicador de riqueza obtenido a partir de un análisis de componentes principales. En todas las funciones de producción educativa estimadas en este capítulo el inverso del ratio de Mills arrojó coeficientes significativos al 1%, lo que indica la existencia de sesgo de selección.

### 6.2.1. Análisis de los factores de la escuela primaria pública

Se presenta en primer lugar el modelo con variables relativas a la escuela pública (Modelo 1). Aquí se consideran las variables ocupación de los padres y el nivel educativo de la madre para analizar el efecto de las características del hogar y controlar la incidencia de factores asociados a la escuela primaria.

**Cuadro 6.19. Coeficientes estimados en la FPE del modelo 1: variables del hogar del estudiante y variables de la escuela primaria**

variable	coeficiente estimado	desvío estándar	significación
Sexo	-7,6316766	6,6213839	
Ocupación padres_cbbc	-13,076734	6,9467589	*
Ocupación padres_caac	-19,179194	6,3138405	***
Ocupación padres_cabc	-26,362255	5,5230062	***
Educación madre_cbcompleto	8,1858265	7,4593934	
Educación madre_seccompleta	21,829167	5,3793373	***
Repetición en ciclo básico	-77,4496	7,5699754	***
Alumnos por grupo	0,15538906	0,61574641	
Repetición de la esc.	1,0497906	1,0276052	
Asistencia insuficiente de la esc.	-1,9290771	1,0096704	*
Abandono de la esc.	-5,0063215	2,952534	*
contexto2002_desfavorable	5,268055	7,8840096	
contexto2002_medio	17,688679	9,2214453	*
contexto2002_favorable	17,743726	9,5678166	*
contexto2002_muy favorable	34,186089	12,234456	***
Antigüedad de las maestras	-1,5804058	0,67063773	**
Antigüedad de mtras. en esc.	1,800897	1,4376262	
Form. terciaria extra de mtras.	6,363942	10,341448	
Antigüedad de directora	-2,236834	1,1099504	**
Antigüedad directora en esc.	-1,0699665	1,6303739	
Directora con clase a cargo	4,2921505	13,437568	
Existe maestra adscripta en esc.	-7,226185	6,2224663	
Infraestructura	-1,2746884	3,3029837	
Equipamiento	-0,01827041	0,0218438	
Lambda	-102,31846	19,749822	***
Constante	513,22331	25,895630	***
N=15.436	R <sup>2</sup> =0,2615	R <sup>2</sup> aj=0,2603	
AIC=11,5123	BIC=29.027,6399	*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	



Como puede observarse en el cuadro 6.19 las categorías de **ocupación de los padres** resultan todas significativas y con signo negativo, respecto de la categoría omitida (*cuello blanco alta calificación*). Es decir que, los menores niveles de calificación de la ocupación se asocian con menores rendimientos de los adolescentes. Por otro lado, se observa que las madres que poseen al menos secundaria completa inciden positiva y significativamente (al 1%) en los rendimientos de los estudiantes.

La base de PISA posee indicadores sintéticos de la situación del hogar en materia de ingresos - bienes del hogar, bienes culturales y materiales de estudio-, que permitirían sustituir las variables del entorno familiar aquí consideradas. Si se utiliza, por ejemplo, el indicador de materiales de estudio de PISA, tanto la ocupación de los padres como la educación de la madre dejan de ser significativas, mientras que dicho indicador resulta significativo al 1% con signo positivo, esto es, una mejor situación socioeconómica implica mejores resultados (cuadro A.16).

Las **variables individuales** consideradas han sido *sexo* y *repetición en ciclo básico*. En este modelo, la primera de ellas no resulta significativa, por lo que no se encuentran diferencias en el rendimiento en el área Ciencias de PISA entre varones y mujeres que concurren a la escuela primaria pública. Sin embargo, cabe precisar que si se toma solamente la variable sexo como variable explicativa, sí resulta significativa. Esto sugiere la existencia de alguna interacción que no se ha captado, con otras variables explicativas asociadas a la escuela que afectan la incidencia de ser mujer o varón sobre los resultados. La repetición en ciclo básico sí resulta altamente significativa y con incidencia negativa, como cabía esperar.

Se considera la influencia del **contexto sociocultural de las escuelas**, y para ello se utiliza el indicador *contexto2002*<sup>52</sup>. Como se aprecia en el cuadro 6.19, el contexto sociocultural resulta un factor relevante en la determinación de los rendimientos, asociándose mejores resultados a contextos escolares más favorables. Se observa también que no hay diferencias significativas entre el efecto de las escuelas de contexto desfavorable y muy desfavorable.

El tamaño medio de grupo en las diferentes escuelas no resulta significativo. Por otra parte, se observa que entre las variables relativas al **clima educativo de la escuela**, asistencia insuficiente y abandono, resultan significativas, con signo negativo como cabe esperar. La *repetición* promedio de las escuelas no es significativa, lo que puede deberse a que las dos variables anteriores están recogiendo su efecto, dado que básicamente explican lo mismo.

En relación con las **maestras** se encuentra que aquellos centros con un promedio mayor de años de experiencia de las maestras obtienen peores resultados, aunque los coeficientes son relativamente bajos. Sin embargo, la antigüedad de las maestras en la escuela es un factor significativo y positivo. Esto podría estar sugiriendo que cierta estabilidad del cuerpo docente de una escuela es importante. Esta estabilidad puede estar asociada a la conformación de equipos de trabajo, lo cual suele ser relevante para el desarrollo de estrategias pedagógicas adecuadas. En segundo lugar, esto implica una cierta estabilidad laboral para las maestras. La calidad del empleo en general es un aspecto a tener en cuenta. Barber y Mourshed (2008) señalan que "la evidencia disponible sugiere que el principal impulsor de las variaciones en el aprendizaje escolar es la calidad de los docentes". Para analizar este aspecto, se cuentan con indicadores que muestran los niveles de formación docente de las escuelas. La proporción de maestras con formación terciaria extra no es significativa. Sin embargo, la no significación de esta variable puede estar asociada a que no existen diferencias importantes en el nivel de formación de las maestras entre las distintas escuelas públicas de nuestro país.

En relación a la **dirección**, se muestra que los años de experiencia de la directora también tienen incidencia negativa sobre los rendimientos. Al incluir el cuadrado de esta variable, se puede notar que ambas son no significativas, aunque existe un cambio de signo en la variable, lo que sugeriría la existencia de una antigüedad óptima de la directora, pero esto no puede

---

<sup>52</sup> Se ha decidido utilizar este indicador, y no *contexto2005*, porque en el año 2002 todos los estudiantes que realizaron la prueba PISA 2006 se encontraban en la enseñanza primaria (no así en el año 2005).

verificarse. La antigüedad de la directora en la escuela, la existencia de maestra adscrita y si la directora tiene clase a cargo no resultan significativas.

Los indicadores de **infraestructura y equipamiento** de las escuelas no resultan significativos. Este resultado podría sugerir la existencia de cierta homogeneidad en las propuestas pedagógicas dado que disponen, en términos globales, de los mismos materiales e infraestructura. Sin embargo, la innovación educativa y las propuestas pedagógicas suelen estar asociadas, entre otras cosas, a la revisión de los materiales educativos y disponer de una adecuada infraestructura. Por lo tanto, estos aspectos no dejan de ser importantes a pesar de su no significación paramétrica.

Un elemento interesante en el análisis de los determinantes de los rendimientos educativos es el tipo o **categoría de escuela** (cuadro A.17 del Anexo estadístico), que en parte refleja algunas de las políticas más importantes en la educación primaria pública dirigidas a disminuir las desigualdades de origen de los alumnos, en otras palabras, a contrarrestar la incidencia del contexto socioeconómico de la escuela sobre los procesos de aprendizaje. Debe señalarse que el signo de la variable binaria que representa la asistencia a escuelas de Tiempo completo es negativo, cuando deberíamos esperar una incidencia positiva de esta política sobre los rendimientos de los estudiantes. Esto puede estar relacionado a la presencia de endogeneidad en la medida que se introduzca también la variable *contexto2002*, de forma que no se observan efectos positivos porque no se analiza la incidencia de dichas escuelas aislando el efecto del contexto.

En Llambí y Perera (2009) se estudia el caso de las escuelas de tiempo completo sobre los resultados de PISA 2006, analizándose en particular el problema de endogeneidad de la variable que identifica a las escuelas de Tiempo Completo. En dicho trabajo se presentó evidencia sobre la inconsistencia del estimador por MCO del efecto de haber asistido a una escuela de Tiempo Completo durante la educación primaria: puede verse que si se utilizan otros métodos que contemplan el sesgo provocado por la endogeneidad, el signo negativo que se obtiene en principio para dicha variable se modifica y, por lo tanto, de la información de PISA no podría inferirse un efecto causal negativo entre la asistencia a una ETC y las competencias evaluadas.

Sin embargo, si se omite la variable repetición en ciclo básico, las escuelas de contexto crítico tienen incidencia en los resultados. Esta interacción podría explicarse por una mayor tasa de repetición de quienes provienen de este tipo de escuelas.

Otro aspecto analizado es la **relación entre la escuela y la familia**, dando cuenta de que hay una incidencia negativa sobre los rendimientos de los estudiantes cuando la relación de las familias con la escuela es muy problemática, respecto de las escuelas que poseen relaciones no problemáticas (ver cuadros A.22 y A.23). Es importante destacar que esta variable mantiene su significación aún cuando el modelo incluye el contexto socioeconómico de las escuelas, por lo que existen diferencias entre escuelas en materia de relacionamiento con las familias, aún dentro de los diferentes contextos. De todos modos, se debe señalar que en este aspecto se puede estar asistiendo a una posible endogeneidad entre el clima educativo, el contexto y también la categoría de escuela. Así, esto parecer ser un aspecto a tener en cuenta a la hora diseñar acciones que apunten a mejorar el clima de la escuela y de su entorno, de forma de propiciar mejores condiciones para los procesos de enseñanza aprendizaje.

### **6.2.2. Análisis de los factores de los centros de enseñanza media**

El segundo modelo estimado considera las variables relativas a los centros de estudio de enseñanza media, controladas nuevamente por la ocupación de los padres y el nivel educativo de la madre (dimensión familiar), así como por la repetición en ciclo básico (dimensión individual).

Como ha sido señalado en el capítulo anterior, en la información que brindan las bases de PISA no se encuentra el dato sobre el liceo en el que los estudiantes cursaron o cursan la mayor parte del ciclo básico. Esto impide conocer en qué liceo cursaron ciclo básico aquellos alumnos que están en bachillerato al momento de realizar la prueba, así como impide conocer si los estudiantes que están cursando ciclo básico lo han realizado siempre en el centro de estudio en el que se encuentran. Según se vio en el capítulo III además, en Uruguay los centros públicos de enseñanza media ofrecen cursos o bien de 1º a 3º o bien de 4º a 6º grado, existe una importante cantidad de estudiantes (más del 60%) que por estar en 1º, o por estar en 4º grado concurrían a ese centro desde hacía pocos meses. Esto significa que al analizar la incidencia de los factores asociados al centro de enseñanza media sobre las competencias y los procesos educativos de los estudiantes se estarían considerando factores que aún no tuvieron tiempo de incidir. Por lo tanto, se debe tener cautela a la hora de asignar las características del centro de enseñanza media a la mayoría de los estudiantes que participaron de PISA, pues ello podría afectar algunas conclusiones respecto de la incidencia de estos centros sobre los rendimientos.

Respecto de las variables de **dimensión individual y familiar**, se encuentra que *sexo* es significativa, dando cuenta de que las mujeres obtienen peores resultados en Ciencias. La repetición en ciclo básico es significativa, al 1%. La ocupación de los padres tiene incidencia negativa, respecto de la variable binaria omitida (*ocupación padres\_cbac*). Sobre el nivel educativo de la madre se encuentra que cuando ésta alcanza al menos secundaria completa, influye significativa y positivamente sobre los resultados que obtienen los estudiantes. Puede observarse que se obtienen los mismos resultados que en el modelo 1 con variables de la escuela primaria que indican que estos factores son determinantes sobre los rendimientos de los estudiantes.

La única información que se dispone con certidumbre sobre el liceo en el que los estudiantes realizaron o realizan la mayor parte de ciclo básico es el *tipo de liceo*. Se observa que haber cursado ciclo básico tecnológico, tiene una influencia negativa sobre los rendimientos con respecto a asistir a liceo público. Si bien en el modelo se incluye la variable entorno socioeconómico del centro al que concurren los estudiantes en 2006 (*entorno2006*), la influencia negativa de haber concurrido o concurrir al ciclo básico tecnológico puede estar reflejando un efecto no observable de composición social en dichos centros. Por lo tanto, no necesariamente es negativo para el desarrollo de las competencias de los estudiantes asistir al ciclo básico de UTU, sino que estos centros captan mayormente a los estudiantes que provienen de familias con menos recursos y contextos más desfavorables.

Asistir a ciclo básico en liceo privado también resulta negativo respecto de liceo público. Nuevamente, este resultado no significa estrictamente que los centros de enseñanza media privados obtengan peores resultados sino que esto se observa una vez controlado por el entorno socioeconómico. Esta observación sugiere en todo caso que, los centros privados captan estudiantes provenientes de mejores contextos, y en ese sentido se puede observar que, por ejemplo, los estudiantes que asisten a centros privados de contexto muy favorable obtienen resultados por encima de los que obtienen los estudiantes que asisten a liceos públicos (ver cuadro 6.1 del apartado 6.1.1); sin embargo a la hora de comparar estos resultados teniendo en cuenta el contexto, estas diferencias pierden significación.

Por otra parte, se observa una clara influencia del **entorno sociocultural del centro** de estudio sobre los rendimientos de los estudiantes. Como cabe esperar, cuanto más favorable es el entorno del centro mejores son los rendimientos de los alumnos. Se observa que, respecto de *entorno2006\_muydesfavorable*, todas las demás categorías de esta variable tienen signo positivo y los coeficientes son cada vez mayores a medida que el entorno es más favorable. Esta variable permite aproximarse al análisis del "efecto pares", poniendo de relieve la importancia que tiene la composición social de los centros de estudio en los rendimientos de cada estudiante. Así es que, concurrir a un liceo donde la mayoría de los alumnos proviene de hogares de nivel socioeconómico bajo influye negativamente, mientras que un promedio alto de nivel socioeconómico en el centro es un factor positivo.

**Cuadro 6.20. Coeficientes estimados en la FPE del modelo 2: variables del hogar del estudiante y variables del centro de enseñanza media al que asistía en 2006**

Variable	coeficiente estimado	desvío estándar	significación
Sexo	-10,544899	5,3502478	**
Ocupación padres_cbbc	-12,861241	4,8191027	***
Ocupación padres_caac	-15,713579	5,4680278	***
Ocupación padres_cabc	-25,343613	6,6145441	***
Educación madre_cbcompleto	3,2894621	6,0708405	
Educación madre_seccompleta	12,336839	5,3651309	**
Tipo liceo técnico	-41,837353	8,1305326	***
Tipo liceo privado	-21,40134	12,265094	*
Tipo liceo rural	-7,4922728	16,989973	
Repetición en ciclo básico	-68,819163	6,2015516	***
entorno2006_desfavorable	13,027264	8,3492353	
entorno2006_medio	9,1472359	9,1365862	
entorno2006_favorable	34,561679	11,686527	***
entorno2006_muy favorable	57,075814	20,79526	***
Tamaño de clase	0,56071758	0,27465722	**
Responsabilidad en uso de rec.	8,3892017	7,7419016	
Proporción docentes titulados	38,917178	12,117898	***
Calidad de los recursos	0,90967299	2,2706694	
Lambda	-75,847809	17,480418	***
Constante	443,71677	19,493227	***
N=16356	R <sup>2</sup> =0,2839	R <sup>2</sup> aj=0,2831	
AIC=11,4544	BIC=28807,519	*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

En tercer lugar, el **tamaño de la clase** es significativo y con signo positivo, mientras que si se incluye la misma variable al cuadrado, ambas variables dejan de ser significativas. Esto podría haber sugerido la existencia de un tamaño óptimo de grupo, a partir del cual una cantidad mayor de alumnos por clase tendría una influencia negativa, sin embargo esto no es posible de contrastar en este modelo.

Se han incorporado también al modelo dos variables relativas a la **docencia en los centros de enseñanza media**: proporción de docentes titulados y escasez docente. Únicamente la primera es significativa, con coeficiente de signo positivo, dando cuenta de la relevancia que tiene la formación de los docentes en este nivel de enseñanza. Este resultado también indica la heterogeneidad en materia de formación docente que existe en el sistema educativo de enseñanza media de nuestro país.

Por último, puede observarse que la **calidad de los recursos educativos** del centro de estudio, proporcionada por un indicador construido por PISA, no resulta significativa.

### 6.2.3. Análisis del modelo completo

Aquí se presentan los resultados de la estimación de la función de producción educativa que incluye variables del nivel individual, familiar, de la escuela primaria y de los centros de enseñanza media. Se han tomado en cuenta aquellas variables que han sido significativas en los modelos anteriores y otras que, a pesar de no haber sido significativas, resultan de interés para los objetivos de este trabajo. Se incluye también el inverso del ratio de Mills (*lambda*) que resulta significativo al 1% y tiene signo negativo, como cabe esperar para la corrección del sesgo de selección.

Nuevamente se halla que las variables de **entorno familiar ocupación padres y educación madre** son significativas y con el signo esperado, de forma que se confirma la influencia positiva sobre los aprendizajes de una mayor calificación laboral de los padres y una mayor educación de la madre. En relación a esta última, cabe señalar que es la variable binaria *educación madre\_seccompleta* la que resulta significativa, por lo que el hecho de que la madre del estudiante haya finalizado el ciclo básico (y no toda la secundaria) no constituye una diferencia importante respecto de que tenga primaria completa o incompleta.

**Cuadro 6.21. Coeficientes estimados en la FPE del modelo completo: variables del hogar del estudiante, de la escuela primaria a la que asistió, y variables del centro de enseñanza media al que asistía en 2006**

variable	coeficiente estimado	desvío estándar	significación
Sexo	-10,550996	5,1588311	**
Ocupación padres_cbbc	-14,886001	5,1603127	***
Ocupación padres_caac	-17,002085	5,9820775	***
Ocupación padres_cabc	-23,346428	5,786291	***
Educación madre_cbcompleto	3,7912208	6,2418248	
Educación madre_seccompleta	13,473207	5,3236004	**
Tipo liceo técnico	-41,637232	9,6323032	***
Tipo liceo privado	-24,616131	12,182739	**
Tipo liceo rural	5,0128403	14,120525	
Repetición en ciclo básico	-68,390735	6,8130345	***
entorno2006_desfavorable	10,15637	8,6297893	
entorno2006_medio	5,0699667	8,9808032	
entorno2006_favorable	33,561108	11,549874	***
entorno2006_muy favorable	54,845236	20,836065	***
Tamaño de clase	0,56544366	0,29848816	*
Proporción docentes titulados	40,953883	12,338343	***
Calidad de los recursos	1,5134293	2,4027456	
Alumnos por grupo	-0,09083259	0,54776901	
Asistencia insuficiente de esc.	-1,1941098	0,82215258	
Abandono de la escuela	-5,430257	2,7964372	*
contexto2002_desfavorable	0,47749891	7,0544672	
contexto2002_medio	7,7378488	7,4030022	
contexto2002_favorable	2,4361317	8,6702832	
contexto2002_muy favorable	14,425474	10,29901	
Antigüedad de las maestras	-1,357615	0,67061944	**
Antigüedad de mtras en esc.	1,1589025	1,2044517	
Form.terciaria extra de mtras.	-0,61845026	9,2169873	
Antigüedad de la directora	-1,1464101	1,0035734	
Antigüedad directora en esc.	-0,31452796	1,5162089	
Directora con clase a cargo	-2,1921399	12,515305	
Existe maestra adscripta	-8,6136159	5,9714995	
Infraestructura	-3,1718227	2,9336545	
Equipamiento	-0,01627907	0,02257893	
Lambda	-88,602587	18,342849	***
Constante	480,10128	25,742086	***
N=14.489	R <sup>2</sup> =0,3073	R <sup>2</sup> aj=0,3057	
AIC=11,4374	BIC=27156,6239	*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

Al considerar la variable *sexo*, vemos que en el modelo completo el coeficiente resulta significativo. Como se vio en el modelo que considera únicamente las variables relativas a la escuela primaria, esta variable no da significativa. Por lo tanto, es posible decir que el sexo sí es

significativo sobre los resultados, pero existe alguna interacción con otras variables de primaria que no permite ver la influencia del sexo en aquel caso. Por su parte, la *repetición en ciclo básico* es una variable relevante que muestra la influencia de la trayectoria reciente sobre los rendimientos.

Se detecta, por otra parte, que cursar ciclo básico tecnológico o en instituciones privadas tiene una influencia negativa sobre los rendimientos de los estudiantes en comparación a realizarlo en liceos públicos. Nuevamente debe señalarse que la influencia negativa de haber concurrido o concurrir al ciclo básico tecnológico puede estar reflejando un efecto no observable de composición social en dichos centros y que, por lo tanto, el resultado obtenido no implica un verdadero efecto negativo de la concurrencia a centros de UTU sobre la adquisición de competencias. Sobre la influencia negativa de los centros de enseñanza media privados se ha señalado que esto no supone que dichos centros obtengan peores resultados que los liceos públicos, sino que esto se observa una vez controlado por el entorno socioeconómico y otros aspectos institucionales.

En relación a los factores asociados a los centros de estudio interesa, además, analizar la incidencia de los **contextos sociocultural**, tanto a nivel de la escuela primaria pública como de los centros de enseñanza media. Según se observa en el cuadro 6.21, el entorno sociocultural de los centros de enseñanza media incide fuertemente sobre los resultados. Fundamentalmente, se destaca que los centros de entorno favorable y muy favorable son significativos respecto de los centros de entorno muy desfavorables. El contexto sociocultural de la escuela mientras tanto no resulta significativo en este caso. Sin embargo, al considerar únicamente el contexto sociocultural de la escuela (y no el entorno del liceo), resulta significativo, destacándose que los estudiantes que asistieron a escuelas de contexto muy favorable obtienen mayor puntaje con respecto a aquellos estudiantes que asistieron a escuelas de contextos más desfavorables, tal como se constató en el modelo 1 (cuadros A.20 y A.21 del Anexo estadístico). Por lo tanto, esto podría estar sugiriendo que existe una interacción entre el contexto de la escuela y el entorno del liceo al que asisten los estudiantes; dicho de otro modo, los estudiantes que asistieron a escuelas de contextos desfavorables estarían asistiendo a centros de enseñanza media de contextos también desfavorables, lo cual marca una trayectoria que se refuerza, generando mayores brechas en los resultados.

En este modelo completo, la proporción de docentes titulados en el liceo y el tamaño de grupo en estos centros es un aspecto relevante que incide sobre los resultados, con la misma salvedad planteada en el punto anterior respecto de la hipótesis del tamaño óptimo de grupo.

En relación a las variables de **docencia** (maestras), se encuentra que en las escuelas con un promedio mayor de años de experiencia de las maestras los estudiantes obtuvieron peores resultados en PISA 2006. Esto podría deberse a que existe una antigüedad óptima de los docentes, pero no es posible analizarlo dado que se trata en este caso de un indicador de la escuela y no de cada maestra.

En cuanto a la formación de éstas, se observa que la variable sobre formación terciaria extra de las maestras no tiene incidencia, mientras que en el liceo la proporción de docentes titulados es un factor relevante. Esto puede explicarse, como fue dicho, por una mayor heterogeneidad entre los docentes de secundaria respecto de los de primaria en cuanto a su formación. De hecho, la diversidad entre liceos con alta y baja proporción de docentes titulados es lo suficientemente alta como para que la variable resulte significativa al 1%.

Así es que este resultado no implica que la formación docente sea importante únicamente en la enseñanza media, sino que allí es donde se detecta la necesidad de aumentar la cantidad de docentes titulados de forma que se equipare la proporción entre los distintos centros. Ninguna de las variables relativas a la dirección de las escuelas primarias resulta significativa.

Puede observarse asimismo que el **clima educativo de la escuela** (*abandono*) es significativo. Como cabe esperar, haber concurrido a escuelas con altos niveles de abandono tiene una influencia negativa sobre los rendimientos futuros. La variable *repetición* no es

significativa, tal como se observó en el modelo 1. Esto da cuenta de la influencia del clima educativo de la escuela en los aprendizajes.

Se encuentra por otra parte que tanto el **equipamiento** como la **infraestructura** de las escuelas tampoco tienen significación en este modelo completo. Lo mismo se observó en relación a la calidad de los recursos educativos de los centros de enseñanza media, en el modelo 2. Este resultado no implica que cierta calidad en la infraestructura y el equipamiento de los centros de estudio no sea necesaria, sino que lo que aquí se observa es que las diferencias que puedan existir entre los centros no resultan determinantes de los rendimientos de sus alumnos.

Sin embargo, como fue advertido anteriormente, es necesario tomar con cautela la introducción de variables relativas a los centros. En este sentido, consideramos un modelo completo únicamente el tipo de centro al que asiste o asistió en ciclo básico (cuadro 6.22).

**Cuadro 6.22. Coeficientes estimados en la FPE del modelo completo: variables del hogar del estudiante, de la escuela primaria a la que asistió, y variables del centro de enseñanza media (tipor de liceo) al que asistía en 2006**

variable	coeficiente estimado	desvío estándar	significación
Sexo	-11,368308	5,395555	**
Ocupación padres_cbbc	-14,426058	5,197106	***
Ocupación padres_caac	-18,679556	5,9859864	***
Ocupación padres_cabc	-23,012066	5,2263574	***
Educación madre_cbcompleto	2,9624715	6,3969854	
Educación madre_seccompleta	14,237883	5,2946613	***
Tipo liceo técnico	-49,981611	9,7442816	***
Tipo liceo privado	-2,7479469	10,060472	
Tipo liceo rural	-2,2120492	16,50882	
Repetición en ciclo básico	-72,327203	6,8348383	***
Alumnos por grupo	0,1091189	0,56631741	
Repetición de la esc.	1,1664522	0,97449939	
Asistencia insuficiente de esc.	-1,425327	0,99512748	
Abandono de la esc.	-5,7291971	3,1784075	*
contexto2002_desfavorable	6,9165577	7,208789	
contexto2002_medio	19,0642	7,825758	**
contexto2002_favorable	16,025326	8,34715	*
contexto2002_muy favorable	33,256601	11,527488	***
Antigüedad de las maestras	-1,4427047	0,64451441	**
Antigüedad de mtras. en esc.	2,0733792	1,1980569	*
Form.terciaria extra de mtras.	1,4697613	9,2588432	
Antigüedad de la directora	-1,2784766	0,98383341	
Antigüedad directora en esc.	-0,75210602	1,4749762	
Directora con clase a cargo	4,2083745	12,630244	
Existe maestra adscripta	-5,3834565	6,3293159	
Infraestructura	-1,6204264	2,8355723	
Equipamiento	-0,00766289	0,02227817	
Lambda	-98,281887	18,550298	***
Constante	508,05019	22,196152	***
N=14498	R <sup>2</sup> =0,28832	R <sup>2</sup> aj=0,28698	
AIC=11,47137	BIC=28006,4892	*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

Se observa que el contexto sociocultural de la escuela adquiere un mayor nivel de significación respecto de la situación analizada a partir del cuadro A.20. Todas las variables binarias de contexto sociocultural, a excepción de la de contexto desfavorable, presentan coeficientes significativos. Por su parte, la antigüedad promedio de las maestras de las escuelas es un factor que sigue siendo significativo (ahora al 5%) y así también la antigüedad promedio de éstas en las escuelas.

Por su parte, respecto del tipo de liceo, mientras que en el modelo completo considerado anteriormente, los estudiantes que asisten o asistieron a liceos privados en ciclo básico obtenían peores resultados con respecto a aquellos que asistían a liceos públicos, en este modelo esta brecha no es significativa, y únicamente es significativa la diferencia (negativa) que presentan los estudiantes que asisten o asistieron a liceos tecnológicos.

Estas observaciones en definitiva muestran, por una parte, que las características de los centros de enseñanza media y las escuelas son factores relevantes en el proceso de adquisición de competencias de los estudiantes. Se destaca que existe una interacción entre el entorno sociocultural de los liceos y el contexto de las escuelas, lo que refuerza la idea de una trayectoria que se va consolidando, y que en los casos de aquellos estudiantes que asisten a centros de contexto desfavorable obtienen resultados que son cada vez más difíciles de revertir.

En síntesis, se ha observado que el entorno familiar de los estudiantes constituye un aspecto importante en la adquisición de competencias de niños y adolescentes<sup>53</sup>. Lo mismo sucede con la trayectoria educativa reciente del individuo, incluida en este análisis por la repetición en ciclo básico. Entre los factores determinantes analizados, los resultados son concluyentes sobre la importancia del contexto socioeconómico de la escuela y del liceo. El clima educativo de la escuela primaria también es un factor relevante. Mientras que la infraestructura y el equipamiento no han resultado significativos, tanto en primaria como en secundaria. Se ha encontrado también que la experiencia promedio de las maestras resulta significativa y negativa, no pudiéndose constatar la existencia de cierta antigüedad óptima. Por su parte, la formación de los docentes de los centros de enseñanza media es significativa, siendo un factor positivo. El coeficiente significativo relativo al tamaño de clase en secundaria muestra que este factor es relevante, no pudiéndose contrastar la hipótesis de la existencia de un tamaño óptimo de clase para favorecer la adquisición de competencias. El tipo de liceo parece tener influencia, pero seguramente esto refleje un efecto de composición social no observable.

A partir de estos resultados, se ha encontrado evidencia de que la escuela primaria es importante en la adquisición de competencias de los estudiantes, confirmando la hipótesis central de este trabajo. Sin embargo, una de las conclusiones más relevantes a partir de estos resultados es que, más allá de la importancia relativa de unos factores y otros, el problema de la calidad de la educación es un problema del sistema educativo considerado globalmente. Es decir, el problema no comienza en secundaria y la idea de que la escuela no es un problema nos estaría llevando a perder de vista la importancia de este nivel en el proceso de adquisición de competencias. Se ha visto que los factores de contexto resultan relevantes en la trayectoria de los estudiantes a lo largo del sistema educativo formal, observándose que los estudiantes que asisten a centros desfavorables en primaria, asisten también a centros de enseñanza media desfavorables, afectando tanto los niveles de desarrollo de las competencias alcanzadas por estos estudiantes, como la perpetuación de las desigualdades en los rendimientos. Por lo tanto, el diseño de las políticas educativas deberá tener en cuenta estos aspectos para alcanzar ciertos objetivos de calidad.

---

<sup>53</sup> En el cuadro A.24 y A.25 del anexo estadístico se resumen comparativamente los modelos estimados.



## VII. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

En este trabajo se analizaron los factores que afectan la adquisición de competencias de los jóvenes de 15 años de edad, que rindieron las pruebas PISA en el año 2006 y cursaron sus estudios primarios en escuela pública. La motivación surge de la consideración de la educación como una dimensión clave para el desarrollo de una sociedad, equitativa y justa. En particular, la Educación Pública cumple y ha cumplido en Uruguay un rol preponderante en los procesos de integración social. El sistema educativo público uruguayo es quien detenta la mayor parte de la matrícula escolar total, y en este sentido se considera relevante analizar los aspectos vinculados a la escuela primaria que están afectando los rendimientos educativos de los estudiantes uruguayos, que en función de los resultados que surgen de las pruebas PISA presentan niveles preocupantes.

Apoiados en el enfoque de la Teoría de Capital Humano desarrollado por Schultz (1960) y Becker (1964), y poniendo especial énfasis en el concepto de calidad educativa, se introduce una Función de Producción Educativa (FPE), uno de los instrumentos más importantes y comúnmente empleado para intentar relacionar factores y producto, en este caso educación.

Las estimaciones paramétricas de la FPE se realizaron por el método clásico de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) asumiendo, entre otros, el supuesto de linealidad en los parámetros, y en tanto no se produce anidamiento en los datos a nivel de las escuelas primarias que justifique el empleo de otras técnicas econométricas más sofisticadas del tipo jerárquico lineal o multinivel.

La información utilizada surge de la conciliación de dos fuentes diferentes: la base de datos de estudiantes que rindieron las pruebas PISA en 2006, y la base del Monitor Educativo de Primaria, de la que surge la información relativa a las escuelas públicas. Se llevó a cabo un proceso de depuración y compatibilización de ambas bases con suma rigurosidad, e implicó la selección de variables relevantes, y se construyeron una serie de indicadores. Luego, se restringió la muestra, excluyendo a los estudiantes que asistieron a instituciones privadas en su etapa primaria.

La base de datos final presenta sesgo muestral derivado de la inobservabilidad de aquellos estudiantes que desertan del sistema educativo formal pos-primaria. La presencia de este sesgo produce sobreestimaciones, arrojando coeficientes inconsistentes. Su corrección requirió la aplicación del método en dos etapas propuesto por Heckman (1979), en el que se estimó un modelo probit y cuya variable de selección fue un indicador de riqueza del hogar del estudiante. El correspondiente cálculo del ratio de Mills y su introducción como variable explicativa en la FPE permitió comprobar la existencia de sesgo de selección introducido por la inobservabilidad de los estudiantes que desertan. Por su parte, la exclusión de los estudiantes que asistieron a escuela primaria privada representó un nuevo esfuerzo por constatar que las propiedades estadísticas de la muestra no fueran alteradas. En definitiva, nuestra investigación puso especial énfasis en presentar una base de datos estadísticamente consistente.

Los factores analizados fueron agrupados en tres dimensiones: aquellos relativos al hogar y trayectoria y características individuales; aquellos factores relativos a la escuela pública a la que estos asistieron los estudiantes de PISA 2006; y factores asociados a los centros de enseñanza media. Estas dimensiones fueron incorporadas sucesivamente en los modelos construidos para el análisis de la incidencia de estos factores sobre las competencias, analizando a su vez la interacción entre los factores. Se plantearon básicamente tres modelos, donde el primero de ellos incorpora las dimensiones relativas a las escuelas primarias públicas, controlando por contexto del hogar del estudiante y su trayectoria; el segundo modelo considera únicamente las dimensiones y variables asociadas a los centros de enseñanza media, controlando también por contexto y trayectoria; y finalmente, se muestra un modelo completo que incorpora las dimensiones de escuela y liceo.

La primera conclusión que interesa resaltar en este trabajo es que todas las dimensiones consideradas tienen incidencia en la determinación de los rendimientos educativos. Es así que los resultados obtenidos por los estudiantes de 15 años de edad que rindieron las pruebas PISA en 2006 y que realizaron la escuela primaria en una institución pública están explicados o determinados por la interacción de variables asociadas al individuo y su entorno familiar (dimensión estudiante), a variables referidas al centro educativo de enseñanza media (dimensión centro) y a variables vinculadas a su período escolar primario (dimensión escuela).

Desde el punto de vista de los resultados asociados a la **dimensión individual y el entorno**, se destaca el rol de la variable *sexo*. Si bien el sexo no incide en los resultados cuando consideramos únicamente variables asociadas a la escuela (modelo 1), cuando se incorporan factores asociados al centro de enseñanza media la variable resulta significativa. Los resultados indican la existencia de diferencias de género cuando se incluyen controles para las otras dimensiones. Por lo tanto, existe alguna interacción entre el sexo y otros factores asociados a la escuela primaria que no están pudiendo ser captadas en este primer modelo. Por otra parte fue señalado que en el caso de Ciencias y Matemática los varones tienen un mejor desempeño con respecto a las mujeres y en el caso de Lectura son las mujeres quienes tienen mejores resultados. En este sentido, se puede decir que estas diferencias estarían asociadas a factores culturales y psicológicos, más que a capacidades. De todos modos, este es un aspecto difícil de explicar, pues el análisis de los factores culturales implica la interacción de distintos mecanismos a través de los cuales estos factores terminan incidiendo.

Respecto al entorno familiar del estudiante, se reafirman los resultados encontrados en trabajos anteriores acerca de que un ambiente que haga viable un proceso de aprendizaje en el hogar influye positivamente en los resultados educativos. Las variables ocupación de los padres y educación de la madre constituyen una aproximación al entorno o clima educativo del hogar. Los resultados indican que ambas variables influyen en los resultados alcanzados por los estudiantes, a través de la creación y consolidación de un ambiente que viabiliza un proceso de aprendizaje positivo.

Otro resultado que merece ser resaltado refiere a la repetición en ciclo básico. Los resultados muestran que los estudiantes que repitieron al menos una vez obtienen resultados sensiblemente inferiores a los estudiantes que no repitieron. Probablemente, los episodios de repetición en el ciclo básico reflejen fallas del ciclo escolar en cuanto a la provisión de competencias necesarias en secundaria. Estos aspectos podrían estar dificultando el ingreso y desempeño de los estudiantes en el ciclo básico.

En relación a los **centros de enseñanza media**, se ha señalado que las diferencias entre los tipos de centro corresponden mayormente a las diversas composiciones sociales del alumnado. En particular, el ciclo básico tecnológico parece captar buena parte de los estudiantes que provienen de contextos menos favorables y cuyos rendimientos son más bajos. Este resultado no está diciendo que el hecho de asistir a un centro con bachillerato tecnológico tenga efectos negativos sobre los resultados, sino que se estaría frente a un efecto composición. Las diferentes opciones y propuestas de enseñanza media resultan accesibles y preferidas, al menos en parte, para adolescentes de distinto perfil socioeconómico. Por lo tanto, las propuestas y metodologías que se desarrollan deben tomar en cuenta las características e intereses particulares de los estudiantes, de forma que permitan contrarrestar los puntos de partida más desfavorables.

Los factores asociados a los centros de enseñanza media que han resultado significativas son el tamaño de clase y la proporción de docentes titulados. Lo primero permite visualizar la necesidad de acercar la cantidad de alumnos por grupo al entorno de su tamaño óptimo, como una acción específica que puede disminuir en parte la brecha de rendimientos entre estudiantes. Puede suponerse que los retornos que se obtendrían de realizar los esfuerzos

correspondientes en materia de infraestructura, equipamiento, materiales y recursos humanos, indican la pertinencia de llevar a cabo dicha acción. Sin embargo, no debe perderse de vista que el coeficiente calculado para el tamaño de grupo es relativamente pequeño, por lo que no puede esperarse grandes mejoras si se adecua el tamaño de grupo sin implementar otras acciones que aborden otros factores determinantes de los rendimientos. Por otra parte, si bien el coeficiente resultó significativo, al incorporar el cuadrado de la variable ninguna de las dos resulta significativa aunque se percibe un cambio de signo, lo que supondría la existencia de un tamaño óptimo de grupo pero que no puede contrastarse en este caso.

Fortalecer la formación docente y, más concretamente, aumentar la cantidad de titulados constituye otra acción de política que puede implicar mejores resultados y disminuir las diferencias de rendimientos promedio entre los centros. La heterogeneidad actual entre los centros de estudio está asociada a la diversidad de situaciones en las que se encuentran los estudiantes. En relación a esto último, las diferentes características de los adolescentes pueden requerir la promoción de formaciones específicas o adicionales que brinden mejores herramientas a los docentes para el abordaje de las situaciones más problemáticas.

El entorno sociocultural de los centros, constituye un factor clave para los rendimientos educativos. Son notorias las diferencias entre estudiantes que concurren a centros de entornos desfavorables y favorables, lo que permite observar que una composición social homogénea a la interna, y heterogénea entre centros profundiza la brecha de rendimientos. Este resultado se observa tanto en la enseñanza media como en primaria, lo que está asociado a una trayectoria uniforme de la mayoría de los estudiantes entre centros de primaria y secundaria de similar contexto, lo que perpetúa las desigualdades en los resultados.

Afrontar esta situación puede suponer el desafío de integrar en los centros educativos a alumnos de diferentes contextos territoriales, sociales, culturales y familiares. Sin embargo, estas distancias entre los niños y adolescentes remiten fundamentalmente a la necesidad de abordar de manera integral esta problemática, de modo que las situaciones de origen de aquellos más desfavorecidos puedan ser revertidas o atenuadas a partir de la intervención educativa. Así resulta adecuado diseñar estrategias que no incluyan únicamente políticas educativas, sino que incorporen otras que puedan impactar, aún en el mediano plazo, sobre estas características y situaciones más difíciles de alterar. Las políticas educativas deben pensarse en forma integral y combinadas con otras políticas de carácter integrador, dotando de mayores recursos en aquellos contextos más desfavorables, y de esa manera procurar garantizar el acceso universal a la educación, pero fundamentalmente el acceso a educación de calidad.

En este escenario la educación conserva un rol fundamental en contribuir a mejorar la situación general de los contextos sociales y comunitarios más desfavorecidos. Desde una perspectiva dinámica, mejorar los rendimientos educativos de los estudiantes que viven en peores condiciones requiere desarrollar una estrategia de mediano plazo basada en que cada generación mejore los rendimientos de la anterior, posibilitando una mejora progresiva de la relación entre la comunidad, la familia y la escuela.

En este marco es que se debe indagar sobre las acciones y propuestas concretas que es conveniente realizar sobre los factores escolares propiamente dichos y que son más factibles de ser modificados y controlados. Así es que resulta clave considerar de qué forma es posible mejorar la calidad de la educación, considerando una población heterogénea y, que por lo tanto, tiene diferentes necesidades e intereses. En este sentido, los resultados encontrados permiten reflexionar sobre la posibilidad de que los aspectos asociados a los centros de estudio, puedan requerir acciones con características específicas distintas que contemplen la mencionada heterogeneidad y que, en definitiva, mejoren la integración a los centros educativos y la adquisición de saberes y competencias de los estudiantes que provienen de peores contextos.

La significación del contexto sociocultural de las escuelas y la mencionada trayectoria uniforme entre escuelas primarias y centros de enseñanza media de similares entornos por parte de la mayoría de los estudiantes, indica que los esfuerzos que se realicen para mejorar los rendimientos entre los diferentes contextos deben desarrollarse necesariamente en la educación primaria pública y en la transición entre ambos niveles. Es así que, en el marco del objetivo principal de este trabajo, los resultados obtenidos sobre los factores determinantes asociados a las características de las escuelas primarias públicas constituyen los principales insumos para las reflexiones sobre las posibles vías para mejorar la calidad de la educación y aumentar así los rendimientos que obtienen los estudiantes.

El análisis del contexto sociocultural de las escuelas es, entre otras cosas, un insumo básico para la categorización de escuelas de Contexto Sociocultural Crítico (CSCC) entre las urbanas de educación común. Sin embargo, la categorización de escuelas no responde únicamente a este indicador de contexto sino que se basa en otras consideraciones, por ejemplo, territoriales o de política educativa. El análisis por **categoría de escuela** muestra que esta variable resulta significativa entre los determinantes de los resultados, pero la única variable binaria que resulta relevante es la que corresponde a las escuelas de Tiempo Completo con respecto a las urbanas comunes, con un coeficiente de signo negativo. En Llambí y Perera (2008) se muestra que este signo se modifica cuando se corrige la endogeneidad y, por tanto, de la información de PISA no puede inferirse un efecto causal negativo entre la asistencia a una ETC y las competencias evaluadas, como lo sugiere la correlación parcial entre ambas variables o de la propia estimación por MCO de la FPE con dicha base de información.

Para analizar el **clima educativo** de las escuelas se consideraron los niveles de repetición, asistencia insuficiente y abandono. Estas dos últimas resultaron significativas y posiblemente la variable que mide los niveles de asistencia insuficiente haya arrastrado el efecto de la variable repetición. El estudio de estas incidencias es importante pues el nivel de abandono en las escuelas puede resultar un adecuado predictor de la deserción de sus estudiantes y de la repetición en ciclo básico, por lo que es importante la generación de mecanismos de prevención cuando se detectan episodios de abandono.

Sin bien el efecto pares es un aspecto que no ha sido analizado explícitamente en nuestro trabajo, debido a que la información disponible no permite percibir la presencia de determinados fenómenos, el clima educativo de las escuelas podría ser considerado de todos modos una aproximación a ese efecto. Es posible decir que en aquellas escuelas donde los niveles de asistencia insuficiente y abandono son altos, la probabilidad de que estos niveles sean también altos en el aula es elevada. En este sentido, en la medida que los niveles de asistencia insuficiente y abandono sean mayores estarían señalando que en esas aulas existen dificultades que generan efectos negativos sobre los rendimientos de los compañeros.

Una línea de razonamiento similar puede seguirse si consideramos el contexto sociocultural de los compañeros. La adquisición de competencias de los estudiantes está fuertemente incidida, entre otros, por sus condiciones de vida. En este sentido, las escuelas de contextos desfavorables marcan la presencia de estudiantes con dificultades de aprendizaje, lo cual afecta a nivel del aula –y también es afectado por– los procesos de sus compañeros.

Por otra parte, se encuentra cierta asociación entre el clima educativo de las escuelas y aquellas variables que dan cuenta de la **relación entre la escuela y las familias**. Si bien con la inclusión de estas variables el clima educativo sigue siendo significativo, vemos que repetición es significativa mientras que abandono deja de serlo. Al excluir las variables del clima educativo, la relación escuela-familia resulta significativa también, siendo el efecto de esta variable sobre los resultados mucho mayor. Esta relación estaría marcando que el involucramiento de las familias con la escuela es importante para mejorar algunos aspectos del clima educativo de éstas últimas, y de esa forma reforzar los efectos positivos sobre los aprendizajes de los estudiantes.

Las variables del clima educativo de la escuela no son significativas si realizamos el análisis considerando el tipo de escuela a la que asistió el estudiante. Esto puede darse fundamentalmente porque en las escuelas de contexto crítico y de tiempo completo es esperable que los niveles de abandono y repetición sean altos, debido a que captan a aquellos alumnos con condiciones menos favorables para el aprendizaje. Debe señalarse que, si bien se observa en el modelo presentado una influencia negativa de estos tipos de escuela, en otros estudios que han analizado particularmente este aspecto se ha encontrado que asistir a escuelas de tiempo completo mejora los rendimientos de estos estudiantes, respecto de las escuelas urbanas comunes, una vez que se aísla el contexto social de los alumnos (Llambí y Perera, 2008).

Los contextos más desfavorables se encuentran determinados en buena parte por la situación de pobreza de la mayoría de los hogares, lo que en algunas ocasiones constituye un factor determinante de la instalación de determinadas situaciones particularmente adversas para la permanencia y el rendimiento en la escuela por parte de los niños y adolescentes. Tal es el caso de las situaciones de calle y de trabajo infantil, presentes mayormente en estos contextos, y que configuran panoramas sumamente complejos donde se requiere articular las políticas educativas con otras políticas sociales más específicas y focalizadas.

De todos modos, se debe señalar que se puede estar frente a un posible problema de endogeneidad entre el clima educativo, el contexto de las escuelas, la categoría de éstas y la relación escuela familia, por lo que sería conveniente realizar un análisis en este sentido. Así, esto parecer ser un aspecto a tener en cuenta a la hora diseñar acciones que apunten a mejorar el clima de la escuela y de su entorno, de forma de propiciar mejores condiciones para los procesos de enseñanza aprendizaje.

Por su parte, los indicadores de **equipamiento** e **infraestructura** elaborados en este trabajo no resultaron significativos. Esto no significa que estos aspectos no sean importantes, sino que no existen importantes diferencias entre las escuelas públicas. Los resultados sugieren que los planes educativos impartidos en las escuelas presentan cierta homogeneidad en la propuesta metodológica, esto es, disponen de los mismos materiales y técnicas pedagógicas para emprender sus planes. Sin embargo, la innovación educativa y las propuestas pedagógicas suelen estar asociadas, entre otras cosas, a la revisión de los materiales educativos y disponer de una adecuada infraestructura. Por lo tanto, estos aspectos no dejan de ser importantes a pesar de su no significación paramétrica.

Tampoco resultó relevante la **cantidad de alumnos por grupo** en las escuelas. Este efecto, si bien puede llegar a ser importante para un adecuado desarrollo de propuestas pedagógicas, no resulta un aspecto diferencial una vez que se controla por entorno sociocultural: las escuelas de un mismo contexto sociocultural no tienen diferencias importantes en la cantidad de estudiantes por aula.

En lo que refiere al **director** de la escuela, se detecta que si bien la variable que refleja los años de experiencia del director es significativa, no resulta relevante. La significación de esta variable se diluye al incorporar información relativa a los centros de enseñanza media. Incluso, se destaca que el coeficiente presenta signo negativo, mientras que al incluir el cuadrado de esta variable notamos un cambio de signo, pero ya no son significativas ninguna de las dos variables. El cambio de signo habría sugerido la existencia de cierta antigüedad óptima de los directores, pero esto no pudo demostrarse en estas estimaciones.

Por su parte, la antigüedad del director en el centro no resultó significativa como así tampoco aquellas variables de la **dirección** como la existencia de subdirector o maestro adscripto. Este resultado puede explicarse por el poco margen en la gestión que tienen las escuelas públicas, producto del diseño organizacional del sistema educativo uruguayo.

Finalmente, se estudió la incidencia en los resultados de aspectos vinculados a las **maestras** de las escuelas. Para ello se elaboraron algunos indicadores de dan cuenta de la antigüedad

promedio de las maestras de las escuelas, la antigüedad promedio en cada escuela y los niveles de formación promedio. Estos indicadores no reflejan la cantidad de años sino que su objetivo es ordenar las escuelas según los años de antigüedad promedio de las maestras. La primera conclusión sobre esta sub-dimensión es que los estudiantes que asisten a centros donde la antigüedad promedio de las maestras es mayor obtienen resultados más bajos. Si bien esta variable resulta significativa el coeficiente estimado es relativamente bajo. Este tipo de incidencias negativas podrían estar asociadas a la existencia de una cierta antigüedad óptima de las maestras, donde la experiencia tiene una importancia creciente en los rendimientos de sus alumnos pero a partir de cierta cantidad de años, la importancia comienza a decrecer. Sin embargo, esta hipótesis no puede comprobarse en este caso debido a que este es un indicador de la escuela y no de cada maestra.

Por otra parte, se muestra que la antigüedad de las maestras en la escuela es un factor significativo y positivo. Esto sugiere que cierta estabilidad del cuerpo docente de una escuela es importante. En primer lugar, esta estabilidad puede estar asociada a la conformación de equipos de trabajo, lo cual suele ser relevante para el desarrollo de estrategias pedagógicas adecuadas. En segundo lugar, esta estabilidad implica una cierta estabilidad laboral para las maestras. La calidad del empleo de las maestras ha sido también un tema abordado por la literatura reciente (Barber y Mourshed, 2008), al momento de analizar la incidencia de este aspecto sobre los resultados. Las condiciones de trabajo, los niveles de remuneración, el status docente, y su formación son temas que, si bien no han podido ser abordados en su totalidad en este trabajo, merecen ser analizadas más profundamente.

A la hora de evaluar los resultados obtenidos en este trabajo deben considerarse algunos aspectos vinculados a la **disponibilidad y calidad de la información**. Los datos que contamos resultaron restrictivos o al menos insuficientes para analizar otras dimensiones que podrían afectar el desempeño y resultado educativo de los estudiantes. Por ejemplo, se podrían incorporar algunas variables para evaluar diferentes asociaciones entre variables que despiertan interés a priori, por ejemplo para analizar el efecto pares. Esto nos interpela sobre la necesidad de incluir nuevas preguntas en el cuestionario de PISA que permita ahondar en la trayectoria escolar del estudiante, introduciendo no sólo nuevas variables asociadas a la escuela, sino particularmente vinculadas al salón de clase.

Del mismo modo, este trabajo representa una incorporación de las problemáticas asociadas a la escuela primaria en la discusión técnica y política. En este sentido, algunas **líneas de investigación futuras** podrían estar asociadas a contrastar estos resultados a partir del empleo de técnicas econométricas con el objetivo de analizar la incidencia de los factores que afectan los resultados a partir de regresiones cuantílicas, obteniendo así un estudio estadístico más completo de la relación estocástica entre variables aleatorias; pues mientras el método clásico de regresiones lineales permite estimar modelos de funciones de media condicional, el empleo de regresiones por cuantiles ofrece un mecanismo para estimar modelos de funciones condicionadas en distintas partes de la distribución y no solo en la media.

Otro de los ejes de análisis más comunes dentro de la Economía de la Educación son los estudios sobre eficiencia educativa. Si bien este aspecto está más vinculado al uso de los recursos disponibles para llevar adelante el proceso de aprendizaje, está comprobado que si bien es importante asignar mayores desembolsos en el sistema educativo, éstos no aseguran mejores resultados. Por lo tanto, puede resultar de particular interés complementar los estudios sobre calidad educativa con otros vinculados a la eficiencia.

La educación está instalada hoy en la agenda política. En ese sentido debe entenderse que el problema debe abordarse con una mirada multidimensional y en forma integral hacia todo el sistema educativo. Los resultados de PISA 2006 muestran niveles de adquisición de competencias preocupantes, y en este sentido se advierte la existencia de falencias en los distintos niveles del sistema. En este sentido, la escuela primaria debe ser incorporada en el

análisis, pues según pudo constatarse en este trabajo, existen factores que inciden sobre los rendimientos que obtienen los estudiantes a los 15 años de edad.

El diseño de las políticas educativas debe concebirse integrada al resto de las políticas públicas, de modo de revertir los procesos de desintegración asociados a las situaciones de origen sociocultural de los estudiantes, considerando a su vez, que las diferentes dimensiones interactúan de manera distinta en los diversos contextos territoriales, sociales y culturales. Por lo tanto, la educación cumple un rol medular, fundamentalmente en los contextos más desfavorables, por lo que es necesario que las escuelas se involucren e incidan sobre sus entornos. La educación presenta hoy grandes niveles de estratificación social que como se ha demostrado, son difícilmente reversibles por otros factores. En este sentido, algunas líneas de acción como el programa Aulas comunitarias apuntan hoy en esa dirección.

Esto a su vez, requiere que los recursos materiales, físicos y humanos sean fortalecidos. Las situaciones más complejas requieren que el equipo docente que actúe sobre ellas esté adecuadamente formado. Las políticas de formación docente vigentes hoy, y los sistemas de asignación de éstos no parecen ser suficientes, y según expresiones de Tabaré Fernández, tampoco aseguran buenos rendimientos. Por lo tanto, algunas líneas de acción podrían ir en el sentido de un reclutamiento y formación de docentes más intensos.

Por su parte, la gestión educativa merece cierta atención en el sentido de que, si bien no han resultado significativas las variables incorporadas para el análisis de aspecto, se ha señalado también que existe escaso margen de gestión en el sistema educativo uruguayo, tanto en lo que hace a la gestión de los recursos como en lo que hace al diseño e implementación de propuestas pedagógicas. Desde el año 2008 se aplica en el bachillerato tecnológico una modalidad de cursado (Plan de Formación Básica) que implica un cambio de lógica en los procesos de aprendizajes y en los mecanismos de promoción. Esta podría ser una experiencia pasible de ser analizada y evaluada.

La organización del sistema es un aspecto que ha sido señalado como un factor clave en los procesos educativos de los estudiantes. En este sentido, una de las dificultades ha sido detectada en la transición del nivel primario al secundario. La organización del liceo, la pérdida de referencia institucional, la descoordinación de los programas, la intermitencia y heterogeneidad de los equipos docentes suelen ser aspectos señalados como problemáticos en los procesos educativos. Sin embargo, este problema que se evidencia claramente en secundaria no es patrimonio suyo: el problema es del sistema en su conjunto. El sistema educativo uruguayo debe enfocarse en alcanzar los objetivos definidos socialmente, fundamentalmente en términos de calidad. Para ello es necesario que las transiciones sean menos traumáticas, evitando aplicar los peores filtros derivados de los distintos contextos y reproducir de esa manera un esquema de desigualdad y segregación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acemoglu, D. y Angrist, J. (2000).** *How Large Are Human Capital Externalities Evidence? Evidence from Compulsory Schooling Laws.* Macroeconomics Annual, 2000: p 9-59.
- Alvarado, W. (2005)** *Teoría de Modelos Multinivel y sus aplicaciones.* Tesis de grado. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad de El Salvador.
- Alves, G., Brum, M y Yapor, M. (2009).** *Evolución y Determinantes de la desigualdad de remuneraciones por trabajo en Uruguay, 1986-2007.* Trabajo monográfico. Facultad de Ciencias Económicas y de Administración.
- ANEP - MESYFOD y UTU/BID (2000a).** *El Plan 1996 en el Ciclo Básico: Un análisis comparativo costo-eficiencia.* Sexta Comunicación. Cuadernos de Trabajo Nro. V – Serie Estudios Sociales sobre la Educación, Noviembre.
- ANEP - MESYFOD y UTU/BID (2000b).** *Los aprendizajes y su relación con factores institucionales y de gestión pedagógica.* Censo Nacional de Aprendizajes 1999 en los Terceros Años del Ciclo Básico de Educación Media, Sexta Comunicación, Setiembre.
- ANEP - MESYFOD y UTU/BID (2001).** *Rendimiento escolar: una aproximación mediante un modelo de regresión logística.* Censo Nacional de Aprendizajes 1999 en los terceros Años del Ciclo Básico de Educación Media, Octava Comunicación, Marzo.
- ANEP (2002).** *Los niveles de desempeño al inicio de la educación primaria. Estudio de las competencias Lingüísticas y Matemáticas. PRIMER INFORME, Montevideo.*
- ANEP (2003).** *Censo nacional de aprendizajes de los terceros años del ciclo básico de educación media 1999: resultados y desafíos.* Montevideo
- ANEP (2004).** *Primer informe Nacional Uruguay PISA 2003,* Gerencia de Investigación y Evaluación, Programa internacional de evaluación de estudiantes PISA-OCDE. Montevideo.
- ANEP (2005).** *Panorama Educativo,* Gerencia de Investigación y Evaluación, Montevideo.
- ANEP (2006).** *Monitor Educativo Enseñanza Primaria. Estado de Situación 2006.* Publicación de la Dirección Sectorial de Planificación Educativa y de Investigación, Evaluación y Estadística.
- ANEP (2007).** *Uruguay en PISA 2006,* Dirección Sectorial de Planificación Educativa, División de investigación, evaluación y estadística. Programa ANEP-PISA. Montevideo.
- ANEP (2009).** *Uruguay en el Programa PISA. Ciclo 2009.* Boletín 1. OCDE.
- Arce Orozco, M. (2007).** *Factores relacionados con la eficacia escolar de las escuelas secundarias públicas del distrito federal, México.* Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Vol.5 Nº5, España.
- Báez de la Fe, B. (1994).** *El movimiento de escuelas eficaces: Implicaciones para la innovación educativa.* Revista Iberoamericana de Educación. Num. 4 Descentralización Educativa. Tenerife. España.



- Barber, Michael y Moyrshed, Mona (2008).** *Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño en el mundo para alcanzar sus objetivos.* PREAL, Doc N° 41, ISSN 0718 – 6002, Santiago de Chile.
- Baudelot, C. y Leclerq, F. (dirs.) (2008).** *Los efectos de la educación.* Varios autores. Buenos Aires, Del estante.
- Becker, G. (1964).** *Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education.* Nueva York.
- Blanco, E. (2008).** *Factores escolares asociados a los aprendizajes en la educación primaria mexicana: un análisis multinivel.* Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Vol.4 N°1, España.
- Boado, M., Bonapelch, S. y Fernández, T. (2008).** *Reporte Técnico del Estudio Longitudinal de los estudiantes evaluados por PISA 2003 en Uruguay,* Informe de Investigación N° 40, Departamento de Sociología, FCS, UdelaR, Montevideo.
- Bourguignon, F., Ferreira, F. y Menéndez, M. (2003).** *Inequality of Outcomes and Inequality of Opportunities in Brazil.* Policy research Working Paper, Series 3174, The World bank, Washington D.C.
- Bourguignon, F., Ferreira, F. y Walton, M. (2007).** *Equity, Efficiency and Inequality Traps: A research agenda.* Journal of Economic Inequality, 5: 235-256.
- Brunner, J.J. y Elacqua, G. (2003).** *Informe de Capital Humano.* Santiago: Universidad Adolfo Ibáñez. Escuela de Gobierno.
- Bryk, A. y Raudenbush, S. (1992).** *Hierarchical linear models for social and behaviorural research: Applications and data analysis methods.* Newbury Park. Sage Publications.
- Calero, J. y Escardíbul, J. (2005).** *Evaluación de Servicios Educativos: El Rendimiento en los Centros Públicos y Privados medido en PISA 2003.* Departamento de Economía Política e Historia Pública. Universidad de Barcelona.
- Calero, J., Escardíbul, J., Waisgrais, S., Mediavilla, M. (2007).** *Desigualdades socioeconómicas en el sistema educativa español.* Secretaría General de Información y Publicaciones. Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE). España
- Calero, J. y Bonal, X. (1999).** *Política educativa y gasto público educativo. Aspectos teóricos y una aplicación al caso español.* Barcelona
- Cano García, E. (1998).** *Evaluación de la Calidad Educativa.* Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Editorial La Muralla S.A.
- Card, D. (1999).** *The causal effect of Education on Earnings.* Citado en Ashenfelter O. y D. Card (ed.) Handbook of Labour Economics, Volume 3.
- Carrasco, G. (2007).** *Calidad y Equidad en las escuelas peruanas: un estudio del efecto escuela en la prueba de matemática-PISA 2000.* Convenio de Investigación 2005. Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).
- CEPAL (2003).** *Panorama Social de América Latina 2002-2003.* Ediciones de la CEPAL. Santiago.

- Cervini, R. (2006).** *Progreso de aprendizaje en la educación secundaria básica de argentina1: un análisis multinivel de valor agregado.* Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Vol.4 N°3, España.
- Cohen, E. (2002).** *Educación y conocimientos: una nueva mirada.* Trabajo monográfico. Organización de los Estados Americanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Coleman, J. et al. (1966).** *Equality of educational opportunity.* Washington US Government Printing Office. Citado por Murillo, F. en La red iberoamericana de investigación sobre eficacia escolar y mejora de la escuela: un ejemplo de colaboración internacional en investigación educativa.
- Comisión Europea (2004).** *Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de la vida. Un marco de referencia europeo.* Dirección General de Educación y Cultura.
- de la Fuente, A. (2004).** *Educación y crecimiento: un panorama.* Documento de Trabajo, Unitat de Fonaments de l'Anàlisi Econòmica (UAB) and Institut d'Anàlisi Econòmica (CSIC).
- de la Orden, A., Oliveros, L., Mafokozi, J., González, C. (2001).** *Modelos de investigación del bajo rendimiento.* Universidad Complutense de Madrid. Revista Complutense de Educación. Vol.12 Núm.I: 159-178. 2001.
- Denison, E. (1967).** *Why growth rates differ.* Washington D.C., The Brookings Institution.
- Dessus, S. (1999).** *Human capital and growth: the recovered role of educational Systems.* Mimeo, World Bank.
- DiNardo y Tobias (2001).** *Nonparametric Density and Regression Estimation.* The Journal of Economic Perspectives, Vol. 15, No. 4., pp. 11-28.
- Fernández, T. y Blanco, E. (2004).** *¿Cuánto importa la escuela? el caso de México en el contexto de América latina.* Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Vol.2 N°1, España.
- Fernández, T., Cardozo, S. y Boado, M. (2009).** *La desafiliación y el abandono de la Educación Media en la cohorte de estudiantes evaluados por PISA 2003 en Uruguay.* Informe de Investigación n°45. Montevideo.
- Furtado, M. y Llambí, C. (2005).** *Gasto Público en Educación: composición, evolución reciente y desafíos,* en *Inversión en la infancia en Uruguay,* UNICEF.
- Giménez, G. (2008).** *Una propuesta de definición y medición del capital humano en el contexto internacional.* Facultad de Económicas. Saragoza.
- Glewwe, P. y Kremer, M. (2005).** *Schools, teachers, and education outcomes in developing countries.* Citado en Hanushek y F. Welch (Eds.), *Handbook of the Economics of Education.*
- Grau Pérez, Carlos (2001).** *Cuantificación del gasto educativo en Uruguay,* Documento de trabajo N° 13, Rectorado, Universidad de la República, Montevideo.
- Grau Pérez, Carlos (2005).** *El gasto público social en infancia en Uruguay. Aspectos metodológicos y cuantificación para el período 1999-2002,* en *Inversión en la Infancia en Uruguay,* UNICEF.
- Gujarati, D. (2004).** *Econometría.* Editorial Mac Graw Hill. 4ta edición.

- Hanushek, E. (2005).** *Why Quality Matters in Education.* Finance and Development. Volume 42. Num.2
- Hanushek, E. A. (1979)** *Conceptual and empirical issues in the estimation of educational production function.* Journal of Human Resources, vol. 14, nº 3, pp. 351-388, pág. 363.
- Hanushek, E. A. (1986)** *The economics of schooling: production and efficiency in public school.* Journal of Economic Literature, vol. XXIV, Setiembre, pp. 1141-1177
- Hanushek, E. y Kimko, D. (2000).** *Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations.* American Economic Review, 90 (5), p1184-1208
- Hanushek, E. y Wößmann, L. (2007).** *The Role of Education Quality in Economic Growth.* World Bank Policy Research Working Paper 4122.
- Hanushek, Eric A., Kimko Dennis D. (2000).** *Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations.* The American Economic Review, Vol. 90, No. 5, pp. 1184-1208.
- Heckman, J. (1979).** *Sample Selection Bias as a Specification Error.* Econometrica. Vol 47 N°1 pp 153-162. The Econometric Society.
- Heckman, J. y Klenow, P. (1997).** *Is there underinvestment in human capital?* Universidad de Chicago.
- Hill, P. Rowe, M. y Jones, S. (1995).** *The Victorian Quality of School Project.* Citado en el libro Investigación Latinoamericana sobre eficacia escolar. Varios autores Murillo et al. p25.
- Hoz, A., Oliveros, L., Mafokozi, J. y González, C. (2001).** *Modelos de Investigación del bajo rendimiento.* Revista Complutense de Educación. Vol. 12. N°1. p159-178.
- Jauregui, J.A. (2008).** *Evaluar competencias en la educación obligatoria.* Universidad del País Vasco. Servicio de publicaciones del Gobierno Vasco. Punto.Edu.
- Kendall y Stuart (1961).** *The Advanced Theory of Statistics.* Vol.2, Cap. 26, p279; citado por Gujarati (2007).
- Koenker, R. (2000).** *Regression Quantiles.*
- Koenker, R. y Bassett, G. (1978).** *Regression Quantiles.* Econometrica, 46, 33-50
- Koenker, R. y Hallock, K. (2000).** *Quantile Regression an Introduction.*
- Kuznets, S. (1973).** *Modern economic growth and the Less Developed Countries.* American Economic Review, 63, 3, p247-258.
- Ladd, H. y Walsh, R (2002).** *Implementing value-added measures of school effectiveness: getting the incentives right.* Economics of Education Review, vol. 21.
- Levacic, R. y Vignoles, A (2002).** *Researching the Links between School Resources and Student Outcomes in the UK: A Review of Issues and Evidence.* Education Economics, vol. 10, no. 3.

- Llambí, C. y Perera, M (2009)** *Dimensionamiento económico de la extensión de la cobertura de los servicios de atención y educación a la primera infancia*. Estudio prospectivo de la Estrategia Nacional para la Infancia y la Adolescencia. Plan de acción 2010 – 2015. Infamilia. Ministerio de Desarrollo Social
- Lucas, R. (1988)**. *On the mechanics of economic development*. Journal of Monetary Economics 22 (1), p3-42.
- Luque de la Rosa (2007)**. *La calidad del sistema educativo en la sociedad del siglo XXI*. Kikiriki, Cooperación educativa, ISSN 1133-0589, Nº 82-83, 2007 , pags. 36-40
- Mediavilla, M. y Calero, J. (2008)**. *Determinantes internos y externos en el proceso de aprendizaje. Una aproximación al caso español a partir de la ECV-05*. Grupo Interdisciplinario sobre Políticas Educativas. Universidad de Barcelona.
- Méndez, N. y Zerpa, M. (2009)**. *Desigualdad en las capacidades educativas en Uruguay y Chile*. Trabajo de Investigación monográfica. Facultad de Ciencias Económicas.
- MIDES, (2006)**. *Identificación y análisis del Gasto Público Social en Uruguay 2002-2005*, Montevideo.
- Mincer, J. (1974)**. *Schooling, Experience and Earnings*. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Murillo, J. (2003)**. *El movimiento teórico-práctico de mejora de la escuela. Algunas lecciones aprendidas para transformar los centros docentes*. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Vol 1, núm.2. 2003
- Murillo, J. (2008)**. *Hacia un modelo de Eficacia Escolar. Estudio Multinivel sobre los factores de eficacia en las Escuelas Españolas*. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Vol.6 Nº1, España.
- Nelson, R. y Phelps, E. (1966)**. *Investment in humans, technological diffusion, and economic growth*. American Economic Review: Papers and Proceedings 51 (2), p69-75.
- OCDE (2003)**. *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. París: OECD.
- OCDE (2004)**. *Primer Informe Nacional PISA 2003 URUGUAY*. ANEP
- OCDE (2005)**. *PISA 2003: Manual de análisis de datos*.
- OCDE (2005)**. *Technical report*. París: OECD.
- OCDE (2006)**. *Technical report*. París: OECD.
- OCDE (2008)**. *Panorama de la Educación. Indicadores de la OCDE 2008*. Informe Español.
- Patrón, R (2008)**. *La educación como inversión y como actividad productiva formadora de recursos. Principales aspectos teóricos*. Notas docentes. Departamento de Economía. FCS.
- Perera, M. (coord.) Llambí, C. y Messina, P. (2009)**. *Desigualdad de oportunidades y el rol del sistema educativo en los logros de los jóvenes uruguayos*. CINVE. Informe Final.

- Perera, M. y Llambí, C. (2008).** *Función de Producción Educativa: el posible sesgo en la estimación de efectos "institucionales" con los datos PISA. EL caso de las escuelas de Tiempo Completo.* CINVE.
- Pritchett, L. (2001).** *Where has all the Education Gone? .* The World Bank Economic Review 15, no. 3, p367-91.
- Pritchett, L. Filmer, D. (1997).** *What Education Production Functions Really Show: A Positive Theory of Education Expenditures,* World Bank.
- Raudenbush, S. y Willms, J. (1995).** *The estimation of School Effects. Journal of Educational and Behavioral Statistics.* Vol.20, No.4, pp.307-335.
- Raudenbush, S., Brik, A. (1986).** *A Hierarchical Model for Studying School Effects.* Sociology of Education, Vol. 59, No. 1 (Jan., 1986), pp. 1-17, American Sociological Association.
- Ruíz Cuellar y García Medina (2007).** *Las desigualdades de la escuela y del entorno.* REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación 2007, Vol. 5, No. 5e.
- Santín González, D. (2003).** *La estimación de la función de producción educativa en valor añadido mediante redes neuronales: una aplicación para el caso español.* Universidad Complutense de Madrid. P.T. N°5/03. Editado por el Instituto de Estudios Fiscales. España.
- Scheerens, J. y Bosker, R. (1997).** *The Conceptual Map of School Effectiveness.* The Foundations of Educational Effectiveness, cap. 1., pp. 3-34.
- Schultz, T. (1960).** *Capital formation by education.* Journal of Political Economy, N° 69, p571-83.
- Schultz, T. (1961).** *Investment in human capital.* American Economic Review, Vol.51, p.1-17.
- Solow, R.M. (1956).** *A Contribution to the Theory of Economic Growth.* Quarterly Journal of Economics, 70:65-94.
- UNESCO (2008).** *Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe.* Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE). Primer Reporte.
- Velez, E., Schiefelbein, E. y Valenzuela, J. (1995).** *Factores que afectan el rendimiento académico en la Educación Primaria.* Revisión de la Literatura de América Latina y el Caribe.
- Wooldridge, J.M. (2006).** *Introducción a la Econometría.* Editorial Thompson. 2da edición

## Otras referencias

Berreta, N (2009) Presentación 6: El Capital Humano. Mercado de Trabajo. Facultad de Ciencias Sociales. UdeLaR.

## ANEXOS

### A.1. Anexo Estadístico

**Cuadro A.1. Evolución de la repetición en el Interior por grado (a) y contexto sociocultural de la escuela (b) (1990-2007)**

<b>Contexto sociocultural</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Muy favorable</b>	4,0	4,1	3,6	2,9	3,0	3,0	3,2	3,0	3,0	3,6	3,1	3,0
<b>Favorable</b>	4,6	4,9	4,7	4,5	4,4	4,4	4,4	3,9	3,8	3,8	4,0	3,7
<b>Medio</b>	7,6	8,2	7,3	6,1	7,0	6,9	6,8	5,7	5,7	6,0	5,8	5,5
<b>Desfavorable</b>	11,1	11,3	10,8	9,6	10,3	10,2	9,9	8,5	7,8	7,5	8,0	7,3
<b>Muy desfavorable</b>	14,1	13,9	13,3	12,1	13,2	13,2	12,4	10,8	10,2	9,5	9,1	9,0
<b>Total</b>	10,4	10,6	10,0	8,9	9,7	9,7	9,3	8,1	7,7	7,4	7,4	7,0

Fuente: ANEP, elaboración en base a datos del Departamento de Estadística Educativa del Consejo de Educación Primaria y datos del Relevamiento de caracterización sociocultural del año 2005, Área de Investigación y Estadística Educativa de Codicen.

**Cuadro A.2. Evolución de la repetición en Montevideo por grado (a) y contexto sociocultural de la escuela (b) (1990-2007)**

<b>Contexto sociocultural</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Muy favorable</b>	3,7	3,6	3,4	3,3	3,2	3,7	3,6	3,3	3,1	3,3	3,2	2,9
<b>Favorable</b>	6,5	6,5	6,7	5,7	6,6	6,4	6,8	6,7	6,4	5,8	5,8	5,9
<b>Medio</b>	9,6	8,9	8,3	7,9	8,7	9,4	9,5	8,6	8,5	7,3	6,8	7,0
<b>Desfavorable</b>	12,0	11,2	11,5	11,4	12,9	12,8	12,3	12,4	10,4	9,4	9,6	10,0
<b>Muy desfavorable</b>	17,1	15,9	16,5	15,6	16,9	17,0	18,2	16,2	14,8	13,1	12,5	12,3
<b>Total</b>	11,6	10,9	11,2	10,6	11,7	12,0	12,5	11,5	10,6	9,5	9,2	9,2

Fuente: ANEP, elaboración en base a datos del Departamento de Estadística Educativa del Consejo de Educación Primaria y datos del Relevamiento de caracterización sociocultural del año 2005, Área de Investigación y Estadística Educativa de Codicen.

Nota (a): Es el porcentaje de alumnos repetidores en cada grado, calculado a partir de la matrícula final.

Nota (b): El contexto sociocultural de las escuelas corresponde al relevamiento del año 2005, el cual se mantiene fijo a lo largo de la serie (1990-2007). Incluye escuelas urbanas y rurales.

**Cuadro A.3. Porcentaje de asistencia insuficiente (a) por años según contexto sociocultural (b) de la escuela. Primer grado y primero a sexto grado (1990-2007).**

<b>Asistencia insuficiente según contexto</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Primer grado</b>												
Muy favorable	5,1	2,1	5,5	3,6	6,0	3,0	3,4	3,1	4,3	3,6	3,7	3,8
Favorable	7,0	4,0	6,8	6,0	9,1	6,5	5,8	5,5	6,7	6,8	5,1	7,5
Medio	9,5	6,1	8,9	7,9	13,0	7,9	7,2	6,1	7,5	8,0	6,6	9,4
Desfavorable	12,1	8,4	12,0	11,7	16,3	10,7	9,6	8,8	10,9	10,8	8,6	12,4
Muy desfavorable	17,5	12,1	17,4	16,8	22,0	15,6	15,1	12,6	14,9	14,6	11,4	15,1
<b>Total</b>	<b>12,8</b>	<b>8,6</b>	<b>12,7</b>	<b>12,1</b>	<b>16,8</b>	<b>11,5</b>	<b>10,8</b>	<b>9,4</b>	<b>11,3</b>	<b>11,0</b>	<b>8,7</b>	<b>12,0</b>
<b>Total (1° a 6°)</b>												
Muy favorable	2,4	1,2	2,7	2,4	3,2	1,7	1,8	1,7	2,3	2,3	2,1	2,3
Favorable	3,8	2,0	3,6	3,3	5,0	3,3	3,4	2,9	4,1	4,2	3,3	4,8
Medio	5,5	3,2	4,9	4,2	6,9	4,0	4,2	3,3	4,5	4,7	4,0	5,6
Desfavorable	6,9	4,7	7,1	6,6	9,7	6,5	5,9	5,1	6,8	6,6	5,6	7,9
Muy desfavorable	10,6	7,1	11,0	9,8	14,3	9,4	9,4	7,9	9,7	9,4	7,6	10,0
<b>Total</b>	<b>7,3</b>	<b>4,7</b>	<b>7,4</b>	<b>6,6</b>	<b>9,9</b>	<b>6,4</b>	<b>6,3</b>	<b>5,4</b>	<b>6,9</b>	<b>6,8</b>	<b>5,6</b>	<b>7,6</b>

Fuente: ANEP, elaboración en base a datos del Departamento de Estadística Educativa del Consejo de Educación Primaria y datos del Relevamiento de caracterización sociocultural del año 2005, Área de Investigación y Estadística Educativa de Codicen.

Nota (a): Asistencia Insuficiente es el porcentaje de alumnos que asistieron más de 70 días, pero menos de 140 días en el año (calculado a partir de matrícula de diciembre de cada año). Dado que son variables los días efectivamente dictados en los diferentes años, la comparación debe realizarse en forma vertical y descartar el análisis de nivel en la serie.

Nota (b): El contexto sociocultural de las escuelas corresponde al relevamiento del año 2005, el cual se mantiene fijo a lo largo de la serie (1990-2007). Incluye escuelas urbanas y rurales.

**Cuadro A.4. Tasas brutas y netas de asistencia a la Educación Media por región y sexo (1991-2007) <sup>(a)</sup> <sup>(b)</sup>, País urbano**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Educación Media (Secundaria y CETP)</b>												
Tasa Bruta (12 a 17 años)	91,2	90,0	88,6	91,8	93,5	99,0	102,1	103,8	105,3	102,2	96,0	93,4
Montevideo	101,2	98,2	98,1	99,3	103,6	105,8	108,2	110,0	112,8	108,1	101,6	100,7
Interior Urbano	83,3	83,8	81,2	85,8	85,5	93,3	96,9	98,6	98,8	97,0	91,9	88,4
Hombre	86,5	86,2	84,1	87,6	89,7	94,9	98,2	99,5	100,9	99,7	91,8	88,8
Mujer	95,6	93,9	93,3	96,0	97,4	103,1	106,1	108,3	109,9	104,8	100,1	98,2
Tasas Netas (12 a 17 años)	68,5	68,7	67,6	70,2	70,6	73,6	75,5	75,8	76,0	75,5	72,5	71,2
Montevideo	71,5	71,1	71,1	73,4	75,1	75,7	77,2	78,0	77,2	76,7	73,7	73,3
Interior Urbano	66,2	66,9	64,8	67,7	66,9	71,9	74,0	74,1	74,9	74,4	71,7	69,8
Hombre	64,1	65,6	64,5	67,0	67,2	70,8	72,9	72,2	72,9	72,9	68,8	67,5
Mujer	72,8	71,8	70,8	73,4	74,0	76,6	78,1	79,6	79,2	78,2	76,3	75,1
<b>Media Primer Ciclo (Secundaria y CETP)</b>												
Tasas Brutas (12 a 14 años)	89,7	88,7	88,0	91,3	93,3	93,7	98,1	96,6	97,9	96,2	97,9	95,6
Montevideo	94,3	93,8	93,3	96,3	100,5	94,6	96,3	100,4	97,4	98,7	101,0	98,8
Interior Urbano	86,2	85,0	83,9	87,3	87,7	92,9	99,9	93,7	98,2	94,2	95,8	93,4
Hombre	84,4	87,7	86,3	90,3	90,0	92,1	97,0	94,2	95,1	94,9	95,9	91,8
Mujer	94,8	89,7	89,7	92,3	96,5	95,4	99,1	99,2	100,9	97,5	99,9	99,6
Tasas Netas (12 a 14 años)	68,4	67,6	65,7	68,5	68,8	68,7	71,5	69,9	69,6	72,0	68,5	68,2
Montevideo	70,7	69,9	68,8	71,8	71,8	70,8	71,3	71,9	69,5	71,3	69,0	69,1
Interior Urbano	66,6	65,9	63,2	65,8	66,5	66,9	71,6	68,4	69,7	72,5	68,2	67,6
Hombre	64,6	66,4	64,0	66,7	65,4	66,4	68,6	67,6	67,0	69,9	64,7	65,8
Mujer	72,0	68,8	67,4	70,1	72,2	70,9	74,3	72,3	72,5	74,1	72,3	70,8
<b>Secundaria Segundo Ciclo</b>												
Tasas Brutas (15 a 17 años)	68,2	67,7	67,2	71,7	70,9	80,4	83,4	85,4	81,8	80,1	71,8	68,0
Montevideo	81,9	78,0	79,6	83,0	84,0	92,4	92,3	92,1	89,4	85,4	78,6	75,4
Interior Urbano	56,9	59,7	57,4	62,7	60,2	70,7	76,0	79,7	75,0	75,3	66,5	62,6
Hombre	58,9	56,1	55,2	60,2	62,2	71,1	74,2	75,5	72,0	71,4	61,9	59,1
Mujer	76,8	79,6	79,7	83,6	80,0	90,0	92,9	95,9	92,0	89,4	81,9	76,6
Tasas Netas (15 a 17 años)	41,2	41,6	41,5	43,6	41,4	48,2	49,7	52,0	48,9	48,7	43,2	41,9
Montevideo	46,0	44,3	46,0	47,8	46,8	52,5	52,5	54,7	51,0	49,4	45,5	44,1
Interior Urbano	37,3	39,5	37,9	40,3	37,0	44,7	47,3	49,8	46,9	48,0	41,3	40,4
Hombre	33,1	33,0	34,2	36,7	35,8	42,0	44,0	45,5	41,8	42,5	35,9	34,4
Mujer	48,8	50,4	49,1	50,8	47,3	54,5	55,5	58,9	56,3	55,2	50,5	49,3

Fuente: ANEP, elaboración en base a datos del Departamento de Estadística Educativa del Consejo de Educación Primaria y datos del Relevamiento de caracterización sociocultural del año 2005, Área de Investigación y Estadística Educativa de Codicen.



Nota (a): La tasa bruta de asistencia es el total de asistentes al subsistema específico (Inicial, Primaria, Secundaria 1er. Ciclo, Secundaria 2do. Ciclo, Enseñanza Media Total) sin importar su edad, sobre la población en el grupo de edades respectivo (3--5 y 4-5, 6-11, 12-14, 15-17 y 12-17).

Nota (b): La tasa neta de asistencia es el total de asistentes, en el grupo de edades determinado, al subsistema específico (Inicial, Primaria, Secundaria 1er. ciclo, Secundaria 2do. Ciclo, Enseñanza Media Total) sobre la población en el grupo de edades respectivo (3-5 y 4-5, 6-11, 12-14, 15-17 y 12-17).

### Cuadro A.5. Resumen de los principales problemas, métodos de detección y posibles soluciones estimando bajo el modelo clásico de MCO<sup>54</sup>

Problema	Método de Detección	Posibles Soluciones
Multicolinealidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) <math>R^2</math> elevado y varias explicativas no significativas individualmente.</li> <li>(2) Análisis de correlación entre variables.</li> <li>(3) <math>R^2</math> de regresiones parciales.</li> <li>(4) Regresiones auxiliares.</li> <li>(5) Factores de Tolerancia.</li> </ol>	<p>Aumentar el tamaño muestral.            Suprimir variables que estén correlacionadas con otras.            Trabajar con las series logaritmizadas.            Utilizar datos de corte transversal.            Desestacionalizar las series y quitarles la tendencia.            Transformación de variables.</p>
Heterocedasticidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Métodos Gráficos o Numéricos</li> <li>(2) Contraste de Park.</li> <li>(3) Contraste de Glejser.</li> <li>(4) Contraste de correlación de Spearman</li> <li>(5) Contraste Goldfeld-Quandt.</li> <li>(6) Contraste Breusch-Pagan-Godfrey.</li> <li>(7) Contraste de White.</li> </ol>	<p>Método de mínimos cuadrados generalizados factibles.            Método de mínimos cuadrados ponderados.            Errores estándar robustos o Estimación consistente de White.</p>
Autocorrelación	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Métodos Gráficos.</li> <li>(2) Contraste de "las rachas" de Geary.</li> <li>(3) Contraste d de Durbin-Watson.</li> <li>(4) Contraste Breusch-Godfrey.</li> <li>(5) Contraste m de Durbin.</li> <li>(6) Contraste de Sargan.</li> <li>(7) Contraste de Box-Pierce-Ljung.</li> <li>(8) Contraste de la razón de von Newman.</li> <li>(9) Contraste de Berenblut-Webb</li> <li>(10) Métodos Iterativos.</li> </ol>	<p>Método de mínimos cuadrados generalizados factibles.            Método Newey-West para muestras grandes.            Procedimiento iterativo de Cochrane-Orcutt.            Procedimiento de Prais-Winsten (con información incompleta).            Procedimiento en dos etapas de Cochrane-Orcutt.            Método de Durbin en dos pasos.            Procedimiento de rastreo Hildreth-Lu.</p>
Errores de Especificación	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Enfoque ascendente.</li> <li>(2) Examen de residuos</li> <li>(3) Estadístico d de Durbin-Watson.</li> <li>(4) Prueba RESET de Ramsey.</li> <li>(5) Contraste del Multiplicador de Lagrange.            Test de Hausman.</li> </ol>	<p>Criterio de <math>R^2</math>.            Criterio de <math>R^2</math> ajustada.            Criterio de Información de Akaike (CIA).            Criterio de Información de Schwarz (CIS).            Criterio <math>C_p</math> de Mallow.            Pronóstico <math>\chi^2</math>.</p>
Sesgo de Selección	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Distorsión de la evidencia o información que se releva.</li> <li>(2) Distorsión debida al método de recolección de muestras.</li> </ol>	<p>Método de Máxima Verosimilitud (MV).            Método en dos etapas de Heckman.</p>
Endogeneidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Prueba para modelos probit propuesta por Smith y Blundell</li> <li>(2) Test de Davidson-Mackinnon.</li> <li>(3) Contraste Wu-Hausman.</li> <li>(4) Contraste Durbin-Wu-Hausman (DWH).</li> </ol>	<p>Mínimo Cuadrado en Dos Etapas (MC2E).            Variables Instrumentales.            Modelo de Selección de Heckman.</p>

Fuente: elaboración propia en base a los textos de y Wooldrige (2001) Y Gujarati (2007).

<sup>54</sup> Aquí no se desarrollan los aspectos metodológicos de cada una de las técnicas o métodos presentados en el cuadro, en virtud que excede el propósito de este trabajo. Simplemente reseñamos las diferentes opciones disponibles en tanto nuestro interés se centra en detectar y superar los problemas típicos cuando se violan algunos de los supuestos clásicos estimando bajo MCO (Para un mayor desarrollo de las técnicas no tratadas en el documento, véase Gujarati (2007) o Wooldrige (2001)).

**Cuadro A.6. Estimaciones de modelo Probit para la asistencia al sistema educativo sobre una muestra de 2153 personas de 15 y 16 años de la ENHA-INE, tercer trimestre de 2006**

<b>VARIABLES</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>
Sexo	0.183 (0.0817)**	0.222 (0.0785)***	0.186 (0.0766)**
Índice de riqueza	0.00719 (0.0041)*	0.00875 (0.0047)*	0.0162 (0.0062)***
Repetición en primaria	-0.615 (0.0883)***	-0.590 (0.0831)***	-0.735 (0.0797)***
Capitales departamentales	0.0963 (0.1083)	0.123 (0.1029)	0.0873 (0.1007)
Ciudades pequeñas	-0.249 (0.1048)**	-0.189 (0.0998)*	-0.293 (0.0977)***
Rural	-0.381 (0.0988)***	-0.448 (0.0936)***	-0.609 (0.0915)***
Educ. hogar_cbcompleto	0.449 (0.0920)***	0.414 (0.0879)***	
Educ. hogar_seccompleta	0.799 (0.1298)***	0.884 (0.1232)***	
Ocupación hogar_CBBC	0.0272 (0.2112)		
Ocupación hogar_CAAC	-0.386 (0.1994)*		
Ocupación hogar_CABC	-0.363 (0.1915)*		
Constante	0.912 (0.2016)***	0.560 (0.0921)***	0.982 (0.0777)***
<b>Observations</b>	<b>2000</b>	<b>2153</b>	<b>2153</b>

Robust standard errors in parentheses  
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Cuadro A.7. Porcentaje de estudiantes según nivel educativo del hogar y estatus ocupacional del hogar para PISA 2006 y ENHA 2006 para jóvenes entre 15 y 16 años**

	<b>PISA</b>	<b>ENHA</b>
<b>nivel educativo del hogar</b>		
primaria completa	16,5	40,3
ciclo básico completo	16,4	34,0
secundaria completa	67,1	25,7
<b>calificación laboral del hogar</b>		
cuello blanco alta calificación	42,7	8,3
cuello blanco baja calificación	25,7	16,2
cuello azul alta calificación	16,4	24,4
cuello azul baja calificación	15,3	51,2

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006 y ENHA 2006.

**Cuadro A.8. Resultados en ciencias, lectura y matemáticas según titularidad de la escuela primaria por región**

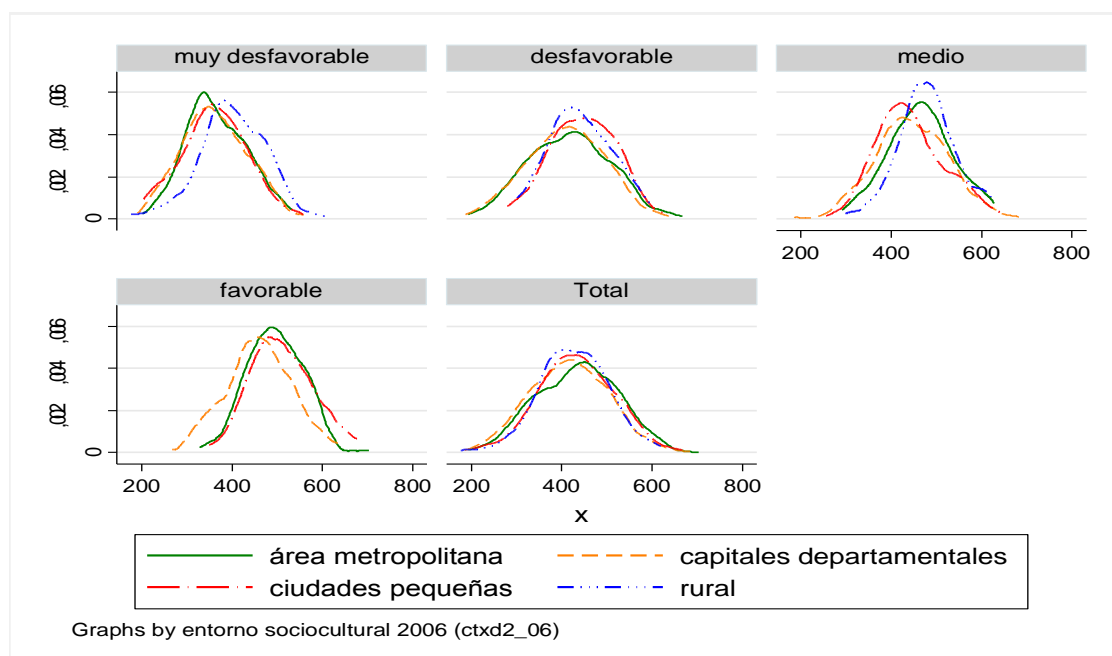
Región	ciencias		matemáticas		lectura		(A)	(C)
	privado	público	privado	público	privado	público		
<b>Montevideo</b>	497	429	501	431	497	419	43%	39%
	84	91	81	93	94	113		
<b>Canelones, San José, Maldonado, Colonia y Lavalleja</b>	470	435	470	433	468	421	19%	29%
	91	85	88	89	104	105		
<b>Paysandú, Salto, Río Negro y Soriano</b>	460	431	460	423	464	417	7%	12%
	88	81	81	83	88	100		
<b>Artigas, Rivera y Tacuarembó</b>	450	401	439	390	422	392	6%	9%
	88	84	82	85	100	99		
<b>Cerro Largo, Treinta y Tres y Rocha</b>	467	414	453	401	411	375	4%	5%
	82	81	101	83	83	108		
<b>Flores, Florida y Durazno</b>	440	414	427	414	395	381	6%	6%
	73	79	84	83	117	114		
<b>Total</b>	<b>484</b>	<b>425</b>	<b>487</b>	<b>421</b>	<b>482</b>	<b>408</b>	<b>24%</b>	<b>100%</b>
	<b>89</b>	<b>87</b>	<b>85</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>109</b>		

(A) porcentaje de la sub-muestra excluida de PISA

(C) porcentaje de cada región en la muestra original de pisa

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

**Grafico A.9. Funciones de densidad Kernel según tamaño de la localidad del centro al que asisten los estudiantes, por entorno sociocultural (resultados en ciencias)**



Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

**Cuadro A.10. Cantidad de estudiantes según nivel educativo máximo del hogar y por entorno sociocultural del centro al que asisten actualmente**

entorno sociocultural	ninguno	primaria completa	ciclo básico completo	formación profesional	secundaria completa	profesional terciaria	terciaria avanzada	Total
muy desfavorable	48	243	164	4	49	191	45	744
desfavorable	25	185	247	9	117	386	140	1109
medio	12	82	131	6	103	345	213	892
favorable	3	11	23	3	27	94	124	285
muy favorable	0	0	2	0	4	8	37	51
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>521</b>	<b>567</b>	<b>22</b>	<b>300</b>	<b>1024</b>	<b>559</b>	<b>3081</b>

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

**Cuadro A.11. Resultados en ciencias según contexto sociocultural de la escuela primaria en 2002 y entorno sociocultural del centro al que asiste en 2006**

contexto 2002	entorno sociocultural 2006					Total
	muy desfavorable	desfavorable	medio	favorable	muy favorable	
muy desfavorable	370	418	431	472	.	398
	74	81	79	64	.	82
desfavorable	367	422	444	501	555	415
	71	84	74	63	52	85
medio	372	429	452	479	547	435
	75	83	76	72	85	84
favorable	381	433	466	480	493	453
	70	97	73	71	34	85
muy favorable	382	405	473	496	513	471
	74	82	76	67	69	82
<b>Total</b>	<b>372</b>	<b>424</b>	<b>452</b>	<b>485</b>	<b>513</b>	<b>427</b>
	<b>73</b>	<b>85</b>	<b>77</b>	<b>69</b>	<b>64</b>	<b>86</b>

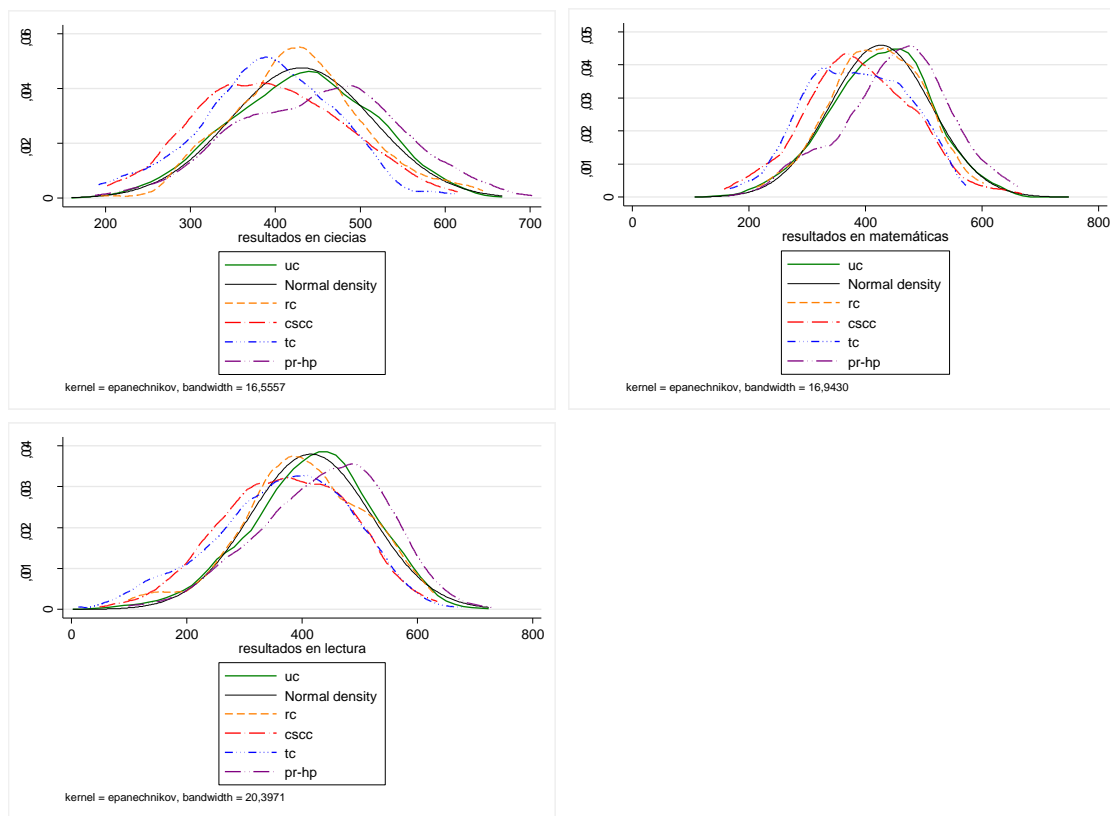
Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

**Cuadro A.12. Distribución de estudiantes que no alcanzan en nivel 2 de desempeño en ciencias según contexto sociocultural de la escuela primaria en 2002 y entorno sociocultural del centro al que asiste en 2006**

contexto 2002	entorno sociocultural 2006					Total
	muy desfavorable	desfavorable	medio	favorable	muy favorable	
muy desfavorable	19,1%	8,0%	4,5%	0,3%	0,0%	31,9%
Desfavorable	11,6%	12,3%	5,3%	0,4%	0,0%	29,5%
Medio	5,0%	9,0%	5,9%	1,4%	0,0%	21,4%
Favorable	1,4%	5,1%	4,1%	1,6%	0,1%	12,2%
muy favorable	0,2%	1,9%	1,8%	1,1%	0,1%	5,1%
<b>Total</b>	<b>37,3%</b>	<b>36,2%</b>	<b>21,6%</b>	<b>4,7%</b>	<b>0,2%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

**Gráfico A.13. Funciones de densidad Kernel de los resultados de ciencias, matemáticas y lectura según categoría de la escuela primaria a la que asistieron**



Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

**Cuadro A.14. Niveles promedio de los indicadores de equipamiento e infraestructura según contexto sociocultural de la escuela**

contexto socioeconómico 2002	infraestructura		equipamiento	
	media	desvío estándar	media	desvío estándar
muy desfavorable	0,66	0,61	9,06	31,64
Desfavorable	0,69	0,67	17,33	88,39
Medio	0,77	0,60	37,39	76,92
Favorable	0,92	0,54	48,57	151,23
muy favorable	0,93	0,44	72,73	113,93
<b>brecha vertical</b>	<b>0,28</b>		<b>63,67</b>	

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

**Cuadro A.15. Niveles promedio de repetición, asistencia insuficiente y abandono en las escuelas, según el tipo de escuela (en porcentaje)**

categoría de la escuela	repetición		asistencia insuficiente		abandono	
	media	desvío estándar	media	desvío estándar	media	desvío estándar
urbana común	8,0	3,7	5,0	3,1	0,9	0,9
rural común	8,3	4,4	6,0	6,0	1,1	2,4
contexto crítico	15,2	3,4	10,6	3,5	2,1	1,8
tiempo completo	9,0	3,5	6,5	4,1	1,2	1,9
<b>Práctica</b>	<b>4,6</b>	<b>2,9</b>	<b>2,8</b>	<b>1,8</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>

Fuente: elaboración propia en base a la información de PISA 2006.

**Cuadro A.16. Coeficientes estimados en la FPE del modelo 1: variables del hogar del estudiante y variables de la escuela primaria. Variables del hogar en relación al clima educativo, sin considerar años de educación de la madre**

variable	coeficiente estimado	desvío estándar	significación
Sexo	-5,9838057	6,5561729	
Ocupación padres_cbbc	-13,881161	5,3997947	**
Ocupación padres_caac	-18,781183	6,2343249	***
Ocupación padres_cabc	-20,130329	5,4091891	***
Bienes de cultura en el hogar	10,427368	2,5909893	***
Materiales de estudio en hogar	7,343394	1,9918715	***
Repetición en ciclo básico	-71,795293	7,003081	***
Alumnos por grupo	0,14036926	1,525486	
Alumnos por grupo^2	-0,00147943	0,03392654	
Repetición de la esc.	0,99929702	0,92777255	
Asistencia insuficiente de esc.	-1,6032384	0,97747077	
Abandono de la esc.	-5,1902753	2,9985778	*
contexto2002_desfavorable	3,3236678	7,5214192	
contexto2002_medio	14,523455	7,8259668	*
contexto2002_favorable	14,803087	8,4117089	*
contexto2002_muy favorable	31,231797	10,989802	***
Antigüedad de las maestras	-1,7503491	0,64504641	***
Antigüedad de mtras. en esc.	2,4261618	1,2737932	*
Form.terciaria extra de mtras.	7,0803606	9,4593601	
Antigüedad directora	0,26764414	5,9576055	
Antigüedad directora^2	-0,15171657	0,44519585	
Antigüedad directora en esc.	-0,66879652	1,5146373	
Directora con clase a cargo	2,9723414	12,260509	
Existe maestra adscripta	-6,9890396	6,3033625	
Infraestructura	-2,0107277	3,0677442	
Equipamiento	-0,0092413	0,02342067	
Lambda	-93,681764	18,171882	***
Constante	512,70234	29,003927	***
N=15579	R <sup>2</sup> =0,27386	R <sup>2</sup> aj=0,27259	
AIC=11,50107	BIC=28992,5105	*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

**Cuadro A.17. Coeficientes estimados en la FPE de las variaciones al modelo 1: variables del hogar del estudiante y variables de la escuela primaria, con categoría de la escuela**

variable	coeficiente estimado	desvío estándar	significación
Sexo	-5,4300726	6,2302054	
Ocupación padres_cbbc	7,1489056	7,7310213	
Ocupación padres_caac	16,607402	5,7388138	***
Ocupación padres_cabc	-16,520186	5,5662135	***
Educación madre_cbcompleto	-25,592173	6,0970323	***
Educación madre_seccomplet	-25,138416	5,1418299	***
Repetición en ciclo básico	-79,550554	6,5476024	***
Alumnos por grupo	0,32869033	0,68222427	
Repetición de la esc.	-0,37180433	0,88446129	
Asistencia insuficiente de esc.	-1,1281101	1,0205178	
Abandono de la esc.	-3,5264385	2,8143259	
Escuela rural	-1,2762006	16,518019	
Esc. de Contexto Crítico	-1,4621337	9,9043617	
Esc. de Tiempo Completo	-18,248762	11,002959	*
Esc. de Práctica	4,819306	9,5910401	
Antigüedad de las maestras	-1,576336	0,78682605	**
Antigüedad de mtras. en esc.	2,2230504	1,2423386	*
Form. terciaria extra de mtras.	0,68971738	9,2712458	
Antigüedad de directora	-1,977459	1,0452326	*
Antigüedad directora en esc.	-0,77197438	1,5525019	
Directora con clase a cargo	1,6728988	12,412354	
Existe mtra adscripta en esc.	-4,6786344	6,6494993	
Infraestructura	1,9986079	3,2432986	
Equipamiento	0,00182885	0,02736988	
Lambda	-96,345819	17,927169	***
Constante	517,81967	24,19643	***
N=14788	R <sup>2</sup> =0,26339	R <sup>2</sup> aj=0,26215	
AIC=11,51545	BIC=28497,7852		

**Cuadro A.18. Coeficientes estimados en la FPE de las variaciones al modelo 1: variables del hogar del estudiante y variables de la escuela primaria, con categoría de la escuela y años de experiencia del director al cuadrado**

variable	coeficiente estimado	desvío estándar	significación
Sexo	-5,5078544	6,2900048	
Ocupación padres_cbbc	7,1053711	7,8381736	
Ocupación padres_caac	16,594644	5,7670591	***
Ocupación padres_cabc	-16,603718	5,5267051	***
Educación madre_cbcompleto	-25,540444	6,1396226	***
Educación madre_seccomplet	-24,998784	5,1622348	***
Repetición en ciclo básico	-79,601375	6,6077307	***
Alumnos por grupo	0,30842368	0,68218989	
Repetición de la esc.	-0,40493702	0,88867201	
Asistencia insuficiente de esc.	-1,0511326	1,0002734	
Abandono de la esc.	-3,5299879	2,7855762	
Escuela rural	-1,0190799	16,485846	
Esc. de Contexto Crítico	-2,5987524	9,7919515	
Esc. de Tiempo Completo	-19,297392	10,936921	*
Esc. de Práctica	5,2413683	9,8599868	
Antigüedad de las maestras	-1,6503339	0,77954914	**
Antigüedad de mtras. en esc.	2,2677246	1,2322993	*
Form. terciaria extra de mtras.	0,39291272	9,3723316	
Antigüedad de directora	2,680187	6,2243736	
Antigüedad de directora ^2	-0,35785186	0,46776524	
Antigüedad directora en esc.	-0,67866534	1,5339955	
Directora con clase a cargo	0,96627236	12,333495	
Existe maestra adscripta	-4,9696154	6,7938851	
Infraestructura	1,9736951	3,2406477	
Equipamiento	0,00148679	0,02801861	
Lambda	-95,945011	17,962338	***
Constante	506,3544	26,184551	***
N=14788	R <sup>2</sup> =0,26451	R <sup>2</sup> aj=0,26321	
AIC=11,51407	BIC=28484,922		



**Cuadro A.19. Coeficientes estimados en la FPE del modelo 2: variables del hogar del estudiante y variables del centro de enseñanza media al que asistía en 2006**

variable	coeficiente estimado	desvío estándar	significación
Sexo	-10,585995	5,3440816	**
Ocupación padres_cbbc	-12,694574	4,7873587	***
Ocupación padres_caac	-15,564739	5,4026935	***
Ocupación padres_cabc	-25,182781	6,5834881	***
Educación madre_cbcompleto	3,3162837	6,0833841	
Educación madre_seccomplet	12,594265	5,3228077	**
Tipo liceo técnico	-41,427392	8,2503462	***
Tipo liceo privado	-19,67892	12,797656	
Tipo liceo rural	-7,3874282	16,830722	
Repetición en ciclo básico	-69,028822	6,2409899	***
entorno2006_desfavorable	12,657117	8,3054355	
entorno2006_medio	8,6146233	9,1347397	
entorno2006_favorable	33,563891	11,926233	***
entorno2006_muy favorable	56,279071	20,861244	***
Tamaño de clase	1,6205175	1,3522752	
Tamaño de clase ^2	-0,01471675	0,01843078	
Responsabilidad uso de rec.	8,7938025	7,7765425	
Proporción docentes titulados	37,358961	12,040256	***
Calidad de los recursos	0,90570985	2,2560873	
Lambda	-75,620202	17,398426	***
Constante	427,56321	27,125915	***
N=16357	R <sup>2</sup> =0,28456	R <sup>2</sup> aj=0,28368	
AIC=11,45364	BIC=28802,183		

**Cuadro A.20. Coeficientes estimados en la FPE del modelo completo: variables del hogar del estudiante, de la escuela primaria a la que asistió, y variables del centro de enseñanza media al que asistía en 2006, sin considerar entorno sociocultural 2006**

variable	coeficiente estimado	desvío estándar	significación
Sexo	-12,034318	5,3637826	**
Ocupación padres_cbbc	-15,124219	5,253035	***
Ocupación padres_caac	-18,067545	5,8615955	***
Ocupación padres_cabc	-24,187816	5,6176379	***
Educación madre_cbcompleto	3,8262522	6,2202854	
Educación madre_seccompleta	14,131778	5,3682857	***
Tipo liceo técnico	-43,753332	9,7182482	***
Tipo liceo privado	-7,7128786	10,622526	
Tipo liceo rural	3,2467137	14,507263	
Repetición en ciclo básico	-70,924662	7,0553917	***
Tamaño de clase	0,53405663	0,29896475	*
Proporción docentes titulados	38,912081	12,124221	***
Calidad de los recursos	3,3383789	2,2438867	
Alumnos por grupo	-0,12887132	0,56098713	
Asistencia insuficiente de esc.	-1,0914694	0,83315374	
Abandono de escuela	-5,3546184	2,8519997	*
contexto2002_desfavorable	1,457714	7,1582708	
contexto2002_medio	9,5258566	7,2123053	
contexto2002_favorable	6,4078765	8,6899531	
contexto2002_muy favorable	21,186906	10,513727	**
Antigüedad de las maestras	-1,299413	0,64497682	**
Antigüedad de mtras en esc.	1,0698753	1,182092	
Form.terciaria extra de mtras.	0,31318208	9,2501772	
Antigüedad de la directora	-1,4292147	0,99989609	
Antigüedad directora en esc.	-0,27083148	1,5031426	
Directora con clase a cargo	-2,8946682	12,476235	
Existe maestra adscripta	-8,5939712	6,1893013	
Infraestructura	-3,6166515	2,9024432	
Equipamiento	-0,01495946	0,02221456	
Lambda	-96,022836	18,22355	***
Constante	495,9919	26,22358	***
N=14483	R <sup>2</sup> =0,29909	R <sup>2</sup> aj=0,29764	
AIC=11,44895	BIC=27288,687	*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

**Cuadro A.21. Coeficientes estimados en la FPE del modelo completo: variables del hogar del estudiante, de la escuela primaria a la que asistió, y variables del centro de enseñanza media (tipo de liceo y entorno sociocultural) al que asistía en 2006**

variable	coeficiente estimado	desvío estándar	significación
Sexo	-9,2168238	5,2567348	*
Ocupación padres_cbbc	-13,516581	5,0966534	***
Ocupación padres_caac	-16,983649	6,037949	***
Ocupación padres_cabc	-21,238628	5,4617869	***
Educación madre_cbcompleto	2,6579835	6,402166	
Educación madre_seccompleta	12,919983	5,2684673	**
Tipo liceo técnico	-47,621841	9,8119747	***
Tipo liceo privado	-23,877566	12,011399	**
Tipo liceo rural	-1,1066611	16,396835	
Repetición en ciclo básico	-67,362798	6,5985823	***
entorno2006_desfavorable	13,249541	9,1777386	
entorno2006_medio	13,201833	9,5674414	
entorno2006_favorable	42,583356	12,190491	***
entorno2006_muy favorable	67,783359	17,649621	***
Alumnos por grupo	0,1909259	0,55644309	
Repetición de la esc.	1,4537707	0,99072386	
Asistencia insuficiente de esc.	-1,6139357	0,96503281	*
Abandono de escuela	-5,9319179	3,1702922	*
contexto2002_desfavorable	5,2440882	7,0196905	
contexto2002_medio	16,321567	8,0487133	**
contexto2002_favorable	11,125977	8,3533301	
contexto2002_muy favorable	25,682459	11,258966	**
Antigüedad de las maestras	-1,4657949	0,66022728	**
Antigüedad de mtras en esc.	1,8579738	1,1877167	
Form.terciaria extra de mtras.	1,2279466	9,1838056	
Antigüedad de la directora	-1,0251317	0,98756589	
Antigüedad directora en esc.	-0,68019193	1,4815493	
Directora con clase a cargo	5,2983309	12,601701	
Existe maestra adscripta	-5,9394752	6,1238565	
Infraestructura	-1,415524	2,8614043	
Equipamiento	-0,010488	0,02306682	
Lambda	-84,522398	19,500294	***
Constante	486,82764	22,960394	***
N=14948	R <sup>2</sup> =0,29930	R <sup>2</sup> aj=0,29780	
AIC=11,45634	BIC=27812,0696	*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

**Cuadro A.22. Coeficientes estimados en la FPE del modelo 1: variables del hogar del estudiante, de la escuela primaria a la que asistió, considerando relación escuela-familia**

Variable	coeficiente estimado	desvío estándar	significación
Sexo	-2,5211107	6,9964912	
Ocupación padres_cbbc	7,1916855	7,3799282	
Ocupación padres_caac	15,922658	6,3004406	**
Ocupación padres_cabc	-16,834463	5,7244244	***
Educación madre_cbcompleto	-21,387735	6,6704053	***
Educación madre_seccomplet	-27,149261	6,0613966	***
Repetición en ciclo básico	-76,269874	7,3607876	***
Alumnos por grupo	0,19896753	0,61057996	
Relación esc-flia aceptable	-9,2657128	6,079914	
Relación esc-flia indiferencia	-28,821008	15,377427	*
Repetición de la esc.	1,8666776	1,01432	*
Asistencia insuficiente de esc.	-2,0623278	1,0561615	*
Abandono de escuela	-3,2814405	4,5375664	
contexto2002_desfavorable	7,2647784	8,1405385	
contexto2002_medio	21,381573	8,4759426	**
contexto2002_favorable	18,227327	9,4387542	*
contexto2002_muy favorable	39,523806	12,391025	***
Antigüedad de las maestras	-1,9040067	0,75531875	**
Antigüedad de mtras en esc.	2,8902964	1,410338	**
Form.terciaria extra de mtras.	6,3800014	11,164719	
Antigüedad de la directora	-1,4729485	1,1634885	
Antigüedad directora en esc.	-1,4375254	1,6229585	
Directora con clase a cargo	9,6587675	14,141773	
Existe maestra adscripta	-8,0721198	6,9477113	
Infraestructura	-0,84824246	3,6787988	
Equipamiento	0,00269509	0,02526576	
lambda	-101,04866	21,62286	***
constante	502,16121	24,141527	***
N=13207	R <sup>2</sup> =0,26865	R <sup>2</sup> aj=0,26715	
AIC=11,52613	BIC=27118,4392		

**Cuadro A.23. Coeficientes estimados en la FPE del modelo 1: variables del hogar del estudiante, de la escuela primaria a la que asistió, considerando relación escuela-familia, sin considerar variables del clima educativo de la escuela**

variable	coeficiente estimado	desvío estándar	significación
sexo	-2,4807826	7,2018565	
Ocupación padres_cbbc	7,6027671	7,4006043	
Ocupación padres_caac	15,371159	6,4740704	**
Ocupación padres_cabc	-17,732826	5,644326	***
Educación madre_cbcompleto	-22,542543	6,6745361	***
Educación madre_seccomplet	-29,144305	6,6148316	***
Repetición en ciclo básico	-78,020969	7,4694125	***
Alumnos por grupo	0,53344677	0,63458369	
Relación esc-flia aceptable	-10,905312	5,8542203	*
Relación esc-flia indiferencia	-34,132783	16,16437	**
contexto2002_desfavorable	8,6993695	8,2302885	
contexto2002_medio	18,811891	7,6524356	**
contexto2002_favorable	16,405472	9,1138895	*
contexto2002_muy favorable	37,033818	11,700276	***
Antigüedad de las maestras	-1,8995033	0,74739876	**
Antigüedad de mtras en esc.	3,1632923	1,3951349	**
Form.terciaria extra de mtras.	4,3397746	11,050976	
Antigüedad de la directora	-1,3556832	1,1423203	
Antigüedad directora en esc.	-1,1397443	1,617731	
Directora con clase a cargo	14,072286	13,553367	
Existe maestra adscripta	-10,336792	7,1205936	
Infraestructura	-1,1935269	3,8873159	
Equipamiento	0,00637114	0,02530509	
Lambda	-97,917209	21,612973	***
Constante	496,10609	24,897025	***
N=13207	R <sup>2</sup> =0,26269	R <sup>2</sup> aj=0,26135	
AIC=11,53379	BIC=27197,5172		

**Cuadro A.24. Resumen comparativo de los modelos estimados (cuadros del texto)**

VARIABLES	Modelos			
	M 1	M 2	COMPLETO	
	cuadro 6.19	cuadro 6.20	cuadro 6.21	cuadro 6.22
<i>sexo</i>		**	**	**
<i>educación madre (ciclo básico completo)</i>				
<i>educación madre (secundaria completa)</i>	***	**	**	***
<i>ocupación padres (cbbc)</i>	*	***	***	***
<i>ocupación padres (caac)</i>	***	***	***	***
<i>ocupación padres (cabc)</i>	***	***	***	***
<i>bienes culturales del hogar</i>				
<i>materiales de estudio del hogar</i>				
<i>tipo de liceo (ciclo básico tecnológico)</i>		***	***	***
<i>tipo de liceo (ciclo básico privado)</i>		*	**	
<i>tipo de liceo (rural)</i>				
<i>repetición ciclo básico</i>	***	***	***	***
<i>alumnos por grupo (promedio)</i>				
<i>alumnos por grupo^2 (promedio)</i>				
<i>cantidad de alumnos de la escuela</i>			*	
<i>repetición de la escuela</i>				
<i>asistencia insuficiente de la escuela</i>	*			
<i>abandono de la escuela</i>	*			*
<i>categoría de la escuela (rural común)</i>				
<i>categoría de la escuela (contexto crítico)</i>				
<i>categoría de la escuela (tiempo completo)</i>				
<i>categoría de la escuela (práctica)</i>				
<i>antigüedad de las maestras</i>	**		**	**
<i>antigüedad de las maestras en la escuela</i>				*
<i>formación terciaria extra de las maestras</i>				
<i>responsabilidad en el uso de recursos</i>				
<i>tamaño de la clase</i>		**	*	
<i>tamaño de la clase^2</i>				
<i>años de experiencia de la directora</i>	**			
<i>años de experiencia de la directora^2</i>				
<i>años de experiencia de la directora en la escuela</i>				
<i>directora con clase a cargo</i>				
<i>presencia de maestra adscripta</i>				
<i>infraestructura</i>				
<i>equipamiento</i>				
<i>proporción de docentes titulados</i>		***	***	
<i>calidad de los recursos educativos</i>				
<i>contexto sociocultural 2002 (desfavorable)</i>				
<i>contexto sociocultural 2002 (medio)</i>	*			**
<i>contexto sociocultural 2002 (favorable)</i>	*			*
<i>contexto sociocultural 2002 (muy favorable)</i>	***			***
<i>entorno sociocultural del centro 2006 (desfavorable)</i>				
<i>entorno sociocultural del centro 2006 (medio)</i>				
<i>entorno sociocultural del centro 2006 (favorable)</i>		***	***	
<i>entorno sociocultural del centro 2006 (muy favorable)</i>		***	***	
<i>relación escuela-familia (nivel aceptable)</i>				
<i>relación escuela-familia (indiferencia)</i>				
<i>lambda</i>	***	***	***	***
<i>constante</i>	***	***	***	***
<b>R2 - bondad de ajuste del modelo</b>	<b>0,2615</b>	<b>0,2839</b>	<b>0,3073</b>	<b>0,2883</b>
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

**Cuadro A.25. Resumen comparativo de los modelos estimados (cuadros del anexo)**

VARIABLES	modelos							
	M 1		M 2		COMPLETO			
	cuadro A.16	cuadro A.17	cuadro A.18	cuadro A.22	cuadro A.23	cuadro A.19	cuadro A.20	cuadro A.21
<i>sexo</i>						**	**	*
<i>educación madre (ciclo básico completo)</i>						***	***	***
<i>educación madre (secundaria completa)</i>		***	***	**	**	***	***	***
<i>ocupación padres (cbbc)</i>		***	***	***	***	***	***	***
<i>ocupación padres (caac)</i>	**	***	***	***	***	***	***	***
<i>ocupación padres (cabc)</i>	***	***	***	***	***	**	***	**
<i>bienes culturales del hogar</i>	***							
<i>materiales de estudio del hogar</i>	***							
<i>tipo de liceo (ciclo básico tecnológico)</i>						***	***	***
<i>tipo de liceo (ciclo básico privado)</i>								**
<i>tipo de liceo (rural)</i>								
<i>repetición ciclo básico</i>	***	***	***	***	***		***	***
<i>alumnos por grupo (promedio)</i>						***		
<i>alumnos por grupo^2 (promedio)</i>								
<i>cantidad de alumnos de la escuela</i>								
<i>repetición de la escuela</i>				*				
<i>asistencia insuficiente de la escuela</i>	**			*				*
<i>abandono de la escuela</i>	*							*
<i>categoría de la escuela (rural común)</i>							*	
<i>categoría de la escuela (contexto crítico)</i>								
<i>categoría de la escuela (tiempo completo)</i>		*	*					
<i>categoría de la escuela (práctica)</i>		-	-					
<i>antigüedad de las maestras</i>	**	**	**	**	**		**	**
<i>antigüedad de las maestras en la escuela</i>	*	*	*	**	**			
<i>formación terciaria extra de las maestras</i>								
<i>responsabilidad en el uso de recursos</i>							*	
<i>tamaño de la clase</i>								
<i>tamaño de la clase^2</i>								
<i>años de experiencia de la directora</i>		*						
<i>años de experiencia de la directora^2</i>								
<i>años de experiencia de directora en la escuela</i>								
<i>directora con clase a cargo</i>								
<i>presencia de maestra adscripta</i>								
<i>infraestructura</i>								
<i>equipamiento</i>								
<i>proporción de docentes titulados</i>						***	***	
<i>calidad de los recursos educativos</i>								
<i>contexto sociocultural 2002 (desfavorable)</i>								
<i>contexto sociocultural 2002 (medio)</i>	*			**	**			**
<i>contexto sociocultural 2002 (favorable)</i>	*			*	*			
<i>contexto sociocultural 2002 (muy favorable)</i>	**			***	***		**	**
<i>entorno sociocultural centro 2006 (desfav)</i>								
<i>entorno sociocultural centro 2006 (medio)</i>								
<i>entorno sociocultural centro 2006 (favora)</i>						***		***
<i>entorno sociocultural centro 2006 (muy fav)</i>						***		***
<i>relación escuela-familia (nivel aceptable)</i>					*			
<i>relación escuela-familia (indiferencia)</i>				*	**			
<i>lambda</i>	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>constante</i>	***	***	***	***	***	***	***	***
<b>R2 - bondad de ajuste del modelo</b>	<b>0,2739</b>	<b>0,2634</b>	<b>0,2645</b>	<b>0,2687</b>	<b>0,2627</b>	<b>0,2846</b>	<b>0,2991</b>	<b>0,2993</b>
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1								

**Cuadro A.26. Estadísticos descriptivos de las variables utilizadas de la muestra. Base de datos final**

Variable	Obs	Media	Desvío	Mínimo	Máximo
sexo	3023	0,535	0,499	0	1
educación madre (hasta primaria completa)	2971	0,316	0,465	0	1
educación madre (ciclo básico completo)	2971	0,192	0,394	0	1
educación madre (secundaria completa)	2971	0,492	0,500	0	1
ocupación padres (cbac)	2908	0,341	0,474	0	1
ocupación padres (cbbc)	2908	0,287	0,453	0	1
ocupación padres (caac)	2908	0,195	0,396	0	1
ocupación padres (cabc)	2908	0,177	0,382	0	1
bienes culturales del hogar	2960	-0,097	0,877	-1,422	1,055
materiales de estudio del hogar	3020	-0,908	1,006	-6,084	3,198
tipo de liceo (ciclo básico público)	2918	0,815	0,388	0	1
tipo de liceo (ciclo básico tecnológico)	2918	0,106	0,307	0	1
tipo de liceo (ciclo básico privado)	2918	0,069	0,254	0	1
tipo de liceo (rural)	2918	0,010	0,101	0	1
repetición ciclo básico	2777	0,219	0,413	0	1
alumnos por grupo (promedio)	3023	27,650	6,709	1,27	38,777
cantidad de alumnos de la escuela	3023	414,558	186,791	4,7	990
repetición en la escuela	3023	8,356	4,380	0	30,2262
asistencia insuficiente en la escuela	3023	5,402	3,813	0	33,6823
abandono en la escuela	3023	0,948	1,207	0	19,7619
categoría de la escuela (común)	2888	0,659	0,474	0	1
categoría de la escuela (rural común)	2888	0,050	0,217	0	1
categoría de la escuela (contexto crítico)	2888	0,094	0,292	0	1
categoría de la escuela (tiempo completo)	2888	0,056	0,229	0	1
categoría de la escuela (práctica)	2888	0,142	0,349	0	1
antigüedad de las maestras	3023	3,031	1,688	0	10
antigüedad de las maestras en la escuela	3022	10,336	4,754	2,25	20
formación terciaria extra de las maestras	2820	0,205	0,248	0	1
responsabilidad en el uso de recursos	3009	-0,977	0,305	-1,103	2,018
tamaño de la clase	2960	33,149	10,366	13	53
años de experiencia de la directora	3019	6,761	2,667	0	10
años de experiencia de la directora en escuela	3023	2,662	1,609	0	6
directora con clase a cargo	2887	0,086	0,280	0	1
presencia de maestra adscripta	2975	0,622	0,485	0	1
infraestructura	3023	0,760	0,608	7,53E-09	2,155
equipamiento	2999	29,835	94,497	0,212	2284,351
proporción de docentes titulados	3009	0,587	0,182	0,125	1
calidad de los recursos educativos	2952	-0,908	1,229	-3,434	2,135
contexto sociocultural 2002 (muy desfavorable)	3023	0,246	0,431	0	1
contexto sociocultural 2002 (desfavorable)	3023	0,266	0,442	0	1
contexto sociocultural 2002 (medio)	3023	0,237	0,425	0	1
contexto sociocultural 2002 (favorable)	3023	0,164	0,370	0	1
contexto sociocultural 2002 (muy favorable)	3023	0,086	0,280	0	1
entorno sociocultural centro 2006 (muy desfav)	3023	2,286	0,986	1	5
entorno sociocultural centro 2006 (desfav)	3023	0,240	0,427	0	1
entorno sociocultural centro 2006 (medio)	3023	0,360	0,480	0	1
entorno sociocultural centro 2006 (favorable)	3023	0,289	0,454	0	1
entorno sociocultural centro 2006 (muy fav)	3023	0,094	0,292	0	1
relación escuela-familia (hay apoyo)	2605	0,248	0,432	0	1
relación escuela-familia (nivel aceptable)	2605	0,700	0,458	0	1
relación escuela-familia (indiferencia)	2605	0,053	0,223	0	1
lambda	2507	0,350	0,173	0,114	1,042



## A.2. Anexo metodológico 1: construcción de indicadores

Para el análisis de las características de las escuelas en términos de equipamiento e infraestructura se construyeron dos indicadores. En función de las características que presentan los datos, se siguieron dos técnicas de análisis multivariado: Análisis en Componentes Principales (ACP) y Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM)<sup>55</sup>.

### A.2.1. Indicador de equipamiento

Para la dimensión equipamiento consideramos 6 variables: cantidad de computadoras para uso didáctico, cantidad de retroproyectors, cantidad de proyectores de diapositivas, cantidad de equipos de música, cantidad de televisores y cantidad de videos, y se siguió en este caso un Análisis en Componentes Principales (ACP).

El ACP es un tipo de Análisis Factorial (AF) que se aplica a tablas de datos cruzados de individuos (observaciones, en este caso escuelas) y variables cuantitativas, y cuyo objetivo es evaluar la similitud de los individuos así como también la relación entre variables. Dos escuelas serán parecidas entre sí cuando posean valores muy cercanos en el conjunto de las variables (Blanco, 2006). Lo que se pretende en este caso es utilizar las relaciones entre las variables y sintetizar esta información en un indicador (factor o componente en este caso) que nos permita ubicar las escuelas en forma ordenada según el equipamiento con el que cuentan.

En ACP se trabaja con datos estandarizados. En primer lugar estudiamos la correlación de las variables (cuadro A.24), vemos que las variables tv y video presentan una fuerte correlación (0,86) lo que nos permite prescindir de una de ellas para la construcción del factor (nos quedamos con video).

**Cuadro A.24. Matriz de correlaciones**

	comp_d~c	retrop~y	proy_d~o	eq_mus~a	tv	video
comp_didac	1.0000					
retroproy	0.5677	1.0000				
proy_diapo	0.3151	0.3521	1.0000			
eq_musica	0.4041	0.4625	0.3713	1.0000		
tv	0.4963	0.5483	0.3981	0.5832	1.0000	
video	0.4862	0.5057	0.3904	0.5785	0.8580	1.0000

Se calcula posteriormente los valores propios de los componentes y vectores propios con las variables estandarizadas. Vemos que el primer componente acumula cerca del 58% de la información contenida en los ejes (cuadro A.25)<sup>56</sup>. Sin embargo, considerando además que el interés es obtener un indicador, nos quedamos con el primer componente.

<sup>55</sup> En la Hiperbase existen una cantidad de datos faltantes que en algunas variables utilizadas para la elaboración de los indicadores alcanzó el 26%. Buena parte de estos datos faltantes también presentaron datos faltantes en las variables de contexto2002 y contexto2005, por lo que estas observaciones fueron excluidas de la muestra. Los datos faltantes no presentaron asociación relevante con ninguna otra variable.

<sup>56</sup> Se probó con y sin equipo de música, con esta última opción el Rho y el valor propio del componente 1 eran mayores.

### Cuadro A.25. Salida ACP

Principal components/correlation		Number of obs	=	2076
		Number of comp.	=	3
Rotation: (unrotated = principal)		Trace	=	4
		Rho	=	0.8925

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	2.32236	1.58744	0.5806	0.5806
Comp2	.734918	.222235	0.1837	0.7643
Comp3	.512683	.0826425	0.1282	0.8925
Comp4	.43004	.	0.1075	1.0000

Principal components (eigenvectors)

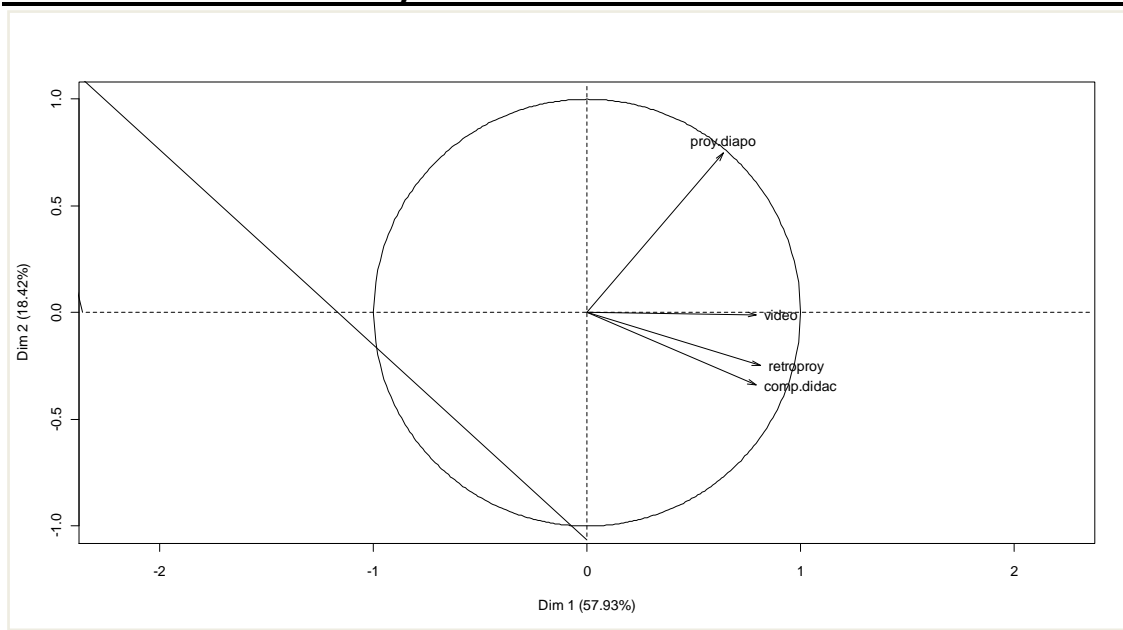
Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Unexplained
comp_didac	0.5198	-0.3937	0.3702	.1882
retroproy	0.5334	-0.2879	0.2773	.239
proy_diapo	0.4193	0.8729	0.2437	.001235
video	0.5191	-0.0151	-0.8525	.001555

Summary statistics of the variables

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
comp_didac	1.202192	2.260392	0	10
retroproy	.1661448	.3917443	0	2.66667
proy_diapo	.3323699	.4330619	0	2
video	.8377087	.6004496	0	3.66667

### Grafica A.26. Dimensiones 1 y 2 en el análisis ACP



Las coordenadas de los individuos en los nuevos ejes serán entonces:

$F = XMu$ , siendo X la matriz de datos estandarizada y u el vector propio.

## A.2.2. Indicador de infraestructura

Para la dimensión infraestructura consideramos en primera instancia 5 variables: situación respecto de la capacidad locativa de las aulas, respecto de la cantidad de bancos, respecto de los baños, respecto del patio y del comedor<sup>57</sup>.

Las cinco variables consideradas se categorizan bajo las siguientes modalidades:

1. Situación muy problemática (la situación en el aspecto o ítem considerado)
2. Situación algo problemática
3. La situación no es un problema

En función de las características de las variables se aplica el método de ACM, que al igual que en ACP se pretende analizar la similitud que presentan los individuos, variables y modalidades. Dos individuos, en este caso dos escuelas, serán tanto más próximas cuanto mayor sea el número de modalidades en común (Blanco, 2006). Se utiliza este método para obtener un índice que nos permita evaluar la similitud de las escuelas en base a un indicador.

Uno de los problemas que presentaron estas variables es la cantidad de datos faltantes (entre un 20 y 26% según la variable considerada). Al haber excluido una parte del universo de escuelas que presentaban datos faltantes tanto en la variable de contexto2002 como en la variable de contexto2005, el problema de los datos faltantes se reduce pero sigue siendo importante. Esto presenta dificultades a la hora de calcular el factor. Por lo tanto se procedió a utilizar una técnica de árbol de decisión para imputar datos según los valores de otras variables de infraestructura así como variables de contexto.

En la figura A.28 al final de este anexo metodológico se muestran los árboles que definen las reglas de decisión para la imputación de datos. Se estima que el error de imputación está en el entorno del 30% de los datos faltantes, lo que significa un 4% del universo de escuelas. Luego de realizada la imputación, los datos faltantes se reducen de manera de permitir calcular el indicador de infraestructura para un mayor número de escuelas.

Sin embargo, previo a la construcción del índice, se muestra a partir de la representación de las modalidades sobre las dimensiones 1 y 2 (gráfico A.27), que la imputación de valores a datos faltantes no modifica el análisis de correspondencias múltiples<sup>58</sup>.

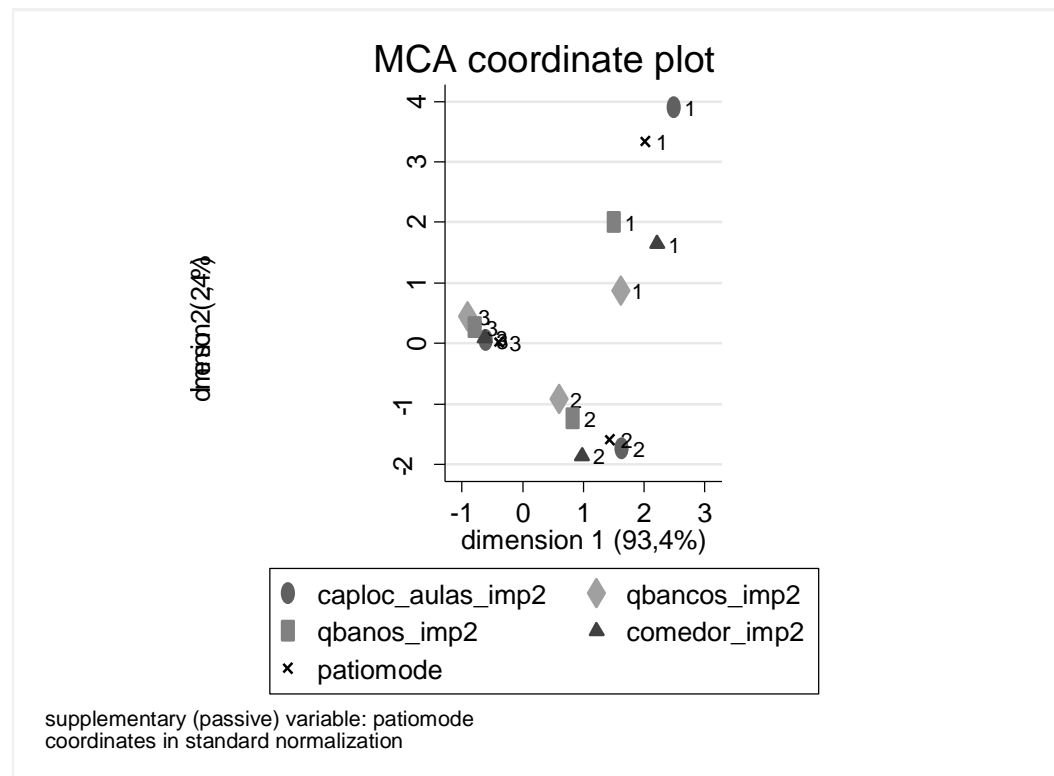
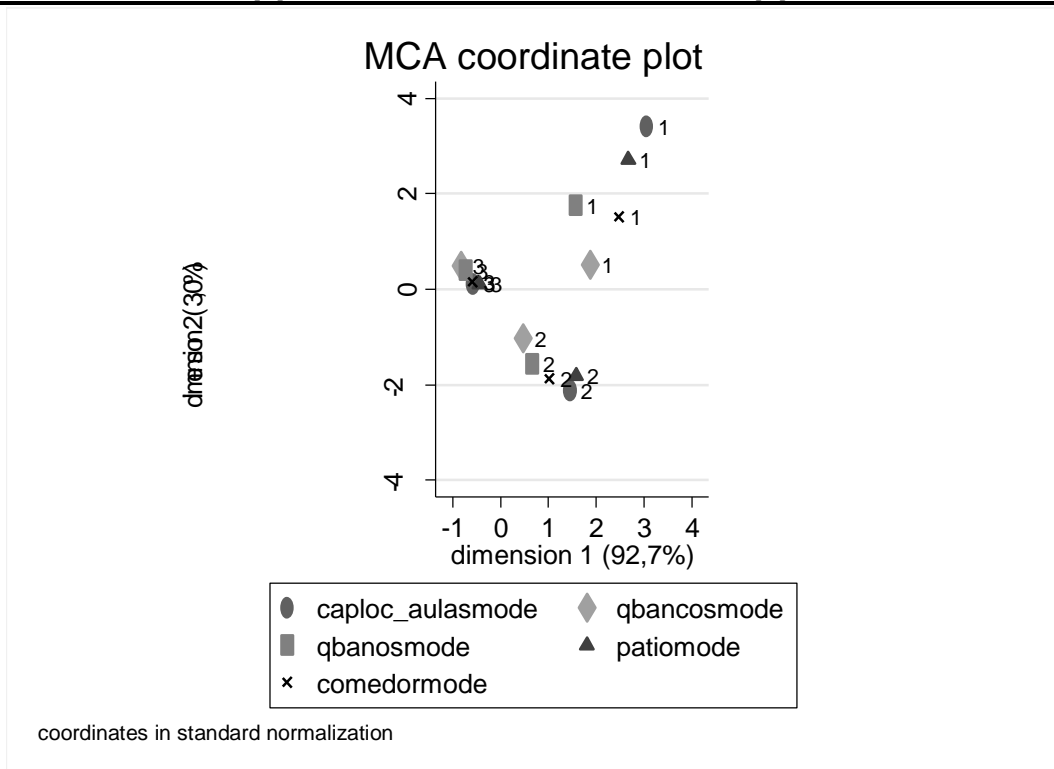
Finalmente, todas las variables tienen la misma cantidad de modalidades, lo cual favorece una buena representación de las variables. Para el análisis, se hizo a todas las variables consideradas en la construcción de los ejes. La primera dimensión acumula el 93% de la información contenida en los ejes, por lo que teniendo en cuenta además que el objetivo es la obtención de un indicador se toma la primera dimensión como factor para el índice.

---

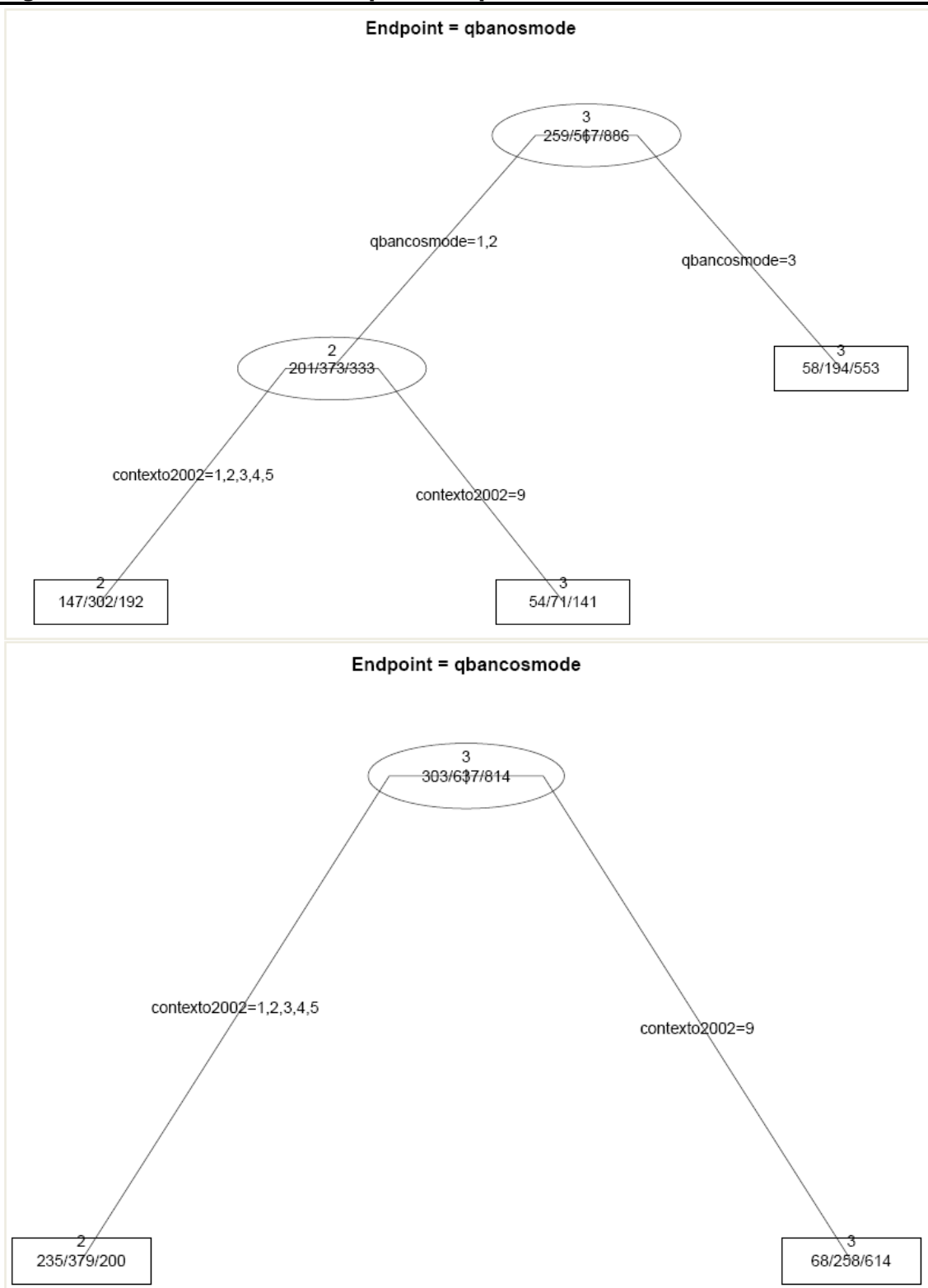
<sup>57</sup> No se consideran las variables "se ha realizado algún tipo de obra o refacción en la escuela" ni si "existe espacio locativo para albergar nuevo grupo" ni "horas semanales de auxiliares de servicio". Por su parte, la variable seguridad no fue considerada por problemas en la interpretación de la pregunta.

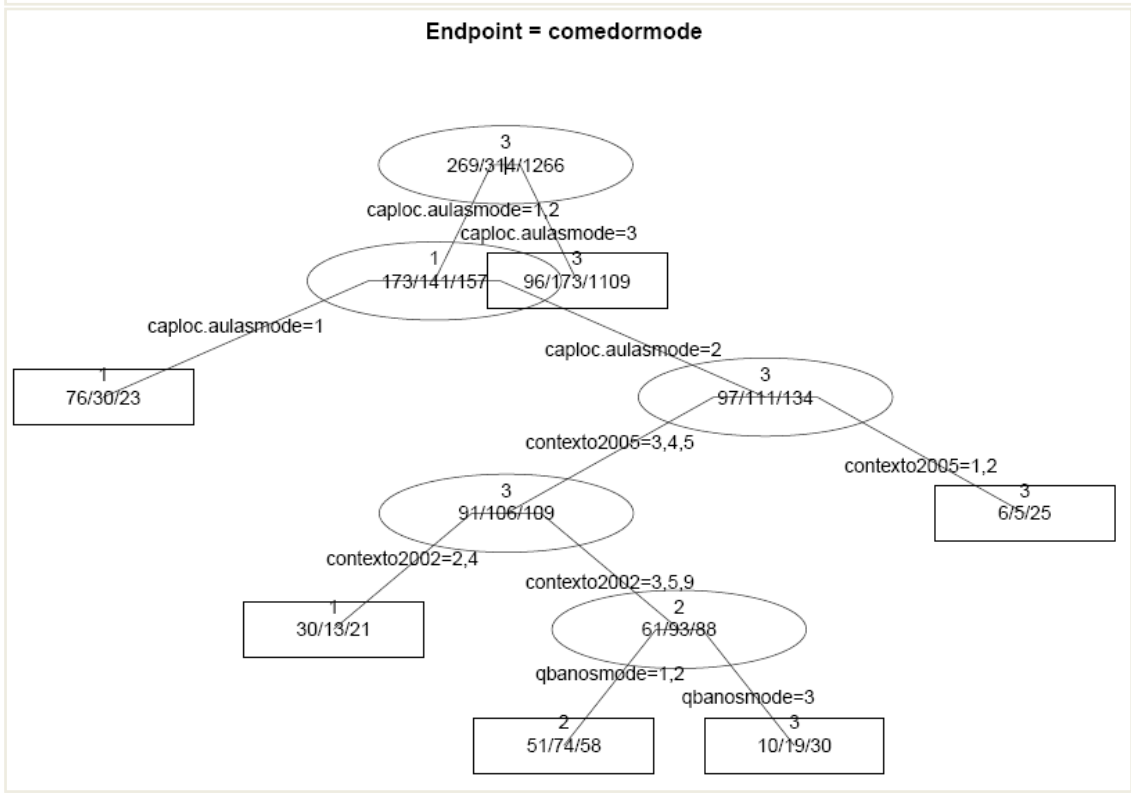
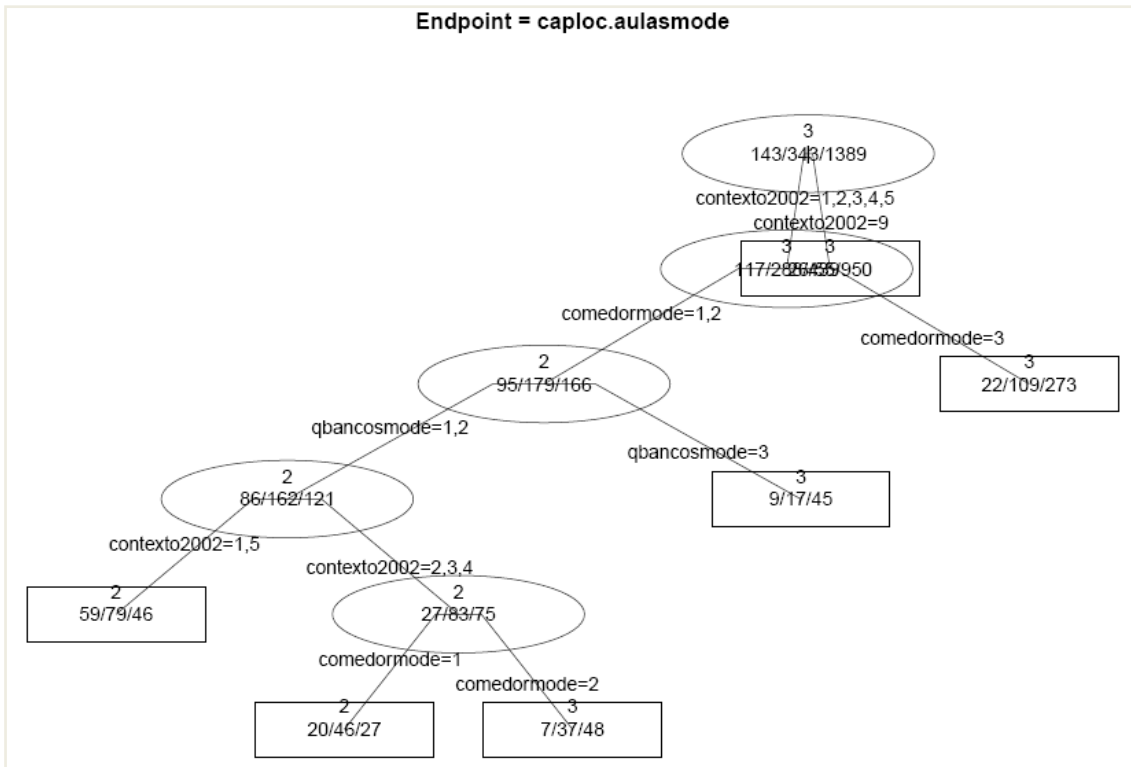
<sup>58</sup> La variable patio fue excluida por no poder ser imputada.

**Gráfico A.27. (a) ACM con variables sin imputar; (b) ACM con variables imputadas**

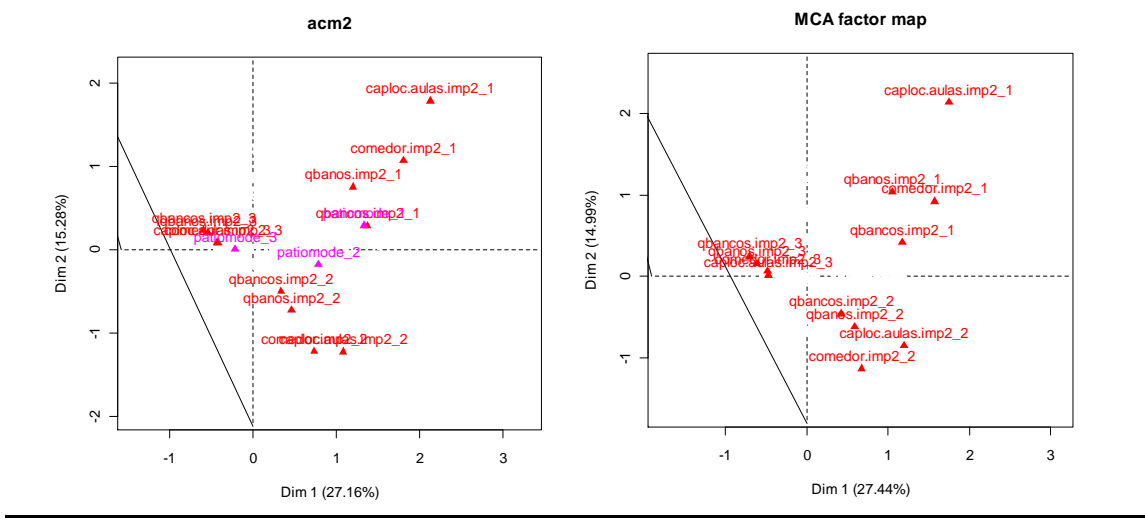


**Figura A.28. Árboles de decisión para la imputación de valores a datos faltantes**

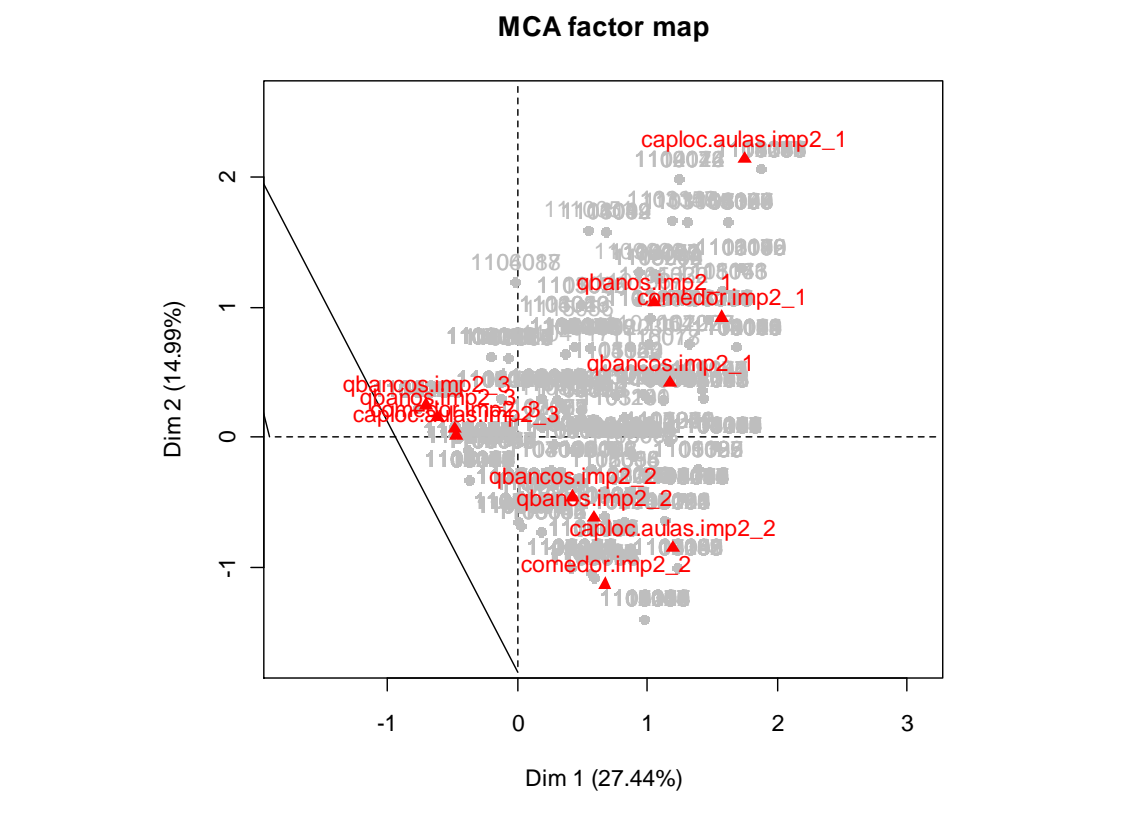




**Gráfico A.29. (a) ACM con variables imputadas sin considerar missings con patio como suplementaria; (b) ACM con variables imputadas sin patio**



**Gráfico A.30. Acm con variables imputadas sin considerar missing sin patio, con proyección de indiv (R)**



### A.3. Anexo metodológico 2: estimación de densidad de Kernel

John DiNardo y Justin L. Tobias (2001) las describen como técnicas no paramétricas, es decir, técnicas que requieren pocos supuestos o ninguno acerca de la linealidad u otras formas funcionales. Esta técnica constituye un afinamiento de los clásicos histogramas caracterizados por presentar saltos o discontinuidades y ser sensibles a la forma y amplitud con que se definen los intervalos. La estimación de densidad por Kernel "suaviza" los rectángulos del histograma, mediante el uso de funciones de ponderación; esto permite captar diferencias en tramos específicos de la distribución.

En efecto, las estimaciones Kernel permiten que los intervalos se solapen y ponderar los datos de forma decreciente, a medida que las observaciones se alejan del centro. En consecuencia, cuanto mayor es el intervalo que se considera alrededor de cada punto para la estimación, más suavizada será la función. La operativa es muy simple, se elige un punto arbitrario, se estima una regresión usando un segmento de los datos cercanos a ese punto (llamado el ancho de banda), se calcula la desviación entre cada punto de los datos y la línea estimada (llamada residuos) y se le da mayor ponderación a los residuos que están más cercanos a ese punto particular en el ajuste a la línea de regresión. Este proceso se lleva a cabo para todos los segmentos, en tanto que las líneas de regresión resultantes son armadas conjuntamente.

Siguiendo a los autores, la función de densidad de Kernel general puede expresarse como:

$$\text{pdf}(x_0) = \frac{1}{Nh} \sum_{i=1}^N K\left(\frac{x_i - x_0}{h}\right)$$

donde  $K(\cdot)$  representa la función de densidad que determina la ponderación que se le asigna a cada valor de  $x_i$  según su distancia con el punto al cual se estima  $x_0$ ; y donde  $h$  es el ancho de banda (bandwidth). De manera tal que cuanto más ancha es la banda, más suavizada será la función de densidad.



## A.4. Anexo metodológico 3: sesgo de selección en PISA

### A.4.1. El problema de la selección muestral

Uno de los primeros obstáculos a superar al manipular la base de datos proveniente de PISA es controlar el eventual sesgo de selección debido a la inobservabilidad de los alumnos "desertores", o sea, a los estudiantes que han abandonado el sistema educativo formal a la edad de 15 años. En tanto nuestro objetivo es determinar los factores que inciden en las competencias de los jóvenes uruguayos a la edad de 15 años que se encuentran en el sistema educativo formal, es necesario incorporar en las estimaciones la naturaleza no aleatoria de la selección muestral, es decir, el hecho de que existan fuera de la muestra evaluada jóvenes de 15 años de edad que abandonaron el sistema educativo formal y que probablemente presenten menores rendimientos. Por lo tanto, de no ser tenido en cuenta este aspecto, implicaría una sobre-representación de los estudiantes "no desertores"<sup>59</sup> arrojando estimadores sesgados. Este tipo de selección muestral se conoce en la literatura estadística como "truncamiento incidental".

La forma habitual en la que se trata el problema de selección consiste en añadir explícitamente una ecuación de selección al modelo poblacional de interés (en nuestro caso una FPE); este procedimiento se conoce como método de Heckman<sup>60</sup>. Supongamos que nuestro modelo tiene la siguiente forma funcional:

$$y = x\beta + \mu, \quad E(\mu|x) = 0 \quad (1)$$

Y sea la ecuación de selección la siguiente:

$$s = 1[z\gamma + v \geq 0], \quad (2)$$

Donde  $s=1$  si observamos  $y$ , y cero si no es así. Si estamos interesados en estimar la ecuación (1), podríamos usar el método MCO en una muestra aleatoria determinada. La ecuación de selección, (2), depende de variables observadas,  $z$ , y de un error no observado,  $v$ . Un supuesto habitual, que haremos, es que  $z$  es exógena en (1):

$$E(\mu|x, z) = 0.$$

Suponemos por otra parte que el término de error  $v$  de la ecuación de selección muestral es independiente de  $z$  (y por lo tanto de  $x$ ). También suponemos que  $v$  sigue una distribución normal estandarizada. Se puede comprobar que la correlación existente entre  $\mu$  y  $v$  generalmente causa problemas de selección muestral. Para ver esto, supongamos que  $(u, v)$  es independiente de  $z$ . Si tomamos la esperanza de la ecuación (1), condicionada a  $z$  y  $v$ , y usamos el hecho de que  $x$  es un subconjunto de  $z$ , esto implica que:

$$E(y|z, v) = x\beta + E(u|z, v) = x\beta + E(u|v),$$

Donde  $E(u|z, v) = E(u|v)$  porque  $(u, v)$  es independiente de  $z$ . Si  $u$  y  $v$  siguen una distribución normal multivariante (con media cero), entonces  $E(u|v) = \rho v$  para algún parámetro  $\rho$ . Por tanto,

$$E(y|z, v) = x\beta + \rho v.$$

No observamos  $v$ , pero podemos usar esta ecuación para calcular  $E(y|z, v)$  y particularmente para el caso  $s = 1$ . Esto implica que:

$$E(y|z, s) = x\beta + \rho E(v|z, s).$$

<sup>59</sup> Según la Encuesta Nacional de Hogares Ampliada de 2006 (ENHA), el 19,6% de los jóvenes entre 15 y 16 años no asistía a un establecimiento de enseñanza (Llambí y Perera, 2008:11).

<sup>60</sup> denominado recientemente como *Método de Heckit* en la literatura econométrica luego del trabajo de Heckman (1976). Véase Wooldrige 2ª Ed. p.659.

Debido a que  $s$  y  $v$  están correlacionadas mediante (2), y a que  $v$  sigue una distribución normal típica, podemos demostrar que  $E(v|z, s)$  es simplemente el cociente inverso de Mills<sup>61</sup>,  $\lambda(z\gamma)$ , cuando  $s = 1$ .

Esto nos conduce a la siguiente ecuación:

$$E(y|z, s = 1) = x\beta + \rho\lambda(z\gamma). \quad (3)$$

Esta ecuación muestra que el valor esperado de  $y$ , además de los valores observados de  $y$ , es igual a  $x\beta$ , más un término adicional que depende del cociente inverso de Mills evaluado en  $z\gamma$ . Podemos conseguir la estimación deseada de  $\beta$  usando sólo la muestra seleccionada, una vez que incluimos el término  $\lambda(z\gamma)$  como regresor adicional. Si  $\rho = 0$ ,  $\lambda(z\gamma)$  no aparece, y la regresión por el método MCO de  $y$  sobre  $x$  usando la muestra seleccionada consigue estimadores consistentes de  $\beta$ . Si no es así, habremos omitido una variable,  $\lambda(z\gamma)$ , que generalmente está correlacionada con  $x$ . Por lo tanto, solo cuando  $u$  y  $v$  estén incorrelacionadas,  $\rho = 0$ .

Como no conocemos  $y$ , no podemos evaluar  $\lambda(z_i\gamma)$  para cada  $i$ . Sin embargo, gracias a los supuestos realizados,  $s$  dado  $z$  sigue un modelo probit:

$$P = (s = 1|z) = \Phi(z\gamma).$$

Por lo tanto, podemos estimar  $\gamma$  mediante una regresión probit de  $s_i$  sobre  $z_i$ , usando la muestra completa. Al obtener las estimaciones de  $\hat{\gamma}_h$ , calculamos el cociente inverso de Mills,  $\lambda(z_i\gamma)$  para cada  $i$ :

$$\lambda = \frac{\phi(z\gamma)}{\Phi(z\gamma)}$$

Donde  $\phi$  y  $\Phi$  son las funciones de densidad y distribución de una normal respectivamente. En una segunda etapa, podemos estimar los  $\beta$  de nuestra FPE. Los  $\hat{\beta}_j$  son consistentes y se distribuyen aproximadamente como una normal.

Antes hemos mencionado que  $x$  debía ser un subconjunto estricto de  $z$ . Esto tiene dos implicaciones. La primera, es que cualquiera de las variables explicativas que aparecen en (1) deben ser variables explicativas de la ecuación de selección<sup>62</sup>. La segunda, es que existe al menos una variable de  $z$  que no pertenece a  $x$ . Esto significa que necesitaremos una variable que afecte a la selección pero que no tenga ningún efecto parcial en  $y$ <sup>63</sup>.

#### A.4.2. Estimación de la ecuación de selección

Para la estimación de la ecuación de selección nos apoyamos en la Encuesta Nacional de Hogares Ampliada 2006 (ENHA 2006). Esta encuesta tuvo un módulo específico sobre educación que se aplicó en el primer y tercer trimestre. Consideramos en este caso únicamente el tercer trimestre para poder estimar la probabilidad de deserción una vez que el año escolar está en curso. Si atendemos a los jóvenes entre 15 y 16 años<sup>64</sup>, podemos ver que de acuerdo a lo que surge de la ENHA 2006, uno de cada cinco jóvenes declara no estar asistiendo al sistema educativo.

<sup>61</sup> La inversa del ratio de Mills es una función monótona decreciente de la probabilidad de que una observación sea censurada. Dicha variable, al ser incluida en el modelo en una segunda etapa, cumple la función de corregir el potencial sesgo de selección.

<sup>62</sup> Mientras que en raras ocasiones tiene sentido excluir variables de la ecuación de selección, incluir todas las variables de  $x$  en  $z$  no es muy costoso; excluir estas variables puede provocar inconsistencia si se han excluido incorrectamente.

<sup>63</sup> Esto no es estrictamente necesario para aplicar el método de dos etapas, pero los resultados suelen ser poco convincentes a menos que exista alguna *restricción de exclusión* en la ecuación (1).

<sup>64</sup> Se toma 15 y 16 años dado que los alumnos que considera PISA son aquellos que tienen entre 15 años y 3 meses y 16 años y 2 meses.

Para estimar la ecuación de selección se tomó la precaución de utilizar variables que pudieran ser observables tanto en la muestra de PISA como en la muestra de la ENHA 2006. Se pretende encontrar algunas variables que puedan estar determinando la deserción, y en particular, una de ellas no debería a su vez estar determinando los resultados educativos; esto es lo que hemos denominado variable de exclusión. Para nuestro caso, si bien comúnmente en algunos trabajos se utiliza la repetición en primaria, en virtud de los intereses de nuestro trabajo se prefirió incluir una variable que midiera la riqueza del hogar.

Para la construcción de esta variable se utilizó la metodología de Análisis de Componentes Principales (ACP)<sup>65</sup>, considerando las variables a nivel del hogar: computadora, televisores, celulares, lavavajilla, dvd, internet y automóviles, todas ellas variables cuantitativas.

Para la estimación del Probit se tomaron las siguientes variables: sexo, riqueza del hogar, nivel educativo del hogar, calificación ocupacional del hogar y localidad. Para estas últimas tres variables se consideraron variables binarias. Se estimaron tres modelos cuyos resultados se exhiben en el cuadro A.6 del anexo estadístico.

Las estimaciones caen dentro de los parámetros esperados. La probabilidad de permanecer en el sistema educativo es mayor para las mujeres. Luego, el nivel educativo del hogar también afecta positivamente la probabilidad de asistencia al sistema educativo, así como también el nivel de calificación laboral. Podemos ver que cuanto más alto el nivel educativo alcanzado en el hogar mayor es la probabilidad de asistencia. Por su parte, aquellos estudiantes que pertenecen a hogares donde el nivel de calificación laboral del hogar es Cuello azul con baja calificación reducen la probabilidad de asistencia respecto de aquellos estudiantes donde el nivel de calificación del hogar es de cuello blanco alta calificación. Por su parte, la localidad a la que pertenece el estudiante afecta la probabilidad de asistencia: el modelo muestra que aquellos estudiantes provenientes de zonas rurales tienen menor probabilidad de permanecer en el sistema educativo a la edad de 15 años.

Finalmente, un problema que se presenta en esta estimación es la diferencia en las características de una y otra muestra (ENHA y PISA). Mientras que según PISA el 17% de los estudiantes pertenece a hogares donde el nivel educativo más alto alcanzado en el hogar es primaria completa, este porcentaje en la ENHA es de 40%. Por su parte, mientras que en PISA el 42% de los estudiantes forman parte de hogares donde el estatus ocupacional de los padres es de cuello blanco con alta calificación, este porcentaje es de poco más del 8% en la ENHA (cuadro A.7). Por estas razones, se decide considerar finalmente el modelo (3) para el cálculo del  $\lambda$  (lambda). Este análisis y consecuente decisión está basada en el trabajo realizado por Perera y Llambí (2009) en el que los autores analizan precisamente este problema.

---

<sup>65</sup> Para ver desarrollo de la metodología ACP ver Anexo metodológico 1.

## A.5. Anexo metodológico 4: programa de Stata

```
clear
set memory 500m
set more off
cap log close
cd "C:\...\salidas regresiones"
log using "salidas.log", replace

*** GENERAR Y CREAR LA BASE DE DATOS, hay que especificar las variables***

use "C:\...\nuestra_base.dta"

keep w_fstuw t w_fstr* pv1scie-pv5scie pv1math-pv5math pv1read-pv5read /*
*/ sexo ocuppadre* ocupmadre* nivelocuppadres* niveleducmadre* niveleducpadre* niveleducpadres* /*
*/ bs_cultura mat_estud bs_hogar riqueza_fliar estatus_soc_ec /*
*/ tipoliceo* repet_prim repet_cb repet_poscb area localidad* entorno2006* /*
*/ n°prof_dedic_tot n°prof_dedic_par dedtot_y_titulohab dedpar_y_titulohab /*
*/ dedtot_y_titulouniv dedpar_y_titulouniv disp_prof_cie disp_prof_mat disp_prof_idesp /*
*/ disp_prof_otras disp_tec_lab disp_pers_apoyo rel_doc_est resp_rec prop_doc_tit /*
*/ prop_doc_tituni tamaño calidad_rec escasez_doc categok* /*
*/ fue_cc relacionescflia* alumxgpo q_alumnos matr_inic repeticion asis_insuf abandono /*
*/ q_aulas comedor1 comedor2 comedor3 comedor4 comedor5 com_fomento /*
*/ sitdrogadiccion* sitviolencia* sitcalleteri* contexto2002* contexto2005* /*
*/ admed acmed capa capb capc capd ne a_expdr a_expdrenesc dr_conclas /*
*/ q_drresult5a exi_subdrmode exi_maesadscmode maes_apoymode asistentesocial /*
*/ hsem_profes ind_equip infra indriq indriq2 indriq3 clsizelambda

g equip=exp(ind_equip)
```

```
g variable1 =      sexo
g variable2 =      niveleducmadre2
g variable3 =      niveleducmadre3
g variable4 =      nivelocuppadres2
g variable5 =      nivelocuppadres3
g variable6 =      nivelocuppadres4
g variable7 =      repet_cb
g variable8 =      alumxgpo
g variable9 =      repeticion
g variable10 =     asis_insuf
g variable11 =     abandono
g variable12 =     contexto20022
g variable13 =     contexto20023
g variable14 =     contexto20024
g variable15 =     contexto20025
g variable16 =     admed
g variable17 =     acmed
g variable18 =     capd
g variable19 =     a_expdr
g variable20 =     a_expdrenesc
g variable21 =     dr_conclas
g variable22 =     exi_maesadsemode
g variable23 =     infra
g variable24 =     equip
g variable25 =     lambda
```

```
save "C:\WINDOWS\temp\sort.dta", replace
```

```
*** genero matrices para los resultados
```

```
**** Definir los datos para el programa ****
```

```
local nrep = 80
local cons = 0.05
local nrovars = 25
local d = 26
```

```

matrix h = J(`d',2,0)
mat colnames h = coeficiente sd
mat rownames h = sexo  niveleducmadre2  niveleducmadre3  nivelocuppadres2 nivelocuppadres3 /*
*/ nivelocuppadres4  repet_cb  alumxgpo  repeticion  asis_insuf abandono  contexto20022 /*
*/ contexto20023  contexto20024  contexto20025  admed acmed  capd a_expdr  /*
*/ a_expdrenc  dr_conclas  exi_maesadscmode  infra equip lambda constante

*****
*****                                REGRESION                                *****

*** Estimacion de los coeficientes de regresion ***
/// modelo final sin SESpares ni EF ///

set more off

forval i=1/5 {

    * regresion
    regress pv`i'scie variable1 - variable`nrovars'  [iw=w_fstuwt]

    * los resultados estan en e(b), los paso a la matriz regcoef
    matrix regcoef`i'=e(b)
    matrix list regcoef`i'
    predict yest_scie`i'
    predict r_scie`i', r

    * genero locals con los beta estimados
    forval g = 1(1)`d'{
    local b_variable`g'`i' = regcoef`i'[1,`g']
    }
}

*** COEFICIENTES DE LA REGRESION (PROMEDIO 5PV) ***

forval g = 1(1)`d' {

```

```

local b_variable`g`=0.2*(`b_variable`g'_1' + `b_variable`g'_2' + `b_variable`g'_3' + `b_variable`g'_4' +
`b_variable`g'_5')
matrix h [`g',1]=`b_variable`g''
}

```

```

*****
*****                                REPLICACIONES                                *****

```

```

*** Estimacion de los coeficientes de regresion ***
/// modelo final sin SESpares ni EF ///

```

```

set more off

```

```

forval k=1/\`nrep' {

```

```

    forval i=1/5 {

```

```

        * regresion
        regress pv`i' scie variable1 - variable`nrovars' [iw=w_fstr`k']
        estat ic
        fitstat, saving (619)
        mat2txt , matrix(fs_619) saving(619) append
        outreg2 using c:\abasura\619, excel asterisk(se) tdec(4) parenthesis(se) append

```

```

        * los resultados estan en e(b), los paso a la matriz regcoef
        matrix regcoef`i'`_k'=e(b)
        matrix list regcoef`i'`_k'
        predict yest_scie`i'`_k'
        predict r_scie`i'`_k', r

```

```

        * genero locals con los beta estimados

```

```

            forval g = 1(1)`d'{
                local b_variable`g'`_i'`_k' = regcoef`i'`_k'[1,`g']
            }

```

```

    }
}

**** para generar VARIANZA MUESTRAL Y ERRORES ESTANDAR de la regresion ****

forval g = 1(1)`d'{
  forval i=1/5 {
    local varT_variable`g'`i'_0 = 0
    forval k=1/`nrep' {
      local var_variable`g'`i'`k' = (`b_variable`g'`i'`k' - `b_variable`g'`i'')^2
      local l`k'=`k'-1
      local varT_variable`g'`i'`k' = `varT_variable`g'`i'`l`k''+'var_variable`g'`i'`k''
    }
    local var_variable`g'`i' = `cons'*`varT_variable`g'`i'`nrep''
    local vc_variable`g'`i' = (`b_variable`g'`i' - `b_variable`g'')^2
  }
  local var_variable`g' =
0.2*(`var_variable`g'_1'+`var_variable`g'_2'+`var_variable`g'_3'+`var_variable`g'_4'+`var_variable`g'_5')
  local vc_variable`g' =
0.25*(`vc_variable`g'_1'+`vc_variable`g'_2'+`vc_variable`g'_3'+`vc_variable`g'_4'+`vc_variable`g'_5')
  local vartot`g' = `var_variable`g''+1.2*`vc_variable`g''
  local setot`g' =sqrt(`vartot`g'')
}

forvalues g = 1(1)`d' {
matrix h [`g',2]=`setot`g''
}

*****
*****                                MOSTRAR RESULTADOS                                *****
set dp comma
display "coeficientes de la regresion y desvio estandar"
matrix list h

```