

ESTUDIO MULTINIVEL BASADO EN PISA 2009: DETERMINANTES DEL RENDIMIENTO EDUCATIVO EN URUGUAY

Vivian Tatiane Rodrigues YUANE¹
Kalinca Leia BECKER²

1126

RESUMEN: Los resultados de PISA 2009 manifiestan que el nivel educativo de los estudiantes Uruguayos se sitúa en una posición por debajo del promedio de los países de la OCDE, además, el promedio de los mismos discrepa entre las regiones del país. Frente a eso, este ensayo se propone a analizar los determinantes del desempeño estudiantil basado en los factores que tradicionalmente la literatura ha identificado como determinantes de la eficacia escolar. Dichos factores están relacionados con el propio alumno, con el centro educativo al que pertenece, su familia y su situación socioeconómica. Este ensayo además, procura controlar los aspectos regionales, para ello, la metodología empleada en este estudio es la regresión multinivel con la que es posible considerar la estructura jerárquica de las variables, el modelo incluye tres niveles: alumno, escuelas y regiones. Los resultados muestran que el nivel educativo de los padres, la calificación de los profesores y el nivel socioeconómico de los alumnos que concurren a la misma escuela, cuanto mayor sean sus valores correspondientes, mayor es el resultado esperado en el rendimiento de los alumnos en el área de comprensión lectora.

PALAVRAS-CHAVE: Eficacia escolar. PISA 2009. Análisis multinivel.

INTRODUÇÃO

En el año 2003 Uruguay participó por primera vez en el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes, (PISA, por su sigla en inglés *Programme for International Student Assessment*) que tiene por objetivo evaluar las habilidades cognitivas de los estudiantes a la edad de 15 años, en competencias consideradas clave, como son la comprensión lectora, las matemáticas y las ciencias (URUGUAY, 2010). Dada la relación entre el nivel educativo y el crecimiento económico³, los puntajes de

¹ Economista. Unipampa – Universidade Federal do Pampa. Bagé – RS – Brasil. 96400-100 - tatianarodriguezyuane@gmail.com.

² Professora Adjunta. UFSM - Universidade Federal de Santa Maria. Doutora em Economia Aplicada ESALQ. USP – Universidade de São Paulo. Piracicaba – SP – Brasil. 13418-900 - kalincabecker@hotmail.com.

³ Ver, entre otros, Curle (1964) que relaciona el nivel de rendimiento *per cápita* con el porcentaje del PIB gasto en educación y el número de alumnos matriculados en enseñanza superior o primaria. MccLelland (1966), que relaciona los ratios de escolarización secundaria con el crecimiento económico y Psacharopoulos (1973), que utiliza el método de Denison (1964) y Schultz (1960, 1961) para verificar la contribución de la educación al crecimiento económico.

estudiantes en PISA han sido objeto de interés por parte de los formuladores de políticas educativas y económicas.

En la edición del 2009, si bien Uruguay obtuvo puntajes medios superiores al resto de los países latinoamericanos participantes (en todos los ciclos y áreas evaluadas ocupa entre el primer y segundo lugar con respecto a dichos países), el desempeño de los uruguayos se encuentra por debajo del promedio de los países de la OCDE (URUGUAY, 2010).

Conjuntamente a partir de dichos resultados, se observan diferencias alarmantes en el desempeño de alumnos procedentes de distintas regiones de Uruguay. Las disparidades educativas entre regiones (que no ocurren solamente entre los alumnos que son población objetivo de PISA, sino que están presentes ampliamente en el conjunto de la población uruguaya) pueden perpetuar las ya existentes desigualdades en renta y crecimiento económico interregional en Uruguay.

Las diferencias educativas entre unidades territoriales pueden explicarse por diversos factores como la composición socioeconómica del territorio, políticas de inversión nacional, capital social, acceso local a la educación, etc. No obstante, la ausencia de datos adecuados limita el conocimiento sobre el impacto de la infraestructura de la región sobre los logros educativos. Por lo tanto se hace necesario un análisis multidimensional que permita captar el impacto directo e indirecto de los factores que mejor explican la eficacia educativa. En ese sentido, teniendo por base estudios empíricos realizados en el ámbito del rendimiento académico (citados más adelante), se concibe que los resultados educativos respondan principalmente a variables que dependen del individuo, su contexto socio-familiar y el ambiente escolar.

El objetivo de este ensayo por lo tanto, es analizar los condicionantes del rendimiento educativo de los estudiantes uruguayos en PISA 2009 más precisamente en la categoría comprensión lectora. Específicamente, se pretende, mediante la herramienta de análisis multinivel, captar el efecto de variables tanto concernientes al alumno y su estructura socio-familiar como aquellas relacionadas al capital físico y humano de los centros educativos.

Los condicionantes del rendimiento educativo

Uno de los indicadores utilizados para mensurar el éxito del proceso de enseñanza y aprendizaje es el rendimiento académico. Su concepción ha sido construida a partir de distintas definiciones, las cuales varían en función de las perspectivas

tratadas por aquellos autores que han profundizado en esta temática, señalando así, el carácter multidimensional de este término (OYARZÚN et al., 2012; PÉREZ SERRANO, 1981).

No obstante, existe consenso respecto a que el rendimiento académico corresponde a una medida estimativa (habitualmente mensurada por medio del uso de calificaciones o notas), de las capacidades resultantes del aprendizaje adquirido durante un proceso de instrucción (PIZARRO, 1985).

En general, el rendimiento académico puede ser considerado como un producto que resulta de la influencia de diversos factores (individuales, sociales y culturales) que actúan sobre el individuo que aprende (MONTES; LERNER, 2010). Un estudio de Hanusheck (1989 apud MARADONA; CALDERÓN, 2004, p.16).certifica que las variables explicativas para el rendimiento académico comúnmente utilizadas son:

(a) Insumos familiares (medidos a través de características socio-demográficas de las familias, como educación de los padres, ingreso y tamaño de la familia); (b) insumos que reflejan el *peer-effect* como indicadores agregados de las características socio-demográficas de los otros estudiantes de la escuela; (c) insumos escolares, medidos a través de las características de los docentes (alcance educacional, experiencia, género, etc.), de la organización de la escuela (tamaño de clases, instalaciones, gastos administrativos, etc.), y factores de la comunidad o el distrito (nivel de gasto promedio).

La relación entre estas variables y el rendimiento escolar o académico se basa en el uso de la tradicional función de producción educativa definida por Hanushek (1979), cuya formulación básica puede expresarse de la siguiente manera:

$$Y_{is} = f(\alpha_{is}, \beta_{is}, \gamma_{is}, \delta_{is}) \quad (1)$$

Donde Y_{is} representa el *output* del proceso educativo del alumno i en la escuela s , representado habitualmente por el resultado en una prueba de conocimientos estandarizada. Este *output* depende de un conjunto de factores representados por las características socioeconómicas en el hogar (β_{is}), los *inputs* escolares (γ_{is}) tales como material educativo o la infraestructura del centro; las influencias de los compañeros o efecto *peer group* (δ_{is}) y la capacidad innata del alumno (α_{is}). La importancia que se atribuye a cada uno de estos factores, varía entre diferentes estudios.

Entre las investigaciones que recalcan la importancia de variables inherentes al alumno, la literatura ha prestado mayor atención a la repetición de cursos,

correlacionada positivamente con la probabilidad de fracaso escolar y al impacto del sexo del estudiante, ya que las mujeres suelen obtener un rendimiento medio superior, por lo que presentan menor riesgo de fracaso escolar (GIRÓN CRUZ; GONZÁLES GÓMEZ, 2005; CORDERO FERRERA; LÓPEZ; RODRÍGUEZ, 2012; CHOI; CALERO, 2013).

Del mismo modo, algunos estudios destacan la importancia de las variables del entorno socioeconómico del hogar en la explicación del rendimiento escolar. Las relaciones más comúnmente establecidas son: el efecto positivo de la educación de los padres y su actividad laboral sobre los resultados de los alumnos, la estructura familiar y la disponibilidad de recursos culturales y educativos en el hogar (HANUSHEK, 1979; ROBERTSON; SYMONS, 2003; FEINSTEIN; SYMONS, 1999; GIRÓN CRUZ; GONZÁLES GÓMEZ, 2005; KANG, 2007; CORDERO FERRERA; LÓPEZ; RODRÍGUEZ, 2012; CHOI; CALERO, 2013).

Tanto el informe pionero de Coleman et al. (1966) como (entre otros) los estudios posteriores de Feinstein y Symons (1999), Zimmer y Toma (2000), Zimmerman (2003), Kang (2007), Choi y Calero (2013), defienden la importancia de los colegas de clase, en el desarrollo académico de los alumnos. Entre los aspectos que participan en este tipo de análisis figura el nivel socioeconómico y los resultados académicos de los compañeros, ambos con una incidencia positiva sobre los resultados de los alumnos.

Un estudio realizado por Mancebón et al. (2012) indica que los alumnos de los centros privados presentan un menor riesgo de fracaso escolar, debido principalmente a las características del alumnado de dichos centros: una vez controladas las características individuales de los alumnos y los factores familiares, los centros públicos obtienen resultados iguales o incluso superiores a los de titularidad privada.

Sobre los recursos materiales de los centros, existe controversia acerca del efecto de los mismos sobre el rendimiento académico de los alumnos. Mientras algunos estudios identifican efectos positivos por ejemplo, Krueger (2003), otros, como Hanushek (2003), sostienen que dichos efectos no son significativos. Tampoco son robustas las evidencias encontradas acerca del efecto de los recursos humanos, como el impacto de las reducciones en la ratio profesor/alumno (HANUSHEK, 2003) y la importancia de la calidad de los profesores (RIVKIN; HANUSHEK; KAIN, 2005). En los estudios basados en PISA, los coeficientes asociados a las variables de recursos escolares suelen ser poco significativos (CALERO; ESCARDÍBUL, 2007), algo que

puede explicarse en parte porque éstas se construyen a partir de las opiniones de los directores de los centros.

Educación en Uruguay

El Uruguay se propone garantizar el libre acceso de todos los ciudadanos a la educación, mediante la gratuidad de la oferta educativa en todos los niveles, así como también, establece la obligatoriedad de catorce años de escolarización establecidos por la Ley General de Educación, que también define los niveles y modalidades del sistema nacional de educación (URUGUAY, 2009b).

Los niveles y modalidades están distribuidos de la siguiente manera: Educación Inicial (Nivel 0) para niños de 3, 4 y 5 años de edad, e siguiente nivel corresponde a la Educación Primaria que atiende a niños a partir de 6 años de edad, este ciclo comprende seis grados. Posteriormente, la Educación Media Básica (Nivel 2) atiende a la población estudiantil egresada de primaria y se extiende entre el primer y tercer año de Educación Media. Este ciclo se distribuye tanto a nivel de Enseñanza General (Ciclo Básico en Educación General) como de Enseñanza Técnica (Ciclo Básico de Educación Media Tecnológica) y también comprende al programa conocido como séptimo, octavo y noveno grados de Ciclo Básico Rural (URUGUAY, 2009b, p.21).

Por otro lado, la educación Media Superior (Nivel 3) tiene un mayor grado de orientación o especialización y se imparte en tres modalidades de enseñanza. La Educación General o Bachillerato diversificado, que tiene un carácter preparatorio orientado al acceso de la educación superior universitaria. Tiene una estructura curricular escalonada. El primer año cuenta con un currículum único, en el segundo los estudiantes deben optar entre cuatro orientaciones, que son: humanístico, científico, artístico y biológico, posteriormente, el alumno tiene la posibilidad de cursar sexto año de derecho, arquitectura, medicina, ingeniería, economía, entre otras. Finalmente, la educación Terciaria (Nivel 4) se organiza a su vez en tres niveles diferentes: (a) la Educación Terciaria; (b) la Formación en Educación con carácter universitario; y (c) la Educación Terciaria no Universitaria (URUGUAY, 2009b, p.21).

Nuestro país tradicionalmente ha orientado políticas visando la calidad y la equidad en el acceso a la educación primaria y educación media⁴, siendo así, “[...] la

⁴ En 1887 institucionalizó una educación primaria pública, gratuita y obligatoria en todo el territorio nacional (Decreto Ley de Educación Común del año 1877). En 1912 se crearon los Liceos

universalización de la educación primaria se alcanzó hacia inicios de 1940, y sin perjuicio de las altas tasas de crecimiento entre 1960 y 2000, en 2006 la educación media cubría al 80% de la cohorte etaria a los 15 años”. (FERNÁNDEZ AGUERRE, 2009b, p.14).

Se puede destacar que en el año 2009 el sistema educativo uruguayo en su conjunto, llegó a atender poco más de un millón de estudiantes, cuya asistencia entre los seis y once años es próxima al 100%, pero ésta cobertura disminuye conforme se observan edades mayores. A los 15 años de edad, por ejemplo, alcanzaba el 88,6% en Montevideo y 80,9% en el resto del país. La diferencia entre la capital y el interior se acentúa principalmente a partir de los 18 años, reflejo de la ausencia de oferta educativa de nivel universitario en el interior de la república o su escasa significación (URUGUAY, 2009b).

Un estudio realizado por Fernández Aguerre (2009b)⁵ muestra que de los estudiantes que a los 15 años aún permanecían escolarizados, el 33.7% accedió a alguna modalidad de educación superior antes de sus 20 años. Y un 28.2% de estos jóvenes aún tenía pendiente la acreditación de la Educación Media Superior. A su vez,

Hay evidencia para señalar que la transformación reciente de la educación superior del Uruguay habría segmentado aún más las ya socialmente estratificadas trayectorias académicas, por un lado, orientando al sector privado la elite académica y a los originarios de las clases altas [...] y por otro, consolidada la Formación Docente como el estrato socio-académico bajo de la ES donde convergen estudiantes de clases medias bajas o de baja competencia académica (FERNÁNDEZ AGUERRE, 2009b, p.19).

Hay que resaltar, que según dicho estudio, la oportunidad de acceso a la educación superior está relacionada al contexto socioeconómico y las competencias de los estudiantes. Dicha oportunidad es mayor para aquellos que pertenecían a un entorno muy favorable (donde sólo hay centros educativos privados), en algunos casos, incluso cuando éstos no alcanzan un buen desempeño educativo. Por otro lado, el acceso a la

Departamentales por ley, con la finalidad de democratizar el acceso a la educación media. (FERNÁNDEZ AGUERRE, 2009b, p.16).

⁵ El trabajo profundiza hallazgos presentados con anterioridad por Boado y Fernández Aguerre (2008), tiene por base empírica los datos relevados por la primera ronda de seguimiento un proyecto de tipo PISA-L desarrollado en 2007 por el Departamento de Sociología de la Universidad de la República con el apoyo financiero del Fondo Clemente Estable y de la División de Investigación de la Administración Nacional de Educación Pública – ANEP (URUGUAY, 2010). (FERNÁNDEZ AGUERRE, 2009b, p.15; FERNÁNDEZ AGUERRE, 2009a, p.357).

educación superior para quienes estaban en el entorno desfavorable depende casi exclusivamente de las competencias del alumno (FERNÁNDEZ AGUERRE, 2009b).

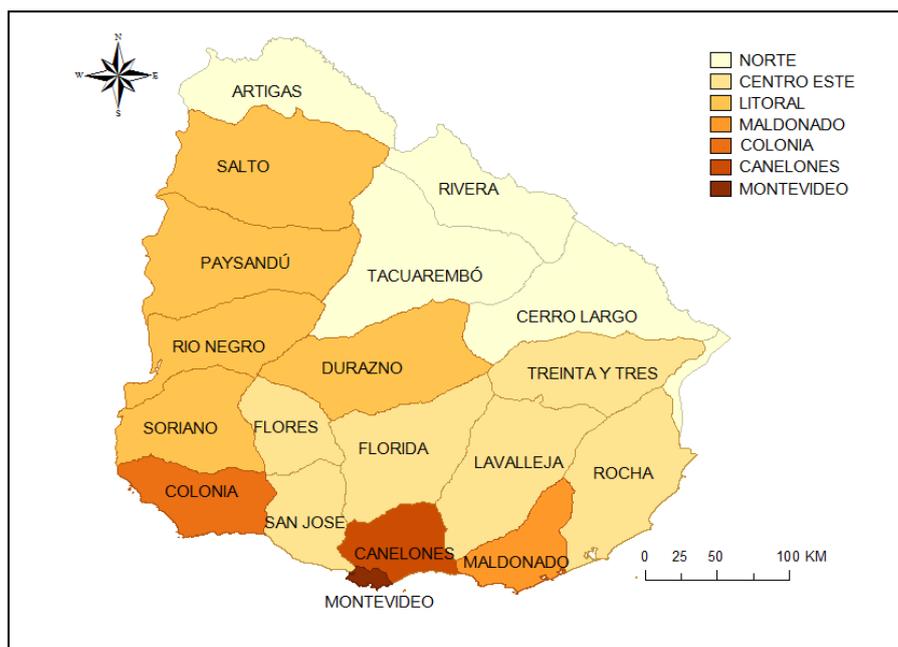
A ello se le suma, el hecho que bachillerato diversificado, debido a su origen, es una vía educativa de alto status social, y los bachilleratos tecnológicos (EMT) tienen un status social heterogéneo (FERNÁNDEZ AGUERRE, 2009b).

Sin perjuicio de esto, se puede hipotetizar que se trata de cursos con status medio y medio bajo. [...] Los cursos de formación técnica-profesional o vocacionales, tanto públicos (provistos por la UTU) como los privados, tienen una neta orientación al mercado de trabajo y no son títulos habilitantes para seguir en cualquier modalidad de educación superior. [...] Su funcionalidad consiste en reducir el “ajuste imperfecto” entre ambos mundos, habilitando una más rápida inserción de los jóvenes en empleos generalmente manuales especializados o administrativos rutinarios. (FERNÁNDEZ AGUERRE, 2009a, p.358).

Recién los últimos años la educación superior uruguaya ha experimentado una transformación estructural, la cual rompió monopolio estatal sobre la educación superior y se generó un sector privado social e institucionalmente diferenciado, así como se han desarrollado reformas dirigidas a la descentralización de las universidades, que se encontraban fuertemente concentradas en la capital (MARRERO; BARROS, 2005). Cabe resaltar que “[...] la gratuidad de la enseñanza ha sido el principal instrumento del Estado para eliminar las barreras (visibles) de acceso a la educación superior.” (FERNÁNDEZ AGUERRE, 2009b, p.16).

Para el presente trabajo se considerarán las regiones como variables de efecto secundario (o indirecto) en el desempeño académico de los estudiantes. El motivo de dicha relación es poco abordado en este ensayo debido a la ausencia de datos adecuados a la problemática que se plantea. No obstante, de forma descriptiva, serán analizados los resultados de PISA en Uruguay a nivel regional.

La distribución del territorio Uruguayo en regiones fue realizada con base en la matriz de distancia interdepartamental de indicadores y análisis de *cluster* por proximidad propuesta por Veiga (2010). Según esta matriz, el territorio nacional puede ser dividido en siete regiones considerando Montevideo (Figura 1).

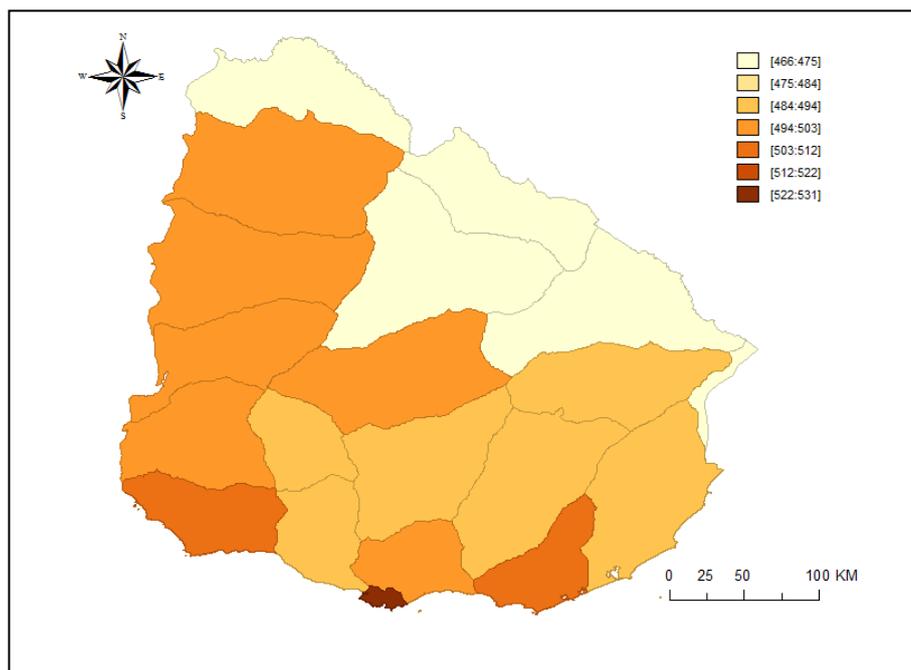
Figura 1 - Mapa de las siete regiones del Uruguay

Fuente: Veiga (2010, p.38).

La tipología departamental siguiendo el análisis de *cluster* muestra que la región Norte corresponde a los departamentos con menores índices de desarrollo socioeconómico. El Centro este se constituye como una agrupación heterogénea y diversificada, que ha presentado mejoras en su estructura económica y desarrollo social. El litoral es caracterizado por un mayor dinamismo económico, puesto que la región posee un mayor número de industrias. No obstante, el mayor dinamismo industrial es concentrado en los departamentos de Montevideo, Colonia, Canelones y en la capital, Montevideo, que son considerados separadamente (VEIGA, 2010).

En materia de resultados educativos en las evaluaciones PISA a nivel nacional se observan diferencias regionales en lo que se refiere al puntaje obtenido por estudiantes. Más específicamente, en el año 2009, los estudiantes que concurrían a centros educativos ubicados en la región Norte del país, obtuvieron en promedio, el menor puntaje a nivel nacional, siendo este, por debajo de los 475 puntos. El segundo menor puntaje corresponde a los departamentos que comprenden la región Centro Este, seguido por los centros de los departamentos del Litoral junto con el departamento de Canelones. Los mejores puntajes corresponden a los departamentos de Colonia, Maldonado y Montevideo. El mapa con la distribución de los puntajes de los estudiantes uruguayos por región se encuentra a continuación (Figura 2).

Figura 2 - Mapa de la distribución de los puntajes de estudiantes en PISA 2009, por región



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la OCDE (2009b).

El desempeño promedio de los estudiantes por región por lo tanto, tiene relación con la matriz de distancia interdepartamental de indicadores y análisis de *cluster* por proximidad propuesta por Veiga (2010). O sea, los departamentos más dinámicos en cuanto estructura productiva, que ocupan posiciones altas en el ranking departamental en educación, renta, entre otros indicadores socioeconómicos son los que en promedio, poseen estudiantes con mejores desempeños educativos en PISA. Por otro lado, los departamentos ubicados al norte y centro este del territorio, presentan resultados deficientes a nivel nacional.

Diseño de investigación

Muestra PISA

Desde el año 2000 PISA evalúa las competencias de estudiantes con 15 años de edad en diferentes países y provee información acerca de los alumnos, sus hogares y sus escuelas mediante la aplicación de cuestionarios. Los alumnos son evaluados en tres ámbitos: comprensión lectora (lectura), matemáticas y resolución de problemas (matemáticas) y comprensión de textos científicos (ciencias), mediante un proceso

caracterizado por un elevado rigor estadístico. En cada edición se trata con mayor profundidad una de las competencias, en los años 2000, 2003, 2006 y 2009 fueron centradas, respectivamente, en lectura, matemáticas, ciencias y, nuevamente, en lectura (URUGUAY, 2010).

De acuerdo a los micro-datos del Instituto Nacional de Estadística (URUGUAY, 2009a), en Uruguay habían 50.128 jóvenes de 15 años, de los cuales poco más del 15% no asistía a un centro educativo formal (8.107 jóvenes), un 1% asistía a educación primaria (745), y un 82% concurría a algún centro de educación media (41.276). Nuestro análisis utiliza los datos del año 2009 y se circunscribe únicamente al contexto uruguayo.

Es importante recordar que, dada la definición de población de estudio de PISA (estudiantes de 15 años de educación media), los resultados de la prueba y las características de los jóvenes relevadas con los cuestionarios serán generalizables al 0,82 de la cohorte de 15 años (aquella escolarizada en este nivel), y no a la totalidad de personas con esa edad (URUGUAY, 2010).

Cuadro 1 - Evolución de la cobertura educativa de la población con 15 años

Población con 15 años	2003		2006		2009	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Asisten a educación media	40.141	74	42.741	80	41.276	82
Asisten a educación primaria	679	1	1.007	2	745	1
No asisten	13.179	24	9.833	18	8.107	16
Total jóvenes 15 años	54.000	100	53.331	100	50.128	100

Fuente: ANEP (URUGUAY, 2010).

La muestra para Uruguay en ese año se compone de 235 establecimientos educativos y 5957 alumnos. De ellos, 3.973 asistían a liceos públicos, 908 a escuelas técnicas, 1.041 a liceos privados y 35 a escuelas rurales. Por área geográfica, la distribución de estudiantes fue la siguiente: 2.511 asistían a centros educativos de Montevideo y Área metropolitana, 1.873 a centros de capitales departamentales, 818 a centros de ciudades del Interior del país no capitales y 746 a centros rurales (URUGUAY, 2010).

Por último, entre los que asistían a centros educativos ubicados en zonas fronterizas con Brasil conformaron un total de 708 estudiantes de la muestra. La misma

surge de un proceso en dos etapas: se obtiene en primer lugar una muestra estratificada de escuelas, y luego se selecciona al azar en cada una a un grupo de alumnos. Este diseño garantiza la representatividad de la muestra en términos de la población de jóvenes escolarizados de 15 años a nivel nacional (URUGUAY, 2010).

Cuadro 2 - Distribución de la muestra efectiva de estudiantes y centros, según variables de estratificación (sector institucional, tamaño de la localidad y ‘frontera’)

Área geográfica	Sector Institucional	Número de centros	Secundaria Pública	CETP	Secundaria Privada	Escuelas Rurales	Total
Montevideo y área metropolitana	No frontera	97	1490	256	765	-	2511
Capitales departamentales	No frontera	54	1074	299	186	-	1559
	Frontera	16	208	103	12	-	323
Localidades con 5000 hab. o más (no capitales)	No frontera	26	502	160	50	-	712
	Frontera	5	69	37	-	-	106
Localidades con menos de 5000 hab. y zonas rurales	No frontera	23	373	39	28	27	467
	Frontera	14	257	14	-	8	279
Total		235	3973	908	1041	35	5957

Fuente: ANEP (URUGUAY, 2010).

Modelo

La presente investigación, busca establecer una relación entre los puntajes en lectura de las pruebas PISA 2009 en Uruguay y las variables resultantes de los cuestionarios designados a estudiantes y directores, junto a indicadores socioeconómicos a nivel departamental, a partir de la aplicación de técnicas de regresión multinivel. El análisis multinivel (GOLDSTEIN, 1995) es una respuesta a la necesidad de investigar la relación entre los individuos y el contexto al que pertenecen.

El uso de dichos modelos, también conocidos como modelos lineales jerárquicos, reconoce el hecho de que los estudiantes están anidados dentro de clases y centros. Así, “[...] en lugar de calcular una ecuación de regresión sobre el conjunto de datos entero, el análisis de regresión multinivel calculará una ecuación de regresión por cada unidad más amplia” (OCDE, 2009a, p.193), posibilitando la estimación de cada nivel separadamente o las interacciones entre variables de distintos niveles.

En este caso tenemos variables individuales del estudiante (primer nivel), variables del centro educativo (segundo nivel) y variables regionales (tercer nivel).

Esta estructura de los datos, en la cual los estudiantes pertenecen a un contexto más amplio, un salón de clases, que a su vez pertenece a un centro, a una ciudad, país, etc. Kreft y DeLeeuw (1998 apud GAVIRIA; CASTRO, 2005) hace poco recomendable la aplicación de técnicas convencionales de estimación basadas en Mínimos Cuadrado Ordinarios debido, entre otros, a los siguientes motivos: a) la dependencia de las observaciones (observaciones dentro de un grupo que están próximas en el tiempo o en el espacio, se espera que sean más parecidas que las observaciones de diferentes grupos), b) los efectos aleatorios (los modelos multinivel asumen un muestreo aleatorio de individuos en contextos también aleatorios. El modelo de regresión asume efectos fijos); y c) las interacciones entre-niveles (entre variables definidas en distintos niveles de la jerarquía que con frecuencia llevan a inferencias inadecuadas).

Asimismo, los modelos multinivel permiten conocer no sólo el valor promedio de los efectos de las variables explicativas sobre la dependiente, es decir, el valor correspondiente al conjunto de unidades de los niveles superiores (escuelas, distritos, países, etc.), sino también la variación de los efectos en dichos niveles. Los modelos multinivel permiten tratar adecuadamente la diferenciación de la varianza que producen distintos niveles de agregación, por otro lado constituyen la solución estadística adecuada para tratar de forma simultánea la influencia del contexto y de las diferencias individuales (GAVIRIA; CASTRO, 2005).

Puede decirse que los modelos multinivel son una ampliación de los modelos de regresión lineal clásicos, de tal forma que en realidad son varios modelos lineales para cada nivel. “Así, los modelos del primer nivel están relacionados con uno de segundo nivel en el que los coeficientes de regresión del nivel 1 se regresan en un segundo nivel de variables explicativas y así sucesivamente para los diferentes niveles”. (MURILLO TORRECILLA, 2008, p.48).

La estrategia más utilizada para el cálculo de los resultados en este tipo de estudios consiste en el uso de un enfoque aditivo en el que, a partir de una especificación básica de partida, se van incorporando los diferentes bloques de variables explicativas paso a paso (DRONKERS; ROBERT, 2008).

Normalmente, el primer paso consiste en estimar el denominado modelo vacío, conteniendo únicamente una variable respuesta y la constante (o intercepto o punto de corte), es decir, ninguna variable predictora. De esta forma, el modelo posee efectos aleatorios en los tres niveles y no incluye variables explicativas en ninguno de ellos. El

modelo nulo se establece como línea de base para la estimación de la varianza explicada a partir de la cual se van evaluando las aportaciones de modelos más elaborados.

El propósito de la estimación del modelo nulo es la descomposición de la varianza de los resultados en tres niveles:

$$\text{Nivel 1: } Y_{ijk} = \pi_{jk} + e_{ijk}, \quad e_{ijk} \sim N(0, \sigma_{e0}^2) \quad (2)$$

Donde Y_{ijk} representa el resultado del alumno i en la escuela j en la región k , π_{jk} son los resultados promedio de los estudiantes en la escuela j en la región k e e_{ijk} es el error de medición con media cero y varianza σ_{e0}^2 .

$$\text{Nivel 2: } \pi_{jk} = \eta_k + u_{jk}, \quad u_{jk} \sim N(0, \sigma_{u0}^2) \quad (3)$$

η_k es el promedio de los resultados de las escuelas y el efecto aleatorio u_{jk} se distribuye normalmente con media cero y varianza σ_{u0}^2 , la diferencia entre las escuelas.

$$\text{Nivel 3: } \eta_k = \gamma + v_k, \quad v_k \sim N(0, \sigma_{v0}^2) \quad (4)$$

γ es la media de los resultados de las regiones y v_k es el efecto aleatorio asociado con la región k , normalmente distribuido con media cero y varianza σ_{v0}^2 .

Por tanto, la varianza de la variable dependiente se puede descomponer en función de tres componentes aditivos, de modo que la varianza entre regiones por ejemplo, se puede definir a través de la siguiente expresión:

$$\rho = \frac{\sigma_{v0}^2}{\sigma_{e0}^2 + \sigma_{u0}^2 + \sigma_{v0}^2} \quad (5)$$

Una vez estimado este modelo, el análisis se amplía con la introducción de las variables independientes. Normalmente las primeras son las variables explicativas a nivel de alumno.

$$Y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 X_{1ijk} + \beta_2 X_{2ijk} + \dots + \beta_n X_{nijk} + v_k^* + u_{jk}^* + e_{ijk}^* \quad (6)$$

β_0 corresponde al dominio del promedio de alumnos resta el efecto promedio de las variables X , y junto con el vector de los coeficientes variables explicativas, β_1 , puede variar entre los individuos de acuerdo con la escuela a la que asisten y su región. Como

en el modelo nulo, e_{ijk}^* es un vector de términos de error que incorpora los factores no observados que afectan el nivel de competencia de los estudiantes en la escuela j y la región k . u_{jk}^* **Es el efecto aleatorio asociado con la escuela** y v_k^* **es el efecto aleatorio asociado con la región**. Los errores residuales del departamento, de la escuela y del estudiante son independientes, y poseen distribución normal, media cero y varianza constante.

VARIABLES UTILIZADAS

Las variables de interés para este estudio son las que caracterizan la composición familiar, el status socioeconómico y cultural de los estudiantes y la calidad de los servicios de las escuelas a las que asisten. A estas se le suman las variables a nivel regional referentes al status socioeconómico de cada región. Dichas variables inciden en la posibilidad de tramitar trayectorias educativas exitosas de los estudiantes. Las variables que se introducirán como predictores en cada nivel del modelo se describen a continuación. Las variables características del alumno y su contexto familiar son todas extraídas de la base de datos proporcionada por PISA, estas son:

El sexo, la repetición, la actitud por parte del estudiante hacia la escuela y sus prácticas de lectura. La estructura familiar (uniparental, biparental, etc.) del estudiante. Respecto al contexto socioeconómico del hogar son utilizados el índice HISCED que indica el máximo nivel educativo alcanzado por ambos padres. Para mensurar el nivel de ingresos del hogar, se suele utilizar como proxy el acceso a ciertas posesiones relevantes: el índice de posesiones de riqueza o confort HIGHCONF y el índice HEDRES de recursos educativos (pupitre, lugar tranquilo para estudiar, su propia calculadora, libros que ayuden en las tareas domiciliarias, diccionario) del hogar. Finalmente, en la base PISA 2009 (OCDE, 2009b) se provee un índice global que resume las tres dimensiones mencionadas del nivel socioeconómico del alumno: el índice de estatus Económico, Social y Cultural (ESCS).

En cuanto a las variables a nivel escolar (también retiradas de la base de datos PISA), primeramente es considerado el sector institucional al que pertenece el centro (Liceos públicos, Liceos privados, Escuelas técnicas o Escuelas rurales), la localización (frontera o no) del centro y su tamaño (SCHSIZE).

El capital físico de las escuelas es representado aquí a través del índice de calidad de los materiales educativos (SCMATEDU). Los materiales educativos

considerados para el cálculo del índice son: Computadoras y software utilizado, laboratorio de ciencias, libros, conexión a internet y recursos audio visuales. Para cuantificar el capital humano de los centros se han escogido indicadores que reflejan su disponibilidad y calidad o formación: el ratio de alumnos por docente (STRATIO) y la calificación del personal se mide a través de la proporción de docentes calificados (PROPQUAL).

Para mensurar el *peer efecto* se utiliza la variable ENTORNO, que corresponde al índice de entorno sociocultural de los centros educativos a los que los estudiantes asisten. Este índice se genera con base en las variables de contexto que se recogen a partir del cuestionario de los estudiantes a respecto del nivel educativo alcanzado por sus padres, su status ocupacional y un conjunto de bienes económicos del hogar.

A nivel regional, fue utilizada la variable porcentaje de la población de cada región que trabaja entre 15 y 19 años (URUGUAY, 2009a).

Cuadro 3 - Variables incluidas en el estudio y su codificación

(Continúa)

Variable	Nombre	Codificación
Sexo	Sexo	1 = Masculino 0 = Femenino
Repeat	Repitió	1 = Si 0 = No
Joyread	Lectura por placer	PISA proporciona puntuación estandarizada
ATSCH	Actitud del alumno hacia la escuela	PISA proporciona puntuación estandarizada
Famstruc	Estructura Familiar	1 = Biparental 0 = Uniparental
HISCED	Máximo nivel educativo de los padres	0 = Ninguno 1 = Educación inicial 2 = Educación primaria 3 = Educación media básica 4 = Educación media superior 5 = Terciario no universitario 6 = Terciario universitario
HIGHCONF	Posesiones bienes de riqueza o confort	PISA proporciona puntuación estandarizada
HEDRES	Recursos educativos en la casa	PISA proporciona puntuación estandarizada
ESCS	Índice de status económico social y cultural	PISA proporciona puntuación estandarizada

(Conclusión)

Variable	Nombre	Codificación
----------	--------	--------------

ESCS	Índice de status económico social y cultural	PISA proporciona puntuación estandarizada
Schsize	Tamaño de la escuela	Tamaño directo de la escuela, desde 3 hasta 4500
Sectorint	Tipo de escuela	1 = Liceo Público 2 = Liceo Privado 3 = Escuela Técnica 4 = Escuela Rural
PROPQUAL	Proporción de profesores calificados	
SCMATEDU	Calidad de los recursos educativos	PISA proporciona puntuación estandarizada
ENTORNO	Entorno socio-económico de los alumnos de la escuela	1 = Muy Favorable 2 = Favorable 3 = Medio 4 = Desfavorable 5 = Muy Desfavorable
STRATIO	Cantidad de alumnos por profesor	Ratio alumnos/profesores
Empleo 15-19	Porcentaje de la población de 15 a 19 años que se encuentra empleada en la región	Valor porcentual

Fuente: Elaboración propia con base en datos de lo PISA (OCDE, 2009b).

Cuadro 4 - Estudio descriptivo de la muestra

Variable	Frecuencias	Promedio	Desviación
Sexo	Masculino 47,2 % Femenino 52,8 %		
Repeat	Si 21,4 % No 78,6 %		
Joyread		0,12	0,85
ATSCH		0,15	0,93
Famstruc	Biparental 74,8 % Uniparental 25,2 %		
HISCED	Ninguno 2,2 % Educación inicial 19,8 % Educación primaria 30,8 % Educación media básica 2,4 % Educación media sup. 14,9 % Terciario no universitario 13,6 % Terciario universitario 16,15%		
HIGHCONF		0,09	1,1
HEDRES		0,40	1,01
ESCS		-0,74	1,2
ATSCH		0,15	0,93
Schsize		870,1	662,94
Sectorint	Pública 66,69 %		

	Privada 17,48 % Técnico 15,24 % Rural 0,59 %		
PROPQUAL		0,07	0,07
SCMATEDU		0,14	1,04
Entorno	Muy Favorable 9,50% Favorable 18,67% Medio 30,43% Desfavorable 32,28 % Muy desfavorable 9,12%		
STRATIO		16,36	6,5
Empleo 15-19		20,32%	3,97

Fuente: Elaboración propia con base en datos de lo PISA 2009 (OCDE, 2009b).

Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos tras la estimación de un modelo de regresión multinivel. En el modelo nulo se calculan solamente cuatro parámetros: el intercepto y las varianzas de los residuos en los tres niveles. El criterio para decidir si un parámetro es o no significativo, teniendo en cuenta que los estimadores siguen una distribución t con infinitos grados de libertad, es que trabajando a un $\alpha = 0,10$ el cociente entre la estimación del parámetro y su error típico sea superior a $1,282 \approx 1,3$.

Cuadro 5 - Modelo nulo

	Parámetro	Estimación	S. Error
Efectos Fijos			
	Constante	489,62	8,66
Efectos Aleatorios			
Nivel 1	Constante	6.840,88	128,01
Nivel 2	Constante	2.948,58	314,27
Nivel 3	Constante	371,38	244,77

Fuente: Elaboración propia con base en micro-datos de PISA 2009 (OCDE, 2009b).

La media de rendimientos en lectura para todos los alumnos es de 489,62 puntos. Los sujetos difieren entre ellos en rendimiento: la estimación de la varianza en el primer nivel (Estudiantes) es de 6840,88 y su error típico es de 128,01. Los sujetos también difieren en su rendimiento a nivel de escuelas ($2948,58/314,27 = 9,38$) y regiones ($371,38/244,77 = 1,51$). La significación de los parámetros (dada por el ratio entre el estimador del parámetro y su error típico) indica que hay variación residual significativa

en el modelo nulo, o sea, que existe variación sin explicar entre los rendimientos de los alumnos, entre los rendimientos de las escuelas, y también de los países.

El grado de homogeneidad interno de los grupos es expresado por la autocorrelación intra-clase. La autocorrelación entre niveles puede ser calculada con los datos que proporciona el cuadro 5. La autocorrelación de alumnos dentro de las escuelas:

$$\rho = \frac{\sigma_{u0}^2}{\sigma_{e0}^2 + \sigma_{u0}^2 + \sigma_{v0}^2} = \frac{2948,58}{6840,88 + 2948,58 + 371,38} = 0,290$$

Esto significa que las escuelas explican un 29% de la varianza del rendimiento. La autocorrelación de alumnos dentro de regiones es la siguiente:

$$\rho = \frac{\sigma_{v0}^2}{\sigma_{e0}^2 + \sigma_{u0}^2 + \sigma_{v0}^2} = \frac{371,38}{6840,88 + 2948,58 + 371,38} = 0,036$$

O sea que el 3% de la varianza del rendimiento se explica mediante la región. Por fin, la autocorrelación de escuelas dentro de regiones es de 88%.

$$\rho = \frac{\sigma_{v0}^2}{\sigma_{u0}^2 + \sigma_{v0}^2} = \frac{2948,58}{2948,58 + 371,38} = 0,888$$

Estos tres valores muestran homogeneidad de las unidades dentro de cada nivel, lo que justifica el empleo de los modelos multinivel, que consideran en su proceso de estimación la presencia de correlación intraclase.

Comprobada la significatividad del modelo nulo, trataremos de explicar la mayor cantidad de varianza posible, expandiendo el modelo a través de la incorporación de predictores de primer, segundo y tercer nivel en la parte fija y aleatoria.

La interpretación del modelo definitivo, tal como se aprecia en el cuadro 6, es la siguiente: El valor de la constante es 515,907 puntos, que representa la media esperada en rendimiento en lectura para las chicas, que nunca han repetido años escolares, y que cumpla con la condición donde: el tiempo de ocio dedicado a la lectura, su actitud hacia la escuela, su nivel socioeconómico familiar, el nivel de estudio alcanzado por sus padres, el status de riqueza del hogar y los recursos económicos y educativos del mismo, el tamaño de la escuela que frecuenta, la proporción de profesores calificados

que tiene la institución y el ratio alumno por profesor, y el porcentaje de estudiantes entre 15 y 19 años pertenecientes a su región, sean todos iguales a la media de la muestra.

Las variables concernientes al alumno que mostraron resultados significativos fueron: el sexo del estudiante, donde las chicas presentaron un menor riesgo de fracaso en lectura, dado que la media de rendimiento en lectura esperada (515,907) sería de 13,45 puntos menos si se trata de un chico. La repetición escolar, correlacionada positivamente con el fracaso escolar en lectura, muestra que el promedio se reducirá en 54,86 puntos para aquel alumno/a que ha repetido cursos por lo menos una vez. El hecho de que el estudiante practique la lectura en su tiempo libre, mejora el promedio esperado en 17,31 puntos y la actitud favorable que el alumno tiene respecto a la escuela aumenta su rendimiento en 2,96 puntos.

La importancia de las variables del entorno socioeconómico del hogar en la explicación del rendimiento escolar se dio por medio de las variables escolaridad de los padres, el acceso a posesiones de riqueza o confort y el índice de recursos educativos del hogar. Cuanto mayor es el nivel educativo de los padres mayor es el puntaje promedio en lectura esperado por su hijo, en relación al alumno cuyos padres no tengan educación formal. El puntaje varía de 30,17 puntos por encima del promedio esperado para alumnos cuyos padres poseen educación inicial, hasta 52,59 puntos para los alumnos cuyos padres poseen educación terciaria no universitaria. Los alumnos cuyos padres poseen nivel terciario universitario tendrán un resultado esperado 48,89 puntos por encima del promedio.

Los índices de posesiones también afectan positivamente el rendimiento de los estudiantes en lectura. El efecto mayor es dado por el índice de recursos educativos en el hogar, que produce un aumento de 7,79 puntos sobre el puntaje promedio esperado del alumno.

Sobre los efectos causados por variables referentes a los centros educativos los resultados son los siguientes: El tamaño de la escuela, medido en número de alumnos que concurren a la misma, tiene un efecto positivo, aunque pequeño, sobre el resultado de los alumnos. Cada alumno a más de la cantidad promedio entre las escuelas, implica un aumento en 0,01 el puntaje observado por los alumnos que concurren a la misma.

El sector institucional también resultó ser significativo para explicar el rendimiento de los alumnos en lectura. Aquellos alumnos que concurren a centros privados tienen un resultado 14,01 puntos superior a aquellos alumnos que frecuentan

escuelas públicas. Los alumnos de Liceos Rurales también obtienen puntajes superiores a los alumnos provenientes de escuelas públicas, en 51,03 puntos, por otro lado, los alumnos de Escuelas Técnicas, presentan resultados inferiores en 26,09 puntos en relación a los estudiantes de escuelas públicas. Este resultado muestra que los alumnos que concurren a escuelas técnicas presentaron resultados significativamente inferiores a los alumnos de los demás centros.

Cuadro 6 - Modelo final

	Parámetro	Estimación	S. Error	Sig.
Efectos Fijos				
Variables alumno	Sexo	-13,45	2,73	***
	Repeat	-54,86	3,89	***
	Joyread	17,31	1,57	***
	Atsch	2,96	1,43	***
	Hisced 1	30,17	9,72	***
	Hisced 2	33,18	9,62	***
	Hisced 3	37,24	12,78	***
	Hisced 4	39,90	10,00	***
	Hisced 5	52,59	10,10	***
	Hisced 6	48,89	10,27	***
	Highconf	2,75	1,24	***
	Hedres	7,79	1,48	***
Variables escuela	Schsize	0,01	0,003	***
	Sectorint 2	14,01	9,21	*
	Sectorint 3	-26,09	5,86	***
	Sectorint 4	51,03	28,74	*
	Entorno 2	-40,80	10,07	***
	Entorno 3	-58,28	11,97	***
	Entorno 4	-77,69	12,32	***
	Entorno 5	-73,70	14,00	***
	Propqual	51,021	27,022	**
	Stratio	-0,66	0,33	**
Variable Región	Empl 15-19	1,26	0,54	***
Constante	Constante	515,907	19,43	***
Efectos Aleatorios				
Varianza entre alumnos		5633,78	139,45	
Varianza entre escuelas		224,34	64,50	
Varianza entre regiones		7,64	16,95	

Fuente: Elaboración propia con base en micro-datos de PISA 2009 (OCDE, 2009b).

Estos centros son caracterizados por poseer un status social heterogéneo haciendo que sus alumnos pertenezcan a un entorno desfavorable (FERNÁNDEZ AGUERRE, 2009b). El entorno socioeconómico de los centros también mostró ser una característica que ejerce gran influencia sobre los resultados de los alumnos, siendo sus puntajes, gradualmente inferiores cuanto menos favorables son sus escuelas.

El al índice de entorno sociocultural de los centros educativos a los que los estudiantes asisten, afecta negativamente el promedio esperado de los alumnos cuando comparado al promedio esperado de aquellos que se encuentran en entorno Muy Favorable. O sea, el promedio de un alumno que pertenece al entorno Muy Favorable (515,907) es reducido en 40,80 puntos para aquellos estudiantes cuyas escuelas comprenden un entorno Favorable, se reduce 58,28 para los de entorno Medio, -77,69 para el entorno Desfavorable y 73,70 para el entorno Muy Desfavorable.

Hay que resaltar, que según el estudio realizado por Fernández Aguerre (2009b) la oportunidad de acceso a la educación superior está relacionada al contexto socioeconómico y las competencias de los estudiantes. Dicha oportunidad es mayor para aquellos que pertenecían a un entorno muy favorable, para los alumnos que se encuentran en entornos desfavorables el acceso a la educación superior depende casi exclusivamente de las competencias del alumno.

Los recursos humanos de los centros que influyen en el rendimiento educativo en lectura de los estudiantes uruguayos son la proporción de profesores calificados en el centro, cuanto mayor sea dicha proporción, el puntaje esperado por los alumnos aumenta en 51,01 puntos. Y el ratio de alumnos por profesor correlacionado negativamente con el éxito de los alumnos en lectura, cuanto mayor sea la cantidad de alumnos por profesor en el aula, menores son los puntajes esperados por dichos estudiantes.

Respecto a las variables que representan el contexto socio territorial donde están inseridos estos estudiantes y sus centros, el resultado de la variable el porcentaje de personas con edades entre 15 y 19 años que trabajan en la región muestra que cuanto mayor la cantidad de personas que trabajen a esa edad, mayor es el resultado esperado por los alumnos de la región en un 1.26 puntos.

Consideraciones finales

Los resultados muestran que, tanto las variables asociadas a los alumnos, como las asociadas a las escuelas y regiones influyen sobre el rendimiento en lectura de los alumnos uruguayos, aunque el hecho de que se hayan contemplado pocas variables a nivel regional, limita la comprensión de cómo la región afecta este rendimiento.

Las principales conclusiones que surgen a partir del modelo estimado son las siguientes: en primer lugar, la repetición de los alumnos en cursos anteriores se revela como un aspecto que ejerce una notable influencia sobre el rendimiento académico de los mismos. Respecto al sexo de los alumnos, se confirman los resultados obtenidos por algunos autores citados, de hecho las chicas poseen un rendimiento educativo superior al de los chicos en lectura. En segundo lugar, se destaca la influencia positiva y creciente de la educación de la educación de los padres sobre el rendimiento en lectura de sus hijos.

Con respecto a las variables que condicen a los centros educativos, la proporción de profesores calificados resulto tener un efecto importante en el rendimiento de los alumnos, por lo que debe ser objeto de interés en las políticas educativas. Y el índice de entorno sociocultural de los centros educativos a los que los estudiantes asisten, afecta negativamente el promedio esperado de los alumnos cuando comparado al promedio esperado de aquellos que se encuentran en entorno Muy Favorable.

MULTILEVEL STUDY BASED ON PISA 2009: DETERMINANTS OF EDUCATIONAL ACHIEVEMENT IN URUGUAY

ABSTRACT: *The results of PISA 2009 report that the educational level of Uruguayan students is in a position below the average of the OECD countries, moreover, the results differ between regions of Uruguay. This paper aims to analyze the determinants of student performance based on factors that literature traditionally been identified as determinants of school effectiveness. These factors are related to the students' characteristics, school, family and socioeconomic status. This study also aims to control the regional aspects and, therefore, uses a multilevel regression methodology to consider the hierarchical structure of variables, through a model of three levels: student, school, and region. The results indicated that, for the educational level of parents, the qualification of teachers and socioeconomic status of students who attend the same school, the higher are this values, higher the expected result of the student's performance in reading comprehension.*

KEY WORDS: *School effectiveness. PISA 2009. Multilevel analysis.*

REFERÊNCIAS

BOADO, M.; FERNÁNDEZ AGUERRE, T. **Estudio longitudinal de los estudiantes evaluados por PISA 2003 en Uruguay**. Primeros resultados. Informe de Investigación n.42. Montevideo: Universidad de La República, Departamento de Sociología, Facultad de Ciencias Sociales, 2008.

CALERO, J.; ESCARDIBUL, J. O. Evaluación de servicios educativos: el rendimiento en los centros públicos y privados medido en PISA-2003. **Hacienda Pública Española, Revista de Economía Pública**, v.4, n.183, p.33-66, 2007.

CHOI, Á.; CALERO, J. Determinantes del riesgo de fracaso escolar en España en PISA-2009 y propuestas de reforma. **Revista de Educación**, Madrid, v.362, p.562-593, 2013.

COLEMAN, J. et al. **Equality of educational opportunity**. Washington: Government Printing Office, 1966.

CORDERO FERRERA, J. M.; LÓPEZ, C. M.; RODRÍGUEZ, R. S. Análisis de los condicionantes del rendimiento educativo de los alumnos españoles en pisa 2009 mediante técnicas multinivel. **Presupuesto y Gasto Público**, Madrid, v.67, p.71-96, 2012.

CURLE, A. Education, politics and development. **Comparative Education Review**, Chicago, v.7, p.226-245, feb. 1964.

DENISON, E. F. **Measuring the contribution of education (and the residual) to economic growth**. Paris: The Residual Factor and Economic Growth, OCDE, 1964.

DRONKERS, J.; ROBERT, P. Differences in scholastic Achievement of Public, Private Government-Dependent and Private Independent Schools. **Educational Policy**, [S.l.], v.22, n.4, p.541-577, 2008.

FEINSTEIN, L.; SYMONS, J. Attainment in secondary education. **Oxford Economic Papers**, Oxford, v.51, n.2, p.300-321, 1999.

FERNÁNDEZ AGUERRE, T. Abriendo la caja negra: trayectorias en la Educación Media Superior del Uruguay observadas en la cohorte de estudiantes evaluados por PISA 2003. **El Uruguay desde la Sociología VII**, Montevideo, p.355-382, 2009a.

_____. Desigualdad, democratización y pedagogías en el acceso a la educación superior de Uruguay. **Revista de la Educación Superior**, México, D. F., v.38, n.152, p.13-32, 2009b.

GAVIRIA, J. L.; CASTRO, M. **Modelos jerárquicos lineales**. Madrid: La Muralla, 2005.

GIRÓN CRUZ, L. E.; GONZÁLEZ GÓMEZ, D. E. Determinantes del rendimiento académico y la deserción estudiantil en el programa de Economía de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. **Economía Gestion y Desarrollo**, [S.l.], n.3, p.173-201, 2005.

GOLDSTEIN H. **Multilevel statistical models**. 2.ed. New York: Ed. Halsted Press, 1995.

HANUSHEK, E. A. Conceptual and empirical issues in the estimation of educational production functions. **Journal of Human Resources**, Madison, v.14, n.3, p.351-388, 1979.

_____. The failure of input-based schooling policies. **The Economic Journal**, [S.l.], v.113, n.485, p.64-98, 2003.

KANG, C. Classroom peer effects and academic achievement: Quasi-randomization evidence from South Korea. **Journal of Urban Economics**, [S.l.], v.61, n.3, p.458-495, 2007.

KRUEGER, A. B. Economic considerations and class size. **The Economic Journal**, [S.l.], v.113, n.485, p.34-63, 2003.

MANCEBÓN, M. J. et al. The efficiency of public and publicly-subsidized high schools in Spain: Evidence from PISA-2006. **Journal of the Operational Research Society**, [S.l.], v.63, p.1516-1533, 2012.

MARADONA, G.; CALDERÓN, M. Una aplicación del enfoque de la función de producción en educación. **Revista de Economía y Estadística, Cuarta Época**, [S.l.], v.42, n.1, p.11-40, 2004.

MARRERO, A.; BARROS, G. Estructura y titulaciones de Educación Superior en Uruguay. In: OEI. **Catálogo de Titulaciones de Educación Superior**. Montevideo: OEI, 2005. Disponible en: <<http://www.oei.es/homologaciones/uruguay.pdf>>. Acceso en: 06 dic. 2015.

MCCLELLAND, D. Does education accelerates economic growth? **Economic Development and Cultural Change**, Chicago, v.3, n.14, p.257-278, 1966.

MONTES, I. C.; LERNER J. **Rendimiento académico de los estudiantes de pregrado de la Universidad EAFIT**: perspectiva cuantitativa. Grupo de estudios en economía y empresa. Medellín: EAFIT. Departamento de desarrollo estudiantil, 2010.

MURILLO TORRECILLA, F. J. Los modelos multinivel como herramienta para la investigación educativa. **Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación**, Bogotá, v.1, n.1, p.45-62, 2008.

OCDE. **PISA 2006**: data analysis manual, SPSS users. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development 2009a.

OCDE. **PISA Uruguay 2009**. Montevideo: ANEP, 2009b. Disponible en: <<http://www.anep.edu.uy/anep/index.php/pisa-2009>>. Acceso em: 14 nov. 2015.

OYARZÚN, G. et al. Habilidades sociales y rendimiento académico: una mirada desde el género. **Acta colombiana de Psicología**, Bogotá, v.15, n.2, p.21-28, 2012.

PÉREZ SERRANO, G. **Origen social y rendimiento social**. Madrid: CIS, 1981.

PIZARRO, R. **Rasgos y actitudes del profesor efectivo**. Tesis (Magister en Ciencias de la Educación) - Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, 1985.

PSACHAROPOULOS, G. **Returns to education: An international comparison**. San Francisco: Elsevier, 1973.

RIVKIN, S. G.; HANUSHEK, E. A.; KAIN, J. F. Teachers, schools, and academic achievement. **Econometrica**, [S.l.], v.73, n.2, p.417-458, 2005.

ROBERTSON, D.; SYMONS, J. Do Peer groups matter? Peer group versus Schooling effects on Academic attainment. **Economica**, [S.l.], v.70, n.277, p.31-53, 2003.

SCHULTZ, T. W. Capital formation by education. **Journal of Political Economy**, Chicago, v.69, p.571-83, 1960.

_____. Investment in human capital. **American Economic Review**, New York, v.51, mar. 1961.

URUGUAY. Administración Nacional de Educación Pública – ANEP. **Primer informe Uruguay en PISA 2009**. Montevideo: Departamento de Evaluación de Aprendizajes, 2010.

URUGUAY. Instituto Nacional de Estadística. **Encuesta Continua de Hogares 2009**. Montevideo: INE, 2009a. Disponible en: <<http://www.ine.gub.uy/web/guest/encuesta-continua-de-hogares1>>. Acceso en Noviembre de 2015.

_____. Ministerio de Educación y Cultura – MEC. **Anuario Estadístico de Educación 2009**. Montevideo: Dirección de educación, área de investigación y estadística, 2009b.

VEIGA, D. **Estructura social y ciudades en el Uruguay: tendencias recientes**. Montevideo: FCS - Facultad de Ciencias Sociales, 2010.

ZIMMER, R. W.; TOMA, E. Peer effects in private and public schools across countries. **Journal of Policy Analysis and Management**, [S.l.], v.19, n.1, p.75-92, 2000.

ZIMMERMAN, D. J. Peer effects in academic outcomes: Evidence from a natural experiment. **Review of Economics and Statistics**, [S.l.], v.85, n.1, p.9-23, 2003.