

**VULNERABILIDAD Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LENGUAJE, UN ANÁLISIS
PARA COLOMBIA USANDO SERCE 2006**

CAMILO JOSÉ IBARRA ESCOBAR.

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONOMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
SANTIAGO DE CALI**

2015

VULNERABILIDAD Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LENGUAJE, UN ANÁLISIS PARA
COLOMBIA USANDO SERCE 2006

CAMILO JOSÉ IBARRA ESCOBAR

CODIGO: 200838530

Trabajo de grado para optar por el título de economista

DIRECTOR:

JUAN CARLOS ZAMBRANO JURADO

Profesor del departamento de economía

Universidad del Valle

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONOMICAS

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

SANTIAGO DE CALI

2015

RESUMEN

En este trabajo mediante un modelo multinivel se analiza el resultado de los estudiantes colombianos en las pruebas SERCE de lenguaje realizados en 2006, teniendo en cuenta características de las escuelas y de los alumnos y cómo sus efectos cambian para los estudiantes con menos recursos en el hogar. Como en estudios anteriores, en este ejercicio las variables asociadas al alumno son las que tienen mayor capacidad explicativa, variables como el nivel educativo de la madre y los recursos en el hogar influyen considerablemente en los resultados obtenidos por los alumnos. Sin embargo al restringir la muestra por los recursos disponibles en el hogar se encontraron diferencias en el efecto que causan las variables de nivel escuela, se ratifica la existencia de una brecha urbana – rural y quedan inquietudes acerca del nivel educativo de los docentes y como este se refleja en el aprendizaje de los alumnos.

Palabras clave: Rendimiento académico, calidad de la educación, vulnerabilidad educativa, análisis multinivel, efecto escuela.

Clasificación JEL: C51, I20, I21

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVOS	4
2.1	Objetivo General	4
2.2	Objetivos específicos.....	4
3	REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
4	MODELO CONCEPTUAL	8
5	BASE DE DATOS	9
5.1	Prueba SERCE de Lenguaje.....	10
6	METODOLOGÍA	11
6.1	Descripción de Variables	12
6.1.1	Variables de nivel alumno.....	13
6.1.2	Variables de nivel escuela.....	13
6.2	Construcción de indicadores	14
6.2.1	Autoconcepto de Lectura.....	15
6.2.2	Autoconcepto de Escritura	17
6.2.3	Existencia de recursos en el hogar	18
6.2.4	Existencia de recursos en la escuela.....	19
6.3	Modelo Multinivel.....	19
6.3.1	Modelo de dos niveles.....	20
6.3.2	Modelo nulo	21
7	RESULTADOS.....	23
7.1	Estadísticas descriptivas.....	23
7.2	Modelo multinivel	27
7.2.1	Modelo nulo	27
7.2.2	Modelo multinivel con variables de alumno	27
7.2.3	Modelo multinivel con variables de nivel escuela	29

7.2.4	Modelo multinivel completo	30
7.2.5	Modelo restringido	31
8	CONCLUSIONES	33
9	BIBLIOGRAFÍA.....	36
10	ANEXOS.....	39
10.1	Descripción de los niveles de desempeño en lectura de los estudiantes de sexto grado ...	39
10.2	Cuadros de salida	39
10.3	Resumen de modelo multinivel.....	41
10.4	Cuadro de salida para modelo restringido	42
10.5	Resumen de modelo multinivel restringido.....	43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución por niveles de logro en lenguaje en SERCE para Colombia	10
Tabla 2. Distribuciones porcentuales de la base SERCE 2006	12
Tabla 3. Indicadores de autoconcepto y recursos.....	14
Tabla 4. Valores de varianza para nivel micro y macro	22
Tabla 5. Modelo nulo	27
Tabla 6. Modelo multinivel con variables de nivel alumno	28
Tabla 7. Modelo multinivel con variables de escuela	29
Tabla 8. Modelo multinivel completo	30
Tabla 9. Modelo multinivel restringido.....	31

1. INTRODUCCIÓN

La educación ha sido identificada como un factor esencial para el desarrollo individual y social, tanto por la academia como por la comunidad internacional. Desde el campo académico, se considera que la educación mantiene una estrecha relación con aspectos como el ingreso, la salud y el control de fertilidad (Case 2006). En cuanto a la comunidad internacional, se han creado organizaciones como la UNESCO¹ que tiene objetivos como apoyar la alfabetización y la educación de calidad.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en el marco de los objetivos de desarrollo del milenio, estableció como meta la universalización de la educación primaria para el 2015. En el año 2000 la tasa de escolarización para los países en desarrollo era de 83%, mientras que en el año 2011 ya alcanzaba el 90%². Para alcanzar este tipo de metas, los gobiernos de países en vía de desarrollo han implementado mecanismos con el objetivo de facilitar el acceso. Sin embargo mientras los países en vías de desarrollo se han dedicado a aumentar las tasas de escolarización, la brecha de habilidades cognitivas respecto a los países desarrollados se mantiene (Hanushek y Woessmann 2007).

Una de las aproximaciones desde la teoría económica a las diferencias de habilidades cognitivas entre países se ha desarrollado en torno a los resultados en pruebas estandarizadas y los factores que inciden en sus resultados³. Coleman (1966) realizó el estudio para Estados Unidos, y encontró que origen social y económico de los alumnos (y el de sus compañeros) condiciona los resultados. La importancia de las características de nivel socioeconómico ha sido corroborada en Argentina (Cervini, 2004), Chile (Mella y Ortiz, 1999), España (Escardibúl, 2008) y Colombia (Gaviria y Barrientos, 2001). El desarrollo en este campo, ha permitido encontrar que otras características como: la motivación del alumno (Cervini, 2004), el acceso a las TICs (Escardibúl, 2008) y el número de docentes por alumno (Gaviria y Barrientos, 2001), también tienen impacto en los resultados.

En general, los estudios basados en resultados de pruebas estandarizadas coinciden en que las características socioeconómicas tienen una fuerte correlación con los resultados. Una manera adecuada de aproximarse al nivel socioeconómico de un país puede ser el porcentaje de habitantes en condiciones de pobreza, que en el caso de Colombia, ha representado un porcentaje considerable de

¹ Para más información acerca de la UNESCO: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/about-us/who-we-are/introducing-unesco/>

² Lograr la enseñanza primaria universal, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, recuperado el 28 de Octubre de 2013, disponible en: http://www.undp.org/content/undp/es/home/mdgoverview/mdg_goals/mdg2/

³ Hanushek y Luque (2003), reseñan un grupo de trabajos en los que se explica detalladamente cómo las habilidades cognitivas están relacionadas con las pruebas estandarizadas, los ingresos y la productividad tanto individual como agregada.

la población. Según la CEPAL (2007) Entre 1998 y 1999, el 54,9% de los colombianos vivía en situación de pobreza, entre el año 2000 y el 2002 era del 51,1% y entre 2003 y 2005 era de 46,8%. Para el año 2012 la cifra de pobreza según el DANE alcanzaba el 32.7% (Bustamante, 2013). En general estas cifras muestran que los colombianos han estado expuestos a un alto grado de vulnerabilidad educativa al menos en la última década, y aunque las cifras de pobreza han disminuido gradualmente, continúa siendo un porcentaje considerable.

Dado que existe un consenso sobre el efecto positivo del nivel socioeconómico y los antecedentes familiares, se podría deducir que las limitaciones económicas y culturales, sitúan a los estudiantes en condiciones de vulnerabilidad educativa. La vulnerabilidad educativa se define como “el conjunto de condiciones (materiales y simbólicas, de orden objetivo y subjetivo) que debilitan el vínculo de escolarización de un alumno” (DGCyE 2010, P:5). La debilitación del vínculo escuela alumno se puede dar ya sea por un bajo nivel de ingresos, por la violencia, el trabajo infantil, entre otros.

Recientemente las políticas educativas en Colombia han prestado mucha atención a las grandes dificultades de la población en condiciones de vulnerabilidad. El gobierno colombiano, entre 2002-2010 designó un presupuesto y diseñó políticas para brindar la atención educativa a las distintas poblaciones en condición de vulnerabilidad (violencia, trabajo infantil y pobreza) con objetivos claros para reducir los niveles de analfabetismo⁴. El actual gobierno, por medio del ministerio de educación tiene como misiones : mejorar la calidad y “Disminuir las brechas rural - urbana entre poblaciones diversas, vulnerables y por regiones, en igualdad de condiciones de acceso y permanencia en una educación de calidad en todos los niveles”⁵. Estos hechos reflejan el interés del gobierno en mejorar las condiciones educativas de la población en condiciones de vulnerabilidad.

Aunque las políticas gubernamentales sean las adecuadas para mejorar las condiciones de acceso al sistema educativo, solo resta mejorar los resultados de las escuelas pero ¿Cómo hacerlo? No existe una formula pero si indicios acerca de algunos factores que pueden hacer la diferencia. Si se pretende mejorar la calidad de un sistema educativo es necesario enfocarse en los estudiantes (o grupos) que obtienen los resultados más bajos. Los estudios suelen asociar los malos resultados con ingresos bajos, baja educación de los padres, escuelas rurales y en algunos casos con escuelas públicas.

Si bien las condiciones vulnerables resultan poco favorables para obtener buenos resultados académicos, no impiden que algunos individuos o grupos de individuos sobresalgan. Entonces ¿Qué

⁴ Atención a Población Vulnerable. Recuperado el 28 de Octubre de 2013 del sitio web del Ministerio de Educación Nacional de Colombia: <http://www.mineduacion.gov.co/1621/w3-article-235112.html>

⁵ Objetivos Misionales. Recuperado el 28 de Octubre de 2013 del sitio web del Ministerio de Educación Nacional de Colombia <http://www.mineduacion.gov.co/1621/w3-article-85244.html>

factores permiten que estudiantes en condiciones de vulnerabilidad obtengan resultados académicos superiores a lo esperado en el área de lenguaje? Factores como la calidad docente (Blanco y Cusato, 2004) y tamaño del aula (Concha, 2006), incluso se han estudiado los efectos de la percepción que tienen los individuos (Yoshino 2012). Siendo algunos de estos factores identificados como determinantes de un buen rendimiento a pesar de condiciones desfavorables.

Teniendo en cuenta los estudios realizados por Concha (2006) y por Blanco y Cusato (2004), para este trabajo se plantea la siguiente hipótesis: para los estudiantes en condiciones de vulnerabilidad, existen características a nivel de escuela y aula que tienen capacidad explicativa (y significativa) sobre los resultados en lenguaje de las pruebas SERCE 2006. Al controlar los efectos del nivel socioeconómico y otras variables asociadas a su entorno, sobresalen factores que suelen considerarse secundarios, como: nivel educativo del profesor, recursos de consulta de la escuela (bibliotecas, computadores, laboratorios, etc) y el tipo de escuela (pública o privada).

Como la pregunta de investigación lo indica, este estudio pretende aportar al entendimiento de los efectos que tienen las escuelas y los profesores en los grupos de estudiantes en condiciones desfavorecidas. Lograr aportes significativos en esta área permitiría realizar sugerencias de política, ya sea para reforzar las políticas existentes o reconsiderarlas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Estudiar los factores que afectan los resultados del desempeño en el área de lenguaje en estudiantes de 6to grado en condiciones de vulnerabilidad. Para el logro de este objetivo se utilizan los datos del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE 2006) para Colombia, y mediante ejercicios con estructuras multinivel se intentará explicar las relaciones entre distintos factores y los resultados en el área de lenguaje.

2.2 Objetivos específicos

- Encontrar los factores del entorno social y económico asociados al alumno que permiten clasificar a los estudiantes según su grado de vulnerabilidad.
- Establecer si los factores de escuela (insumos, infraestructura) resultan relevantes para explicar el logro académico en el área de lenguaje en condiciones de vulnerabilidad.
- Identificar cuáles son los factores y características propias del profesor, asociadas con el logro alcanzado en lenguaje de estudiantes colombianos en condiciones de vulnerabilidad.

3 REVISIÓN DE LITERATURA

Temas como la educación y el logro educativo, han sido centrales en numerosos estudios tanto nacionales como internacionales. Esta gama de investigaciones han permitido detallar factores y circunstancias decisivas para alcanzar un buen resultado académico. Coleman (1966), fue el pionero en analizar cómo algunos factores inciden en el logro académico de estudiantes en Estados Unidos. El autor realizó un análisis descriptivo en el que cruzaba información de resultados y de características que presentan los alumnos. Se encontró que la escuela (y los profesores) no tienen gran relevancia, mientras que el origen social y económico de los alumnos potencia o limita sus alcances. Además el origen de los compañeros de aula también tiene relación positiva con el logro alcanzado.

Los primeros estudios realizados en materia de educación, fueron fuertemente criticados por la simplicidad de las metodologías implementadas. Un punto muy importante es que los resultados obtenidos por alumnos de una misma aula o escuela tienden a ser homogéneos, debido a las vivencias y características comunes, dicho de otra manera, las observaciones al interior de un aula o escuela no son independientes y esto implica que se requieren modelos estadísticos que consideren esta característica (Aitkin y Longford 1986).

Al analizar el panorama mundial de las políticas gubernamentales y su incidencia en el logro académico, se encuentran brechas entre países desarrollados y en vía de desarrollo. Particularmente los gobiernos de países en vías de desarrollo, afrontan el tema de política educativa enfocándose en el aumento de la cobertura y la tasa de escolarización, dejando de lado aspectos como la calidad de esta (Hanushek y Luque, 2003). También es necesario destacar que el efecto del aumento de gasto en educación, ya que en países desarrollados el rendimiento de dicho aumento no proporciona rendimientos significativos, mientras que en los países en vía de desarrollo se pueden esperar mayores rendimientos (Hanushek y Luque, 2003). En la misma línea, Hanushek y Woessman (2007) explican que mientras los países en vía de desarrollo aumentan sus indicadores de escolarización y aumentan el gasto en educación, la brecha cognitiva entre estos y los países desarrollados se mantiene, lo que implica que el gasto en educación no se estaría efectuando correctamente.

A nivel regional las investigaciones en materia de educación resultan bastante relevantes, debido a que América Latina es una región en la cual se presentan niveles avanzados de desigualdad educativa, causada por una compleja interacción de factores como la segregación socioeconómica y cultural (Blanco y Cusato 2004). Durante las últimas dos décadas se han realizado numerosos estudios sobre la eficacia escolar en Iberoamérica, estos estudios por lo general tienen en cuenta factores como el

nivel socioeconómico (familiar y del entorno local), las características de escuela (carácter público o privado, profesores, recursos materiales y tamaño del aula) e incluso las motivaciones personales. Al igual que Coleman (1966), estudios con enfoque cuantitativo como el de Cervini (2004) para Argentina, el de Escardibúl (2008) para España, el de Mella y Ortiz (1999) para Chile, concluyen que los factores asociados al nivel socioeconómico, como el nivel de ingresos o la educación de los padres son los que tienen mayor incidencia en el logro académico alcanzado en pruebas estandarizadas.

Las conclusiones de Coleman (1966) acerca del efecto de los factores escolares han sido respaldadas por los estudios regionales que toman una aproximación cuantitativa a la eficacia escolar. Algunas investigaciones de carácter cualitativo han encontrado situaciones en las que los factores escolares si tienen un efecto significativo. Concha (2006) realizó un estudio para Chile utilizando la prueba SIMCE de 1992 y 1994. El autor elaboró un índice de vulnerabilidad, mediante el cual identificó y aisló escuelas que tenían estudiantes con un entorno socioeconómico y cultural muy pobre; posteriormente seleccionó las que alcanzaron un logro académico superior a lo esperado. Entre las características comunes encontradas en las 32 escuelas, se destacan: evaluación permanente, salones con máximo 25 estudiantes y, en cuanto a docentes, se encuentra que tenían estabilidad laboral y apego a la escuela. A nivel de América Latina, Blanco y Cusato (2004), explican cómo fueron utilizados los datos del Primer Estudio Internacional Comparativo para 13 países de Latinoamérica (elaborado por el LLECE), para identificar escuelas con bajos recursos que obtuvieron buenos resultados en matemática. En esta ocasión se encontraron 34 escuelas, y sus características comunes fueron: una relación cercana con la comunidad, un buen ámbito de trabajo entre estudiantes - profesores - directivos, y la estabilidad y permanencia docente.

Un tercer grupo de factores asociados a la motivación personal también han sido identificados como relevantes. Cervini (2004) utilizó variables a nivel de alumno: la expectativa de éxito, la motivación y la importancia dada al conocimiento, para explicar el resultado en matemática del Censo Nacional de Finalización del Nivel Secundario de 1998 (Argentina). El autor encuentra que el promedio de estas variables, es significativo al explicar las diferencias entre distintas escuelas y provincias. En Chile Mella y Ortiz (1999) utilizan la motivación de la madre para explicar los resultados en matemáticas y lenguaje de la prueba SIMCE de 1997, esta variable resultó tener un nivel explicativo, pero se encontraba asociada a características de nivel socioeconómico.

A nivel nacional, los estudios sobre educación han abordado en gran medida los mismos aspectos que los estudios internacionales. Utilizando los resultados de las pruebas ICFES de 1997, Piñeros y Rodríguez (1998) realizaron una de las primeras investigaciones acerca de los rendimientos educativos en Colombia, empleando modelos multinivel. En este caso se encontró que el efecto

escuela sobre las áreas de matemática, lenguaje y ciencias oscilaba entre 15 y 18% para colegios privados y entre 12 y 16% para colegios oficiales. Ellos además concluyen que al controlar los resultados por nivel socioeconómico, los puntajes de los colegios oficiales son superiores a los de los privados. Posteriormente Casas, Gamboa y Piñeros (2002) estudian el efecto escuela (o eficacia escolar) en los resultados de las pruebas de Estado (grado 11), que habían cambiado entre 1999-2000. Los autores encuentran que la escuela pasa de explicar entre 27% y 37% en 1999 a un rango entre 10% y 27% en 2000, atribuido al cambio de metodología en las Pruebas de Estado.

Las diferencias entre las escuelas públicas y privadas fueron estudiadas por Núñez, Steiner, Cadena y Pardo (2002). Inicialmente la diferencia simple en el promedio del ICFES de 1999 fue de 18.3 puntos a favor de los privados, pero una vez se consideraban todas las variables observables, la diferencia se reducía a 13.4 puntos. Para el caso de estudiantes cuyas familias tenían un ingreso inferior a un salario mínimo, las escuelas públicas resultaban más eficientes. Finalmente se demuestra que la educación contratada (que era un acuerdo entre el Estado y la iglesia católica, donde la iglesia católica administraba escuelas con los recursos estatales) obtenía resultados mejores que las escuelas públicas manejadas por el Estado, e incluso estaban por encima de las escuelas privadas.

Gaviria y Barrientos (2001) estudian los determinantes de la calidad de la educación secundaria en Colombia utilizando las pruebas ICFES (grado 11) de 1999 realizando una estimación MCO. Este estudio toma tres aspectos fundamentales en el tema de la educación, las características del individuo, las características del plantel y el papel del Estado. En cuanto a las características individuales resaltan los antecedentes familiares como la educación de los padres y el nivel socioeconómico. Por otra parte el análisis de las características de los planteles se centra en las diferencias entre públicos y privados. En el estudio se resalta que en los colegios públicos aspectos como la infraestructura y la formación de los docentes no parecen estar asociados con el rendimiento de los alumnos.

Una mirada al panorama nacional, revela las inequidades regionales al comparar indicadores del sector educativo. Vivas (2009) explica que las inequidades regionales en materia de educación tienen su origen histórico en el proceso de descentralización educativa, y que esta descentralización ha llevado a que factores geográficos, económicos y sociales generen disparidades (tanto en cobertura como en calidad) entre municipios y departamentos. El problema de la existencia de la brecha entre regiones, es que se generan repercusiones en las generaciones futuras y de esta manera se refuerzan aspectos como la segregación socioeconómica. Además de las diferencias regionales, el autor señala que persisten diferencias en las oportunidades de acceso al sistema educativo entre distintos grupos de ingreso, asociado a las dificultades de los individuos de estratos socioeconómicos bajos o de zonas rurales.

4 MODELO CONCEPTUAL

Los factores que inciden en el logro educativo han sido objeto de estudio constante. Estos factores han sido agrupados según su naturaleza, y se han incorporado a una función de producción educativa. El modelo conceptual se presenta siguiendo la línea de argumentación presentada por Hanushek (1970; P:3):

$$A_{it} = F(B_i^{(t)} + P_i^{(t)} + I_i + S_i^{(t)}) \quad (1)$$

Donde:

- A_{it} hace referencia al resultado educativo del estudiante i-esimo en el periodo t
- $B_i^{(t)}$ es un vector que corresponde a los factores relacionados con la familia, del estudiante i-esimo acumulados hasta el periodo t.
- $P_i^{(t)}$ es un vector que corresponde a los factores asociados a los pares (compañeros), del estudiante i-esimo acumulados hasta el periodo t.
- I_i corresponde a las habilidades innatas de cada estudiante.
- $S_i^{(t)}$ es un vector que corresponde a los factores de la escuela del estudiante i-esimo acumulados hasta el periodo t.

Estos factores actúan de manera conjunta sobre los resultados educativos y cada uno de los componentes de la ecuación (1), tiene su respectiva escala de medición, por ejemplo el resultado educativo (A_{it}) será tomado como el resultado de la prueba estandarizada SERCE en el área de lenguaje.

Los factores familiares, también conocidos como background familiar hacen referencia por lo general a características de padres (años de estudio, edad, tipo de empleo e ingresos) o de la casa (características físicas o existencia de algunos elementos como computadores y libros). Este grupo de variables son relativamente fáciles de medir y han demostrado su poder explicativo sobre el resultado educativo. Este vector estaría compuesto de la información disponible en SERCE acerca del nivel educativo de la madre, de los insumos educativos disponibles en el hogar, entre otros.

Hanushek (1970) tiene varias consideraciones respecto a las habilidades innatas (I_i), por una parte explica que no es claro el papel que juegan estas habilidades en el proceso educativo, sin embargo no existe una manera adecuada de medirlas (ni siquiera el test de coeficiente intelectual). Dada la naturaleza de este factor, es muy importante considerarlo en cualquier estudio, pero la falta de elementos de medición sobre este no permite tenerlo en cuenta de manera directa.

Los factores de escuela ($S_i^{(t)}$), corresponden a todas las características de la escuela que inciden en el proceso educativo, este vector incluye la información disponible en el SERCE la cual contiene datos sobre infraestructura y materiales, hasta características de los docentes y directivos.

Finalmente, el efecto de los pares hace referencia a cómo influyen los compañeros de cada estudiante sobre sus resultados. Cada individuo en un salón de clase tendrá su propia función. Sin embargo, la interacción entre ellos también incide. Esta característica en particular es la que implica utilizar una metodología multinivel como se explicará en la siguiente sección.

5 BASE DE DATOS

El SERCE realizado en el 2006, es una evaluación de desempeño en matemáticas, lenguaje y ciencias para niños de 3ro y 6to grado, esta evaluación fue realizada por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) de la UNESCO. El principal objetivo del SERCE fue: “generar conocimiento acerca de los rendimientos de los estudiantes de 3er y 6to grados en educación primaria en América Latina y el Caribe” (Valdés, y otros, 2008; P:18)

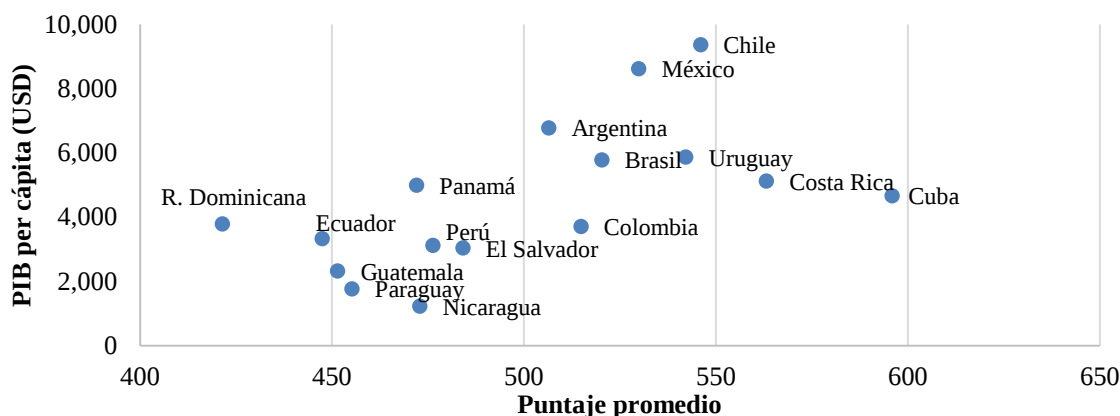
En SERCE (2006) participaron un total de 16 países ⁶⁷ y además de las pruebas se realizaron encuestas a los estudiantes, profesores y directores de cada escuela. Las pruebas realizadas fueron diseñadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), tomando como base los currículos de cada una de las áreas para cada país. También se tuvieron en cuenta los principales libros de texto y los métodos de evaluación (Valdés, y otros, 2008).

Como se mencionó anteriormente, los factores asociados a niveles socioeconómicos resultan indispensables para explicar resultados educativos. Una de las aproximaciones al nivel socioeconómico puede ser el PIB per cápita, en el Gráfico 1 se puede observar la comparación entre los países que participaron en la prueba SERCE y su respectivo PIB per cápita, vale la pena destacar el caso de Cuba y Costa Rica, que sin tener el PIB per cápita más alto, son los países con los puntajes más altos en el área de lenguaje.

⁶ Los países participantes fueron: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y el estado de Nuevo León en México.

⁷ Solo se tomaron pruebas en el área de ciencias para grado 6to en 10 países: Argentina, Colombia, Cuba, El Salvador, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y el estado de Nuevo León en México.

Gráfico 1. Puntaje SERCE lenguaje y PIB per cápita 2006



FUENTE: Banco Mundial (PIB per cápita precios corrientes 2006) y Murillo y Román (2009) (puntajes por país). Elaboración propia.

5.1 Prueba SERCE de Lenguaje

En particular, la prueba de lenguaje se enfocaba en lectura y escritura, de acuerdo al currículo y las habilidades para la vida. Para Latinoamérica la muestra de 6to grado⁸ fue de 95.288 estudiantes, de estos, un total de 6.026 corresponden a Colombia, agrupados en 191 aulas y 198 escuelas⁹. (Valdés, y otros, 2008; P: 18).

La prueba consistió en cuestionarios con opciones de respuesta de selección múltiple. Se fijaron de manera arbitraria los resultados con media de 500 y una desviación estándar de 100, además se clasificaron por niveles de desempeño (Valdés, y otros, 2008). Los resultados revelaron que la media de la muestra total en el área de lenguaje para el grado 6to fue de 513.02. En particular, Colombia obtuvo un promedio de 514.94, lo cual sitúa al país por encima del promedio, y según el reporte de Murillo (2009) es significativamente superior. Aunque la prueba no brinda una clasificación de aprobado y no aprobado, si clasifica los resultados de acuerdo a 4 niveles (I el peor y IV el mejor, ver Anexo 1), y un nivel extra que será el más bajo, para un total de 5 niveles.

Tabla 1. Distribución por niveles del logro en lenguaje en SERCE para Colombia

	Debajo de I	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
América Latina y el Caribe.	0.93%	16.51%	35.46%	26.79%	20.30%
Colombia	0.39%	13.17%	38.25%	30.40%	17.80%

Fuente: Valdes, y otros, (2008b; P:38, fragmento)

⁸ Se toma en este trabajo la muestra de estudiantes de 6to grados, debido a que el SERCE provee más información para estos que para los de 3ro, lo cual permitirá tener en cuenta más factores que incidan en el rendimiento en lenguaje.

⁹ La base proporcionaba menos aulas que escuelas, debido a que en algunos casos se recopiló información de escuelas pero no de profesores ni alumnos. Esta información resultaría irrelevante.

Además de los puntajes, también se realizaron cuestionarios a alumnos, docentes y directores (escuelas), estos cuestionarios permiten obtener información de distintas condiciones y elementos que podrán resultar relevantes al momento de plantear un análisis.

El cuestionario de alumnos, provee información general (edad, sexo), además también obtiene información sobre características de la vivienda (materiales), posesiones (electrodomésticos y medios de comunicación) y estructura familiar (características de padres). Finalmente el cuestionario de alumno indaga sobre el entorno de estudio de cada alumno, sobre sus percepciones acerca de los docentes, el material disponible en su escuela y el comportamiento de sus compañeros. El cuestionario de profesores provee información general (edad, sexo), nivel educativo, experiencia, el nivel de compromiso con su labor (horas dedicadas, afinidad por la profesión, satisfacción y deseo de cambiar de trabajo). Los profesores también brindan información acerca de su percepción de las características de los alumnos, tanto en cuestiones académicas (nivel de desempeño, acompañamiento de los padres) como en sus relaciones personales (discriminación por género o raza, matoneo, vandalismo). El cuestionario de director, incluye características personales (edad, sexo), características de compromiso (horas de trabajo, dedicación, satisfacción), percepciones (acerca de docentes y alumnos) y características de la escuela (características físicas y de organización en general).

6 METODOLOGÍA

Para realizar el análisis deseado en este trabajo, inicialmente se definieron las variables relevantes a nivel de alumno y escuela, con base en los cuestionarios aplicados en la prueba SERCE. Con las variables definidas se procedió a depurar la base con el fin de que todos los individuos a tener en cuenta hubiesen respondido las preguntas consideradas relevantes y por lo tanto no tuvieran variables faltantes.

Algunas de las variables que ofrecen distintos puntos de vista sobre un mismo tema, fueron agrupadas en cuatro indicadores, por medio del método de análisis de correspondencias múltiples. Los indicadores creados fueron el autoconcepto de lectura y de escritura, además se calcularon indicadores acerca de la tenencia de recursos en el hogar y en la escuela.

Con los indicadores creados y las variables definidas, se plantea un modelo multinivel que permite conocer la relación de estos factores con el puntaje. Finalmente para contrastar la hipótesis de este trabajo se hace necesario restringir la muestra a un grupo de estudiantes en condiciones vulnerables, que en este caso serán los estudiantes con un indicador de recursos en el hogar bajo, y se espera que en este caso las variables asociadas al nivel de escuela sean más relevantes.

6.1 Descripción de Variables

Con el fin de comprender la población estudiada y las posibles relaciones entre las variables disponibles y su incidencia en los resultados obtenidos, se elaboró esta sección empleando la base de datos de la prueba SERCE para el área de lenguaje, aplicada en el 2006 en Colombia. De los 6.026 estudiantes que aplicaron la prueba SERCE en Colombia, solo 5.405 (base inicial) presentaron la prueba de lenguaje y tenían información del docente del área de lenguaje, dos variables consideradas indispensables para poder realizar este trabajo.

Para poder realizar el estudio de manera adecuada, fue necesario depurar la base inicial debido a la existencia de valores omitidos en las variables que serían incluidas en el modelo. En la Tabla 2 se presenta el resumen de los cambios entre la base inicial y la base depurada.

Tabla 2. Distribuciones porcentuales de las bases de SERCE 2006.

CATEGORIA		Base inicial N=5405		Base depurada N=3779	
SEXO	Femenino	2747	50.82%	1884	49.85%
	Masculino	2658	49.18%	1895	50.15%
TIPO DE ESCUELA	Publica Urbano	2744	50.77%	1882	49.80%
	Privada Urbano	1504	27.83%	1178	31.17%
	Rural	1157	21.41%	719	19.03%
UBICACIÓN DE ESCUELA	Urbana Clase Media	914	16.91%	720	19.05%
	Urbana Clase Baja	2595	48.01%	1856	49.11%
	Urbana Marginal	889	16.45%	577	15.27%
	Rural	1006	18.61%	626	16.57%

FUENTE: SERCE 2006 (resultados). Elaboración propia.

Se puede observar que al depurar la base, no hubo cambios significativos en la composición porcentual de las principales variables en distintos aspectos, como la distribución entre sexo y tipo de escuela. Estos resultados le dan coherencia a las estimaciones que se realizarán posteriormente.

Además de la información suministrada en la Tabla 2, es necesario tener en cuenta que en las pruebas SERCE Colombia obtuvo un puntaje promedio de 513 puntos en el área de lenguaje (Murillo y Román 2009), mientras que en la versión depurada de la base de datos mejoró el puntaje promedio a 537 puntos.

6.1.1 Variables de nivel alumno

Las Variables de nivel alumno, hacen referencia a las características propias de cada estudiante o de su entorno particular, es decir de su hogar. Inicialmente se utilizarán las variables que reflejan las condiciones socioeconómicas de cada estudiante, por un lado se encuentran los servicios básicos del hogar (desagüe y luz eléctrica) y por otra parte están los recursos de consulta que se consideran pertinentes para el aprendizaje del área de lenguaje, que son diccionario, enciclopedia, libros, computador e internet. Todos estos recursos hacen parte de un conjunto de condiciones generales que permiten a los estudiantes enfocarse en su aprendizaje. Estas variables serán agrupadas en un indicador que será explicado en la sección 6.2.

Otro grupo de variables incluidas en este nivel, son las características asociadas a su familia. El nivel educativo la madre es una de las variables que ha demostrado su capacidad predicativa en estudios anteriores. Dicha variable es importante debido a que podría reflejar las capacidades de los estudiantes, además puede guardar una estrecha relación con el nivel socioeconómico de cada hogar. Las características propias del estudiante que serán consideradas en este ejercicio, son el sexo, la edad y los indicadores de autoconcepto que serán descritos en la sección 6.2

6.1.2 Variables de nivel escuela

Dado que todos los alumnos se encuentran agrupados en escuelas, las variables de este nivel serán las que inciden en todos los alumnos de una misma escuela. Siguiendo la estructura de las variables de los alumnos, para este nivel se emplearán las variables de servicios básicos de la escuela (luz eléctrica, agua potable y desagüe) y los recursos de consulta (sala de cómputo y biblioteca) pertinentes para el aprendizaje en el área de lenguaje. Tanto los servicios básicos como los recursos de consulta serán agrupados en un indicador que será explicado en la sección 6.2.

Una de las características que ha demostrado incidir en los resultados educativos es el tipo de escuela, por eso se incluye una variable denominada tipo de escuela, que clasifica a las instituciones educativas entre instituciones privadas urbanas, publicas urbanas y rurales. Finalmente, se incluye una variable sobre el nivel educativo del docente del área de lenguaje, que los clasifica en nivel educativo pedagógico no universitario, universitario y posgrado¹⁰.

¹⁰La base original tiene en cuenta todos los niveles educativos, incluyendo ninguno, primaria y secundaria, sin embargo luego de la depuración estas categorías desaparecen.

6.2 Construcción de indicadores

Dentro de las variables que serán tenidas en cuenta, fueron agrupadas como indicadores aquellas que ofrecían distintos puntos de vista sobre un mismo tema. Esto se realizó para dar consistencia a los argumentos presentados durante el planteamiento de este trabajo, sin perder información relevante. Se elaboraron cuatro indicadores que serán incluidos en el modelo multinivel como variables explicativas. En el nivel de alumno se incluirán variables de percepción propia de los alumnos para lectura y escritura (autoconcepto) y la existencia de recursos en el hogar. Para el nivel de escuela será incluida la existencia de recursos en la escuela. Las estadísticas descriptivas de los indicadores se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Indicadores de autoconcepto y recursos

Estadística	Autoconcepto lectura	Autoconcepto escritura	Existencia de recursos en el hogar	Existencia de recursos en la escuela
No. De Observaciones	3779	3779	3779	3779
Mínimo	0	0	0	0
Máximo	100	100	100	100
Frecuencia del mínimo	1402	1382	1	1
Frecuencia del máximo	18	20	524	2233
1er. Cuartil	0	0	44.313	85.804
mediana	11.033	11.043	55.567	100
3er. Cuartil	32.077	30.712	78.269	100
Media	18.259	18.144	59.84	92.510
Varianza	421.020	414.853	600.862	217.231
Desviación estándar	20.519	20.368	24.512	14.738
Coefficiente de Variación	1.124	1.123	0.410	0.159
Asimetría	1.223	1.270	0.258	-3.568
Curtosis	1.143	1.347	-0.984	16.332
Error estándar media	0.334	0.331	0.398	0.239
Límite inferior de la media	17.604	17.494	59.077	92.040
Límite superior de la media	18.913	18.794	60.640	92.980

FUENTE: Estimación propia a partir de SERCE 2006

La estimación de los indicadores se realizó mediante el Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM) para agrupar distintas variables cuya naturaleza es categórica. Siguiendo a Zambrano (2013), luego de obtener las coordenadas factoriales se procedió a desplazarlas sobre su eje y así eliminar los posibles valores negativos y finalmente se llevaron a una escala de 0 a 100.

$$I = \left(\frac{X_i - X_{min}}{X_{nmax}} \right) * 100$$

Al expresar cada indicador de cero a cien, cada uno se convierte en una variable continua, y su interpretación será basada en la media de cada indicador. En las siguientes secciones se explica con detalle cada uno de los cuatro indicadores.

6.2.1 Autoconcepto de Lectura

Según plantearon Marsh y Craven (1997) y Yoshino (2012) el autoconcepto de los estudiantes estaría relacionado desde el punto de vista psicológico con sus capacidades y su desempeño académico pues se basa en la seguridad de los alumnos frente a su logro académico y además estaría basado en sus resultados previos. El autoconcepto incluso estaría asociado al desarrollo de los alumnos como personas a futuro.

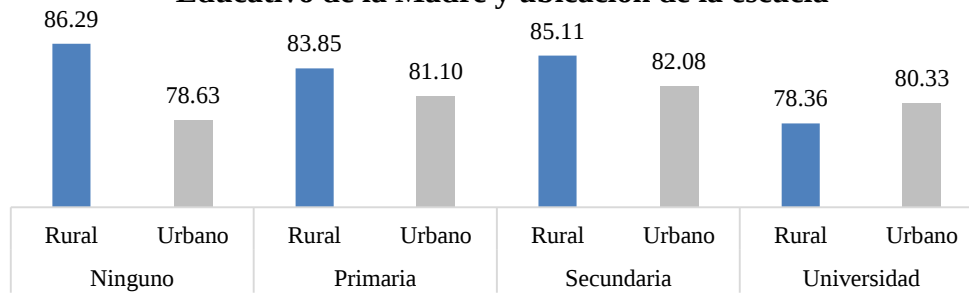
Se crearon dos indicadores de autoconcepto para el área de lenguaje de las pruebas SERCE 2006, el primero referente a la lectura. Se tomaron como referencia tres preguntas realizadas en la prueba SERCE:

- En clase de lengua, cuando lees, ¿con que frecuencia te sientes contento?
- En clase de lengua, cuando lees ¿con que frecuencia te gusta hacer tareas?
- En clase de lengua, cuando lees, ¿con que frecuencia comprendes rápidamente?

Las variables se encontraban disponibles con tres categorías (1 = casi siempre, 2 = a veces, 3 = casi nunca). Debido a que todas las variables están planteadas de manera positiva, los estudiantes que respondían “casi siempre” a las tres preguntas serán los estudiantes con un mayor autoconcepto.

El autoconcepto de lectura, refleja que tan bueno se considera cada estudiante respecto al área de lectura. Para poder comprender la relación con otras variables, se realizan estadísticas descriptivas. Inicialmente observamos la relación de este indicador respecto al nivel educativo de la madre (Ver gráfico 2), se puede observar que el autoconcepto en promedio no muestra una relación estrictamente positiva o negativa, pero es necesario tener en cuenta que los estudiantes que en promedio tienen el indicador de autoconcepto en lectura más bajo son los estudiantes cuyos madres tienen un nivel universitario.

Gráfico 2 Autoconcepto de Lectura promedio según Nivel Educativo de la Madre y ubicación de la escuela

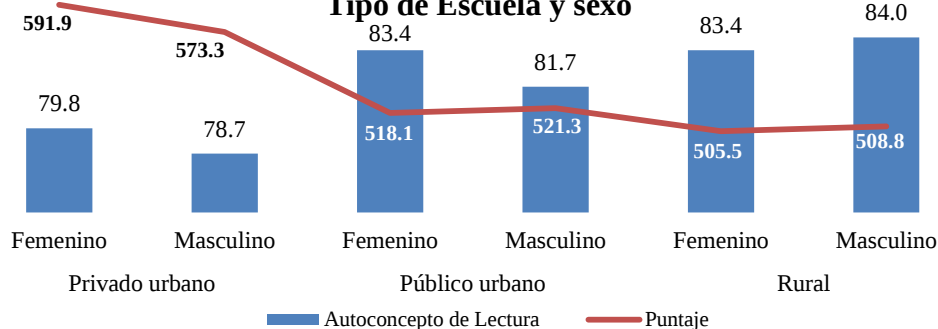


FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

Como ya se explicó, el autoconcepto fue creado como un indicador que mide la percepción de cada alumno acerca de sus capacidades y su facilidad para leer, por lo tanto se podría esperar que a mayor autoconcepto, mejor sería el puntaje.

En el Gráfico 3, se puede observar que para este caso, los estudiantes que presentan un mayor autoconcepto y que pertenecen a las escuelas rurales, son los que obtienen en promedio los puntajes más bajos. Se espera entonces que el indicador de autoconcepto de lectura tenga una relación negativa con el puntaje. Según Yoshino (2012), estos resultados podrían asociarse a la manera como los estudiantes se comparan con sus compañeros. Los estudiantes que se encuentran en un entorno de estudiantes con resultados superiores se comparan con los mejores y tienen un autoconcepto más bajo. Por este motivo los estudiantes de las escuelas privadas urbanas (que en promedio tienen los resultados más altos), tendrían un autoconcepto más bajo que los estudiantes de las escuelas rurales (con el promedio de puntaje más bajo).

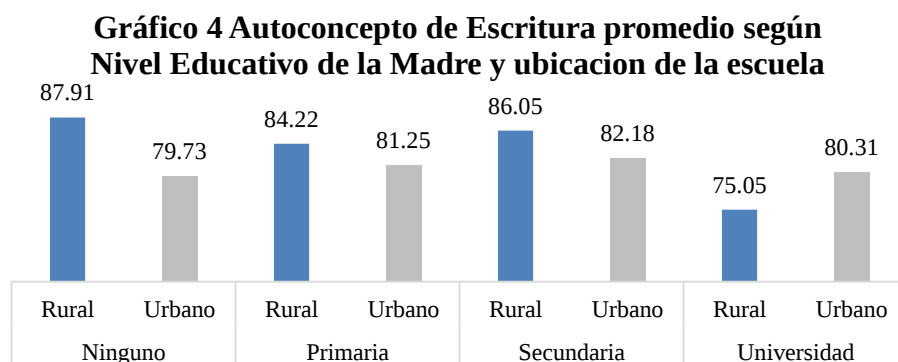
Gráfico 3. Puntaje promedio y Autoconcepto de Lectura según Tipo de Escuela y sexo



FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

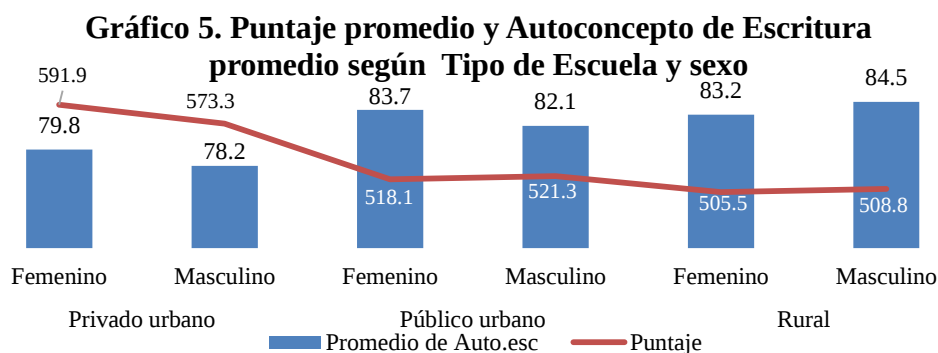
6.2.2 Autoconcepto de Escritura

Al igual que el indicador de autoconcepto de lectura, este autoconcepto pretende determinar qué tan bueno se considera un estudiante en el área de escritura, tomando los mismos tres aspectos del autoconcepto anterior pero esta vez sobre el área de escritura. Los resultados de cruzar esta variable, resultan similares a los de la sección 6.2.1, sin una relación clara con el nivel educativo de la madre y el promedio más bajo lo tienen los estudiantes con madres que alcanzaron el nivel universitario (Gráfico 4).



FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

El Gráfico 5, compara el autoconcepto de escritura de estudiantes según tipo de escuela y sexo, resulta similar al Gráfico 3 de la sección 5.2.1. La tendencia parece indicar que un mayor autoconcepto está relacionado con un puntaje menor, por lo tanto se espera una relación negativa entre el autoconcepto de escritura y el puntaje.

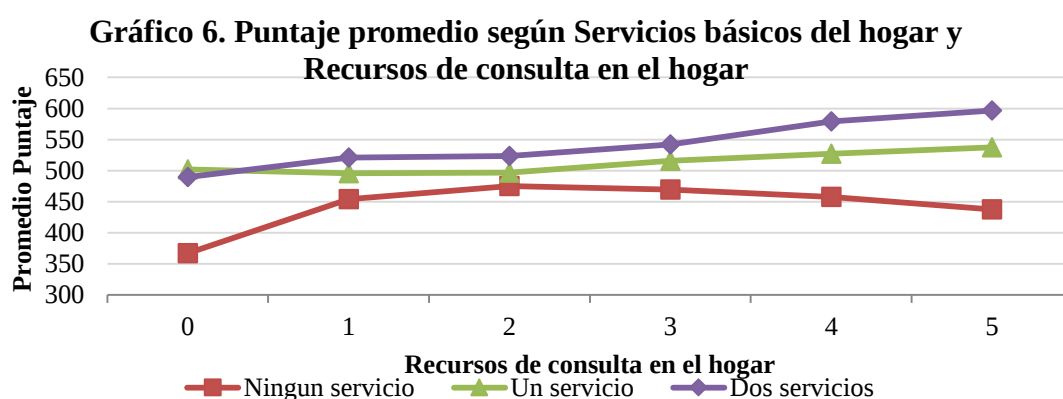


FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

Al igual que para el autoconcepto de lectura, se observa una relación negativa entre el autoconcepto y el puntaje alcanzado, que estaría asociado al entorno en el que se encuentra cada estudiante y que incide de manera directa en cómo se percibe cada uno.

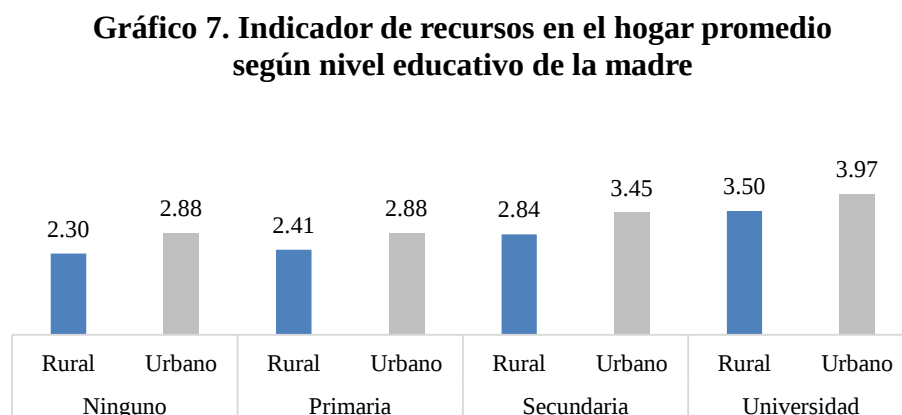
6.2.3 Existencia de recursos en el hogar

Uno de los aspectos en los que coinciden todos los estudios sobre educación es que el nivel socioeconómico es un factor determinante. El cuestionario aplicado por SERCE no permite clasificar a los estudiantes por nivel socioeconómico, sin embargo brinda información sobre otros aspectos que permiten aproximarse. Se dispone de información sobre los servicios básicos en el hogar (desagüe y luz eléctrica) y los recursos de consulta en el hogar (Libros, enciclopedias, diccionarios, computador e internet) y en conjunto estas variables pueden ser la aproximación más cercana al nivel socioeconómico de los hogares. En el Gráfico 6, se observa la relación entre los servicios básicos, los recursos de consulta y el puntaje promedio según cada característica.



FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

Se hizo necesario elaborar un indicador que recogiera tanto los servicios básicos como los recursos de consulta del hogar, con el fin de obtener información acerca de las condiciones generales de los estudiantes, y determinar el grado de vulnerabilidad teniendo en cuenta este indicador (Gráfico 7).



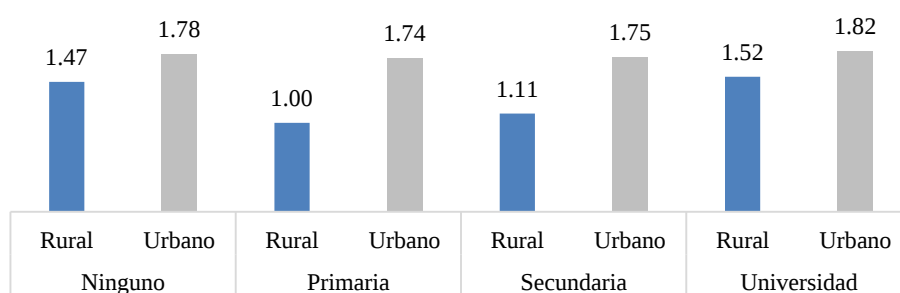
FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

Es notable como este indicador aumenta a medida que el nivel educativo de la madre es mayor. Esto estaría asociado a que un mayor nivel educativo representa mayor probabilidad de que obtengan mejores ingresos y por lo tanto los alumnos dispongan de más recursos en su hogar.

6.2.4 Existencia de recursos en la escuela

Al igual que con los recursos en el hogar, se elaboró un indicador para los recursos de la escuela. En el Gráfico 8 se puede observar la relación entre este indicador y el nivel educativo de la madre.

Gráfico 8. Indicador de recursos en la escuela promedio según nivel educativo de la madre



FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

Para este indicador ya se notan algunas diferencias que deben ser consideradas. En primera instancia se nota que este indicador registra valores más altos que el anterior, lo que indicaría que hay menos falencia de recursos en las escuelas que en los hogares. Al igual que en el indicador anterior, el nivel educativo de la madre se asocia directamente con el nivel socioeconómico y con la calidad de las escuelas.

6.3 Modelo Multinivel

Inicialmente, fueron utilizados modelos de regresión lineal para estimar los efectos de los insumos escolares (como Coleman en 1969), sin embargo estos modelos tienen un supuesto muy fuerte que es el de la independencia de las observaciones. Este aspecto fue criticado en primera instancia por Aitkin & Longford (1986), quienes proponen la utilización de modelos que tengan en cuenta la naturaleza jerárquica de los datos.

La información proporcionada por el SERCE (al igual que muchas pruebas de carácter internacional), proveen información de alumnos (nivel micro) que se encuentran agrupados en escuelas (nivel macro). Se debe comprender que los alumnos que provienen de una misma escuela no corresponden a observaciones independientes, ya que tienden a ser más homogéneos debido a características (de la

escuela) y vivencias comunes. Esta homogeneidad se conoce como correlación intra clase (Gaviria y Castro 2005, P: 14). Una correlación intra clase baja, indicaría que los individuos de una misma escuela serían tan diferentes entre sí como los que pertenecen a otra escuela. Esto implicaría que los resultados son independientes y no tendría sentido agruparlos (Zambrano 2012).

6.3.1 Modelo de dos niveles

Para explicar el resultado académico en lenguaje, se plantea un modelo de dos niveles debido a que los alumnos se encuentran agrupados en escuelas. En el primer nivel se pretende establecer una relación entre las variables asociadas al alumno y los resultados obtenidos en la prueba de lenguaje. En el segundo nivel se emplean variables asociadas a las escuelas para explicar los coeficientes de las variables del nivel de alumno.

Nivel micro (estudiantes)

El nivel de alumno o nivel micro, se tomaría como lo propone Gaviria y Castro (2005; P:42-43)

$$y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{1ij} + \beta_{2j}X_{2ij} + \dots + \beta_{qj}X_{qij} + \varepsilon_{ij}$$

$$y_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{q=1}^Q \beta_{qj}X_{qij} + \varepsilon_{ij}$$

$$\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_{\varepsilon}^2)$$

Donde:

- y_{ij} es el logro académico alcanzado
- β_{qj} serán los coeficientes de las regresoras de nivel micro. ($q= 1,2,3 \dots Q$).
- X_{qij} es la regresora q , para el estudiante i de la escuela j .
- ε_{ij} es el efecto aleatorio de nivel micro (estudiante).
- σ_{ε}^2 será la varianza del efecto aleatorio de nivel micro, se supone constante.

De manera más concreta, y_{ij} será el puntaje alcanzado en la prueba de lenguaje del SERCE, X_{qij} serán los factores a tener en cuenta según la información disponible, y los β_{qj} corresponden a sus respectivos coeficientes.

Nivel macro (escuelas)

El nivel macro o nivel escuela, se tomaría según Gaviria y Castro (2005; p: 42 -43)

$$\beta_{qj} = \gamma_{q0} + \gamma_{q1}W_{1j} + \gamma_{q2}W_{2j} \dots + \gamma_{qs}W_{sj} + \mu_{qj}$$

$$\beta_{qj} = \gamma_{q0} + \sum_{s=1}^S \gamma_{qs}W_{sj} + \mu_{qj}$$

$$\mu_{qj} \sim N(0, \sigma_{\mu}^2)$$

Donde:

- β_{qj} , son las regresoras del nivel micro, que en esta ecuación se toman como variable dependiente.
- γ_{qs} serán los coeficientes de las regresoras de nivel macro ($s=1,2,\dots,S$)
- W_{sj} serán la regresoras para la escuela j
- μ_{qj} es el efecto aleatorio de nivel macro
- σ_{μ}^2 es la varianza del efecto aleatorio de nivel macro, se supone constante.

6.3.2 Modelo nulo

Como caso especial, Gaviria y Castro (2005; P:38-39) plantean un modelo denominado nulo, en este modelo no se incluyen variables regresoras, ya que las variables dependientes de cada nivel se explican por el promedio y por el término de error:

A nivel micro: $y_{ij} = \beta_{0j} + \varepsilon_{ij}$

A nivel macro: $\beta_{0j} = \beta_0 + \mu_{0j}$

A dos niveles: $y_{ij} = \beta_0 + \mu_{0j} + \varepsilon_{ij}$

$$\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_{\varepsilon}^2)$$

$$\mu_{0j} \sim N(0, \sigma_{\mu}^2)$$

Donde:

- y_{ij} resultados en lenguaje del alumno i en la escuela j
- β_{0j} promedio del resultado poblacional en las pruebas de lenguaje(intercepto)
- β_0 es el rendimiento medio de todas las escuelas
- ε_{ij} efecto aleatorio del nivel micro (alumno)
- μ_{0j} efecto aleatorio del nivel macro (escuela)

En el modelo nulo, lo que se pretende es establecer que tanto varían los dos niveles. La varianza entre las medias de las escuelas se expresa como σ_{μ}^2 , mientras que la varianza de los alumnos de cada escuela se expresa como σ_{ε}^2 (Gaviria y Castro 2005). Es muy importante considerar la significancia estadística de las varianzas por los siguientes motivos:

Tabla 4. Valores de varianza para nivel micro y nivel macro.

Valor σ_{ε}^2	Valor σ_{μ}^2	Significado
0	>0	Las escuelas son diferentes entre sí, pero los alumnos de una escuela obtienen los mismos resultados. Cada escuela sería homogénea, por lo tanto las variables a nivel de alumno no tienen capacidad explicativa.
>0	0	Los alumnos serían diferentes entre sí, pero todas las escuelas serían iguales. Solo sería necesario incluir variables a nivel de alumno.
0	0	Todos los alumnos y escuelas serían iguales, no tiene sentido incluir regresoras.
>0	>0	Existen diferencias entre los alumnos y entre las escuelas. Es la situación ideal para incluir regresoras en ambos niveles.

Fuente: Gaviria y Castro (2005; P:39), elaboración propia.

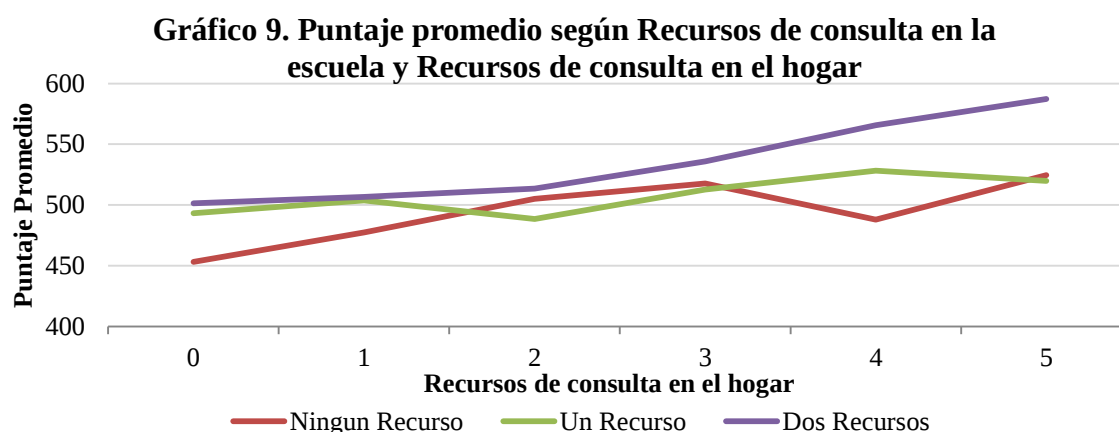
Lo habitual, es que las varianzas de ambos niveles resulten estadísticamente significativas y por lo tanto sea necesario incluir variables que permitan explicar la varianza en cada nivel (Gaviria y Castro 2005).

7 RESULTADOS

7.1 Estadísticas descriptivas

El objetivo de esta sección, es explorar cómo se comportan las variables descritas en la sección 6.2, pero siempre teniendo en cuenta el *Puntaje Promedio* (PP).

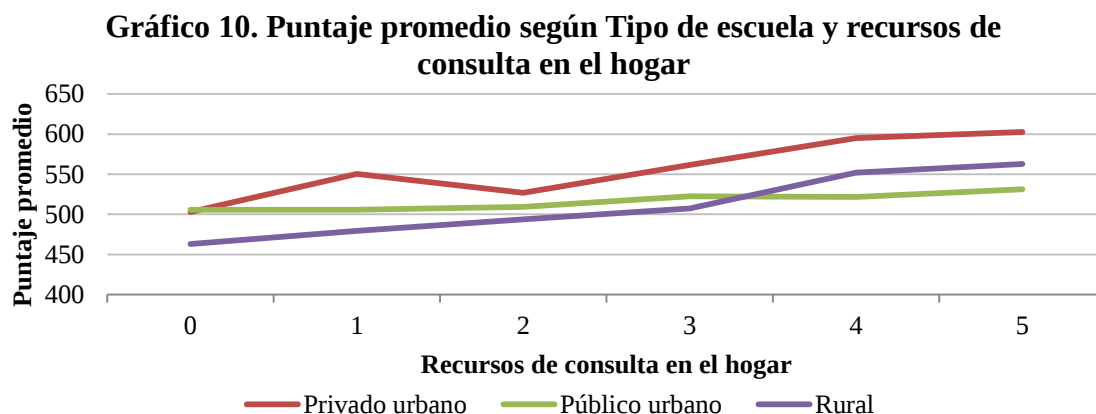
Para este ejercicio, se tomaron como *Recursos de Consulta en la Escuela* (RCE): la sala de cómputo y la biblioteca, la variable indica con cuántos de estos recursos dispone la escuela (entre 0 y 2). Los *Recursos de Consulta en el Hogar* (RCH), son: diccionario, enciclopedia, libros, computador e internet, y la variable refleja cuántos de estos recursos posee cada alumno en su hogar (0 a 5).



FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

El Gráfico 9 nos muestra la relación entre los RCE y los RCH, que aparentemente se complementan al brindarles más herramientas para el aprendizaje a los alumnos. Las escuelas que ofrecen los dos recursos obtienen resultados en promedio mayores que las escuelas que tienen uno o ningún recurso. Dado que las líneas que representan a las escuelas que ofrecen uno o ningún recurso se cruzan en 3 puntos, no es posible realizar afirmaciones más allá de la complementariedad de los RCE y los RCH, aunque en general se espera una relación positiva entre estas variables y el puntaje.

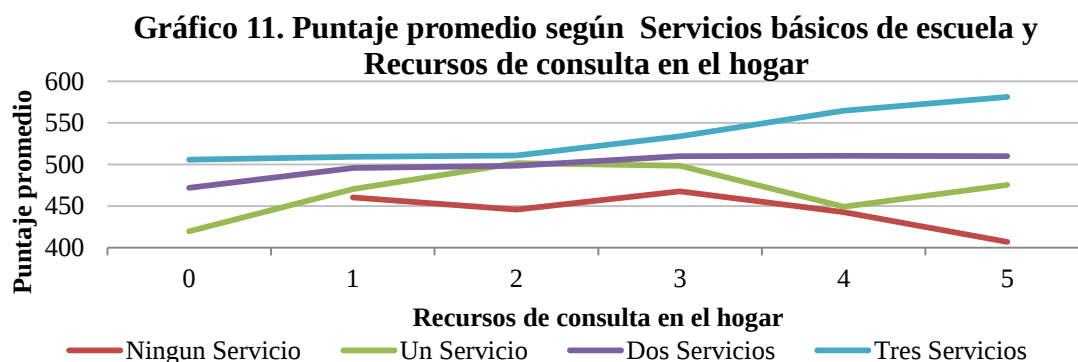
Las escuelas fueron clasificadas en tres tipos: privada urbana, publica urbana y rural. Al condicionar el PP según el *Tipo de Escuela* (TE) y los RCH en el Gráfico 10, es notorio que el PP de los estudiantes de colegios privados en el área urbana es más alto. Al igual que en el gráfico anterior, se nota como la disponibilidad de RCH es preponderante en la determinación del PP.



FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

En el Gráfico 10, se puede observar como las escuelas urbanas privadas superan el PP alcanzado por los demás tipos de escuela. El hecho de que los estudiantes de escuelas rurales con 4 o 5 RCH superen a los estudiantes de escuelas públicas urbanas, puede estar asociado a que algunas de las escuelas clasificadas como rurales corresponden a escuelas privadas que atienden una demanda de nivel socioeconómico alto y están ubicadas en zonas periféricas a las ciudades y no se pueden clasificar como urbanas.

Las escuelas, además de brindar acceso a herramientas de estudio y consulta, también deben proporcionar unas condiciones mínimas. Estas condiciones mínimas serían los *Servicios Básicos de Escuela* (SBE) que comprenden: luz, agua potable y desagüe, la variable resume cuántos de estos servicios posee cada escuela (0-3). En el Gráfico 11, se evidencia como las mejores condiciones de escuela acompañadas de las mejores condiciones del hogar, brindan un ambiente propicio para el aprendizaje medido en las pruebas de lenguaje, por lo tanto se espera una relación positiva de estas variables con el puntaje.



FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

En el Gráfico 12 se pueden observar las diferencias de PP según el sexo, en promedio la categoría femenino registró 539,6 puntos, mientras que para la categoría masculino fue 534,6.

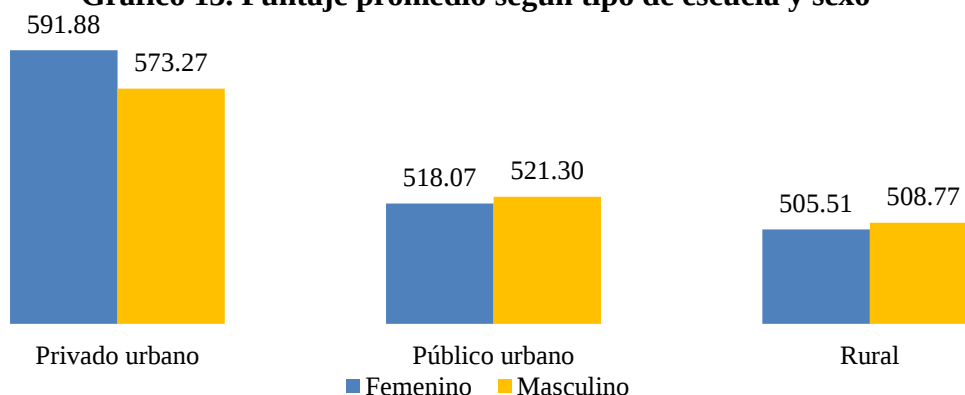
Gráfico 12. Puntaje promedio según sexo



FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

Las diferencias de PP por sexo, pueden hacerse más notorias en algunos grupos sociales. En el Gráfico 13 se observa que el PP condicionado por sexo y tipo de escuela. En las escuelas rurales y las públicas urbanas no existen diferencias considerables entre sexos, sin embargo en las escuelas privadas se observan una diferencia de 20 puntos entre el promedio de hombres y el de mujeres, a favor de las mujeres. Con esta la evidencia disponible no se puede afirmar cual sería el efecto de la variable sexo en el puntaje.

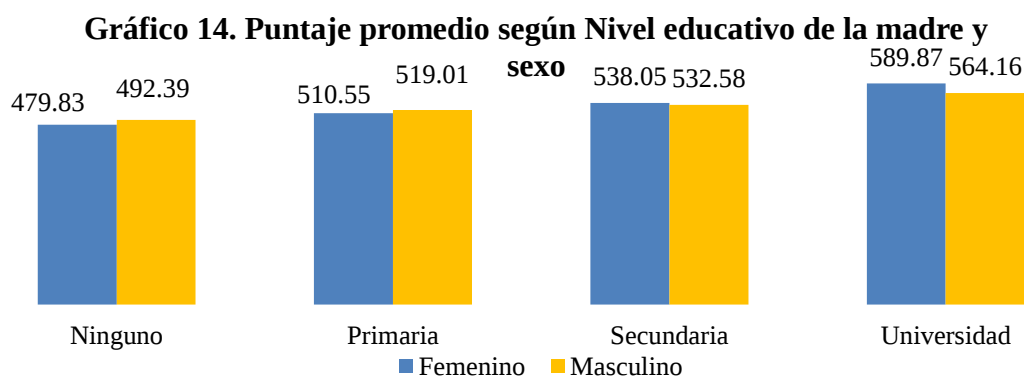
Gráfico 13. Puntaje promedio según tipo de escuela y sexo



FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

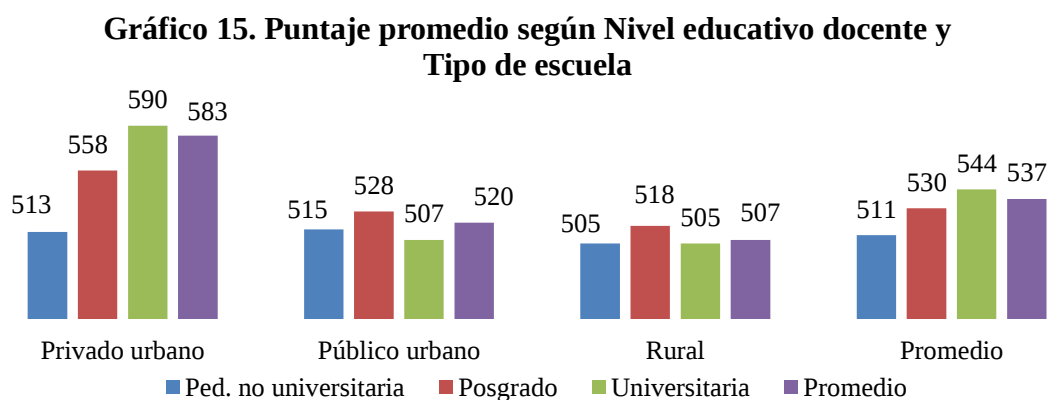
Gran parte de los estudios realizados en materia de educación, apuntan al nivel educativo de la madre como uno de los factores cruciales para determinar el rendimiento de los alumnos, dicho nivel educativo además podría reflejar el nivel de ingresos del hogar y a la vez la disponibilidad de recursos educativos.

En el Gráfico 14 se observa que el nivel educativo de la madre tiene un efecto positivo sobre el PP, a mayor nivel educativo mayor es el PP alcanzado. Al observar las diferencias por sexo, parecen ser similares en ambos casos, excepto en el nivel universitario, el cual tiene mayor incidencia en el sexo femenino. Se espera entonces que el nivel educativo secundario y universitario de la madre, incida de manera positiva en el puntaje, en caso de que el nivel educativo sea ninguno o primaria, se espera que la relación sea negativa.



FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

El nivel de formación docente es una de las principales características que puede aportar una escuela. El Gráfico 15, nos muestra el PP obtenido por los estudiantes según el tipo de escuela y el *Nivel Educativo del Profesor* (NEP). El nivel educativo universitario, tiene resultados irregulares, en las escuelas privadas tiene el mejor promedio, pero en las escuelas públicas obtiene el promedio más bajo al igual que en las rurales. El nivel educativo de posgrado obtiene los promedios más altos en las escuelas públicas y las rurales, pero es opacado por el nivel universitario en las escuelas privadas. El nivel pedagógico no universitario alcanza promedios relativamente bajos respecto a los demás.



FUENTE: SERCE, Elaboración propia.

7.2 Modelo multinivel

7.2.1 Modelo nulo

De acuerdo a los planteamientos de Gaviria y Castro (2005), se estimó inicialmente un modelo sin variables explicativas, solamente para contrastar con los resultados al incluir variables. Los resultados se presentan en la Tabla 5¹¹.

Tabla 5. Modelo nulo.

Variable	Parte fija	Parte aleatoria		-2loglikelihood
	β_{0ij}	e_{0ij}	μ_{0j}	
Modelo Nulo	523,738 (5,510)	6.102,237 (141,948)	2.252,026 (391,243)	43.874,992

FUENTE: SERCE, Elaboración propia

El valor β_{0ij} es el puntaje promedio obtenido por los estudiantes en la prueba SERCE (523,738). El valor de e_{0ij} es la variación residual del estudiante i indica cuanto se aleja el estudiante i del promedio de su escuela j , por lo tanto si su valor fuera cero no habrían diferencias entre estudiantes. El valor μ_{0j} es la variación residual de la escuela j indica cuanto se aleja en promedio la escuela j del promedio, y si este valor fuera cero no existirían diferencias entre escuelas.

Los valores presentados para el modelo nulo, serán la referencia para evaluar la eficacia de los modelos que se presenten a continuación. Si se incluyen variables para el nivel de escuela, se espera que la varianza μ_{0j} se reduzca, de la misma manera si se incluyen variables para el nivel alumno se reducirá el valor e_{0ij} . La varianza residual de nivel escuela fue 2.252, mientras que la de nivel alumno fue 6.102. El coeficiente de correlación intra clase de referencia sería 27%, lo que indica que este porcentaje de la varianza esta explicado por las diferencias entre escuelas.

7.2.2 Modelo multinivel con variables de alumno

Para el nivel alumno, se incluyeron siete variables: edad, sexo, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura, nivel educativo de la madre y el indicador de recursos en el hogar. La estimación de este modelo presentó una reducción de la varianza residual de nivel escuela, al pasar de 2.252 a 1.644, mientras que la varianza residual del estudiante pasó de 6.102 a 6.018. El coeficiente de correlación intra clase pasó de 27,0% en el modelo nulo a 21,5%, por lo tanto se redujo el porcentaje de la varianza que se atribuye a las diferencias entre escuelas.

¹¹ Las salidas del modelo nulo, el modelo de multinivel con variables de alumno, variables de escuela y completo se encuentran disponibles en el anexo 10.2

Tabla 6. Modelo multinivel con variables de alumno

Variable	Parte fija		Parte aleatoria		-2loglikelihood
	β_{0ij}	β_{ij}	e_{0ij}	μ_{0j}	
Edad del estudiante	556,888 (16,442)	-4,315 (1,153)	6.017,974 (139,980)	1.643,931 (294,039)	43.800,510
Sexo del estudiante		5,357 (2,670)			
Autoconcepto lectura		0,290 (0,091)			
Autoconcepto escritura		-0,221 (0,093)			
Nivel educativo de la madre: ninguno		-23,139 (8,903)			
Nivel educativo de la madre: primaria		-8,211 (3,161)			
Nivel educativo de la madre: universidad		6,232 (3,769)			
INDEST		0,268 (0,067)			

FUENTE: SERCE, Elaboración propia

Los resultados se pueden observar en la Tabla 6¹². Se puede observar que por un año de edad más respecto al promedio (12,03) se pierden cuatro puntos. Para la variable sexo se tomó como referencia la categoría femenino, por lo tanto se interpretaría que los hombres tendrían en promedio 5,4 puntos más que las mujeres. El indicador de autoconcepto en lectura tiene efecto positivo de 0,3 puntos en el resultado por cada unidad adicional y el autoconcepto de escritura presenta un efecto negativo de 0,2 puntos por cada unidad.

El nivel educativo de la madre, se muestra como uno de los factores más importantes al determinar el puntaje alcanzado. Tomando como referencia el nivel de secundaria, los niveles inferiores: ninguno y primaria, presentan un impacto negativo considerable -23,1 y -8,2 respectivamente. El nivel educativo universitario presenta un efecto positivo de 6,2 puntos respecto a la categoría de referencia.

Finalmente el indicador de recursos en el hogar o indicador de vulnerabilidad (INDEST) tiene el resultado esperado, afectando el puntaje en 0,2 puntos por cada punto adicional en el indicador. Con este resultado, la diferencia entre los estudiantes con el mínimo valor en el indicador (0) y los estudiantes con el máximo (100) tendrían en promedio 20 puntos de

¹² Las salidas del modelo nulo, el modelo de multinivel con variables de alumno, variables de escuela y completo se encuentran disponibles en el anexo 10.2

diferencia.

7.2.3 Modelo multinivel con variables de nivel escuela

Para el nivel de escuela se tuvieron en cuenta tres variables: tipo de escuela, indicador de recursos de escuela y nivel educativo del docente (Tabla 7¹³). Este modelo plantea una leve reducción de la varianza residual de nivel alumno al pasar de 6102 a 6100 lo que indica que las variables utilizadas no son relevantes para explicar las diferencias entre alumnos, mientras que la varianza residual de nivel escuela pasó de 2252 a 1531. El coeficiente de correlación intra clase de este modelo registró una disminución al pasar de 27,0% en el modelo nulo a 20,1%, es decir que se reduce el porcentaje de la varianza del puntaje que se atribuye a las diferencias entre escuelas.

Para los tipos de escuela se tomó como referencia la escuela rural. La escuela urbana pública presentó un coeficiente negativo, lo que indica que las escuelas rurales obtienen mejores resultados. Este resultado no coincide con el esperado, sin embargo esto podría asociarse a que entre las escuelas clasificadas rurales estarían escuelas privadas que contribuyen a establecer estas diferencias. El resultado para la escuela urbana privada se acomoda a las expectativas al obtener resultados superiores a las escuelas rurales.

Tabla 7. Modelo multinivel con variables de escuela

Variable	Parte fija		Parte aleatoria		-2loglikelihood
	β_{0ij}	β_{ij}	e_{0ij}	μ_{0j}	
Escuela pública urbana	492,987 (25,726)	-4,183 (12,134)	6.100,004 (141,881)	1.531,047 (276,813)	43.845,642
Escuela privada urbana		32,097 (12,991)			
INDESC		0,908 (0,252)			
Nivel educativo del docente: pedagógico no universitario		-20,005 (14,990)			
Nivel educativo del docente: posgrado		-4,671 (7,487)			

FUENTE: SERCE, Elaboración propia

El indicador de recursos de escuela (INDESC) muestra en este modelo un efecto positivo muy fuerte, ya que por cada punto en el indicador los alumnos tendrán en promedio cerca de un punto más (0,9). Respecto al nivel educativo de los docentes, se tomó como referencia el nivel universitario. Tanto el nivel pedagógico no universitario como el nivel de posgrado presentan coeficientes negativos, lo que

¹³ Las salidas del modelo nulo, el modelo de multinivel con variables de alumno, variables de escuela y completo se encuentran disponibles en el anexo 10.2

llevaría a preguntarse si los docentes que no alcanzan el nivel educativo universitario logran transmitir el conocimiento que poseen de la manera más eficiente. Respecto al tema de los posgrados sería necesario entrar en el detalle de la calidad y el enfoque de los posgrados que están realizando estos docentes para entender por qué no se ven reflejados en los resultados alcanzados por sus estudiantes.

7.2.4 Modelo multinivel completo

El modelo que incluye todas las variables, tiene diferencias significativas con los resultados obtenidos en el modelo nulo¹⁴. La varianza entre escuelas pasó de 2.252 a 1.280, mientras que la varianza intra escuela se redujo de 6.102 a 6.014, con lo cual se entiende que las variables incluidas en la estimación permitieron explicar una proporción considerable de las diferencias entre las escuelas y al interior de estas. El coeficiente de correlación intra clase se redujo de 27,0% en el modelo nulo a 17,5%, por lo tanto se reduce la proporción de la varianza del puntaje a causa de las diferencias entre escuelas.

Tabla 8. Modelo multinivel completo.

Variable	Parte fija		Parte aleatoria		-2loglikelihood
	β_{0ij}	β_{ij}	e_{0ij}	μ_{0j}	
Edad del estudiante	491,662 (25,640)	-4,006 (1,155)	6.014,159 (139,877)	1.279,645 (236,005)	43.780,523
Sexo del estudiante		5,237 (2,667)			
Autoconcepto lectura		0,289 (0,091)			
Autoconcepto escritura		-0,218 (0,093)			
Nivel educativo de la madre: ninguno		-22,303 (8,897)			
Nivel educativo de la madre: primaria		-7,664 (3,164)			
Nivel educativo de la madre: universidad		5,755 (3,771)			
INDEST		0,239 (0,068)			
Escuela privada urbana		19,493 (12,185)			
Escuela pública urbana		-7,856 (11,266)			
INDESC		0,732 (0,236)			
Nivel educativo del docente: pedagogico no universitario		-16,527 (13,997)			
Nivel educativo del docente: posgrado		-5,829 (7,211)			

FUENTE: SERCE, Elaboración propia

¹⁴El resumen del modelo completo se encuentran disponibles en el anexo 10.3, este incluye las pruebas chi cuadrado para la adición de cada variable

En términos de coeficientes, las variables de nivel alumno no presentan grandes cambios respecto a la estimación de ese nivel (Tabla 6). Para las variables de nivel escuela se presenta la reducción de efecto de algunas variables, nótese el caso de asistir a una escuela privada urbana cuyo efecto pasó de 32 puntos a 19 tomando como referencia las escuelas rurales. Otra de las variables con cambios considerables se presentó en el nivel educativo docente pedagógico no universitario, su efecto pasó de -20 puntos en el modelo nulo a -16 en este modelo (tomando como referencia el nivel universitario).

7.2.5 Modelo restringido

El modelo restringido pretende corroborar si los recursos de escuela contribuyen positivamente a los resultados de los estudiantes en condiciones de vulnerabilidad en sus hogares. Para esto se realizó la estimación multinivel con una submuestra de alumnos con menos recursos en el hogar (INDEST), con un total de 2.863 observaciones que corresponden a estudiantes con algún tipo de falencia en recursos del hogar.

Tabla 10. Modelo multinivel restringido.

Variable	Parte fija		Parte aleatoria		-2loglikelihood
	β_{0ij}	β_{ij}	e_{0ij}	μ_{0j}	
Edad del estudiante	475,779 (25,488)	-3,289 (1,248)	5.646,360 (151,385)	1.003,026 (197,818)	32.999,580
Sexo del estudiante		4,914 (2,902)			
Autoconcepto lectura		0,353 (0,102)			
Autoconcepto escritura		-0,197 (0,105)			
Nivel educativo de la madre: ninguno		-21,804 (9,129)			
Nivel educativo de la madre: primaria		-7,351 (3,333)			
Nivel educativo de la madre: universidad		3,962 (4,636)			
Indest		0,356 (0,105)			
Escuela privada urbana		26,009 (11,375)			
Escuela pública urbana		1,485 (10,334)			
Indesc		0,616 (0,217)			
Nivel educativo del docente: ped. No universitario		-14,327 (12,974)			
Nivel educativo del docente: posgrado		-11,460 (7,557)			

FUENTE: SERCE, Elaboración propia

El modelo restringido al igual que el modelo completo, planteó reducciones en la varianza entre escuelas, pasando de 1.780 a 1.003, y la varianza entre alumnos paso de 5.746 a 5.646. El coeficiente de correlación intra clase en este caso paso de 23,6 en el modelo nulo a 15,1%¹⁵, es decir que se reduce la varianza en el puntaje atribuida a las diferencias entre escuelas.

El principal resultado observable corresponde al coeficiente β_0 que pasó de 492,9 a 475,8. Esto indica que los estudiantes con falencias de recursos en el hogar tienen en promedio menores puntajes que los estudiantes de la muestra completa.

Al comparar los coeficientes con los obtenidos en el modelo multinivel no restringido, no se encuentran diferencias considerables en las variables de nivel alumno: edad, sexo, autoconcepto de escritura, autoconcepto de lectura y nivel educativo de la madre. A nivel general no se presentan cambios de signo ni cambios considerables de magnitud.

Como se esperaba inicialmente, se presentan cambios en las variables de nivel escuela, sin embargo estos cambios no se dan en el sentido esperado. El coeficiente del indicador de recursos en la escuela (INDESC) pasa de 0,7 a 0,6 puntos en el resultado por cada punto en el indicador, es decir que su efecto se reduce y por lo tanto los recursos de escuela no tienen un efecto mayor en estudiantes en condiciones de vulnerabilidad. Con este resultado se da respuesta a una de las hipótesis planteadas, y se entiende que con este ejercicio no hay indicios que permitan concluir que los estudiantes en condiciones de vulnerabilidad se ven más afectados por los recursos de la escuela.

Se tuvieron en cuenta las escuelas clasificadas en tres tipos: urbana privada, urbana publica y rural (con las escuelas rurales como categoría de referencia). El efecto de las escuelas urbanas privadas pasó de 19,5 a 26,0 puntos y el de las escuelas urbanas públicas pasó de -7,8 a 1,5 puntos, lo que se resume en un aumento en la brecha urbana rural. Al restringir la muestra por recursos en el hogar quedarían descartados los estudiantes cuyas escuelas estarían clasificadas como rurales a pesar de que en realidad estos viven en zonas urbanas y cuentan con mejores condiciones que los estudiantes que residen en zonas rurales, esto explicaría el cambio de signo de las escuelas urbanas públicas.

Otro de los aspectos de las escuelas que se tuvo en cuenta en este ejercicio fueron las características de los docentes, particularmente su nivel educativo. Es necesario recordar que la variable de nivel educativo docente tiene tres categorías, el nivel pedagógico no universitario, universitario y posgrado, la categoría de referencia es el nivel universitario. En cuanto el nivel pedagógico no universitario, se

¹⁵ En el anexo 10.4 se encuentran las salidas del modelo nulo, el modelo con variables de escuela y el modelo multinivel completo, en el anexo 10.5 se encuentran las pruebas chi cuadrado para la adición de cada variable correspondientes a este modelo.

reduce su efecto negativo al pasar de -16,5 a -14,3 puntos, lo que representa una reducción de la brecha entre el nivel pedagógico no universitario y el universitario para los estudiantes en condiciones de vulnerabilidad. Pero es particularmente el nivel de posgrado en los docentes el que presenta un cambio considerable, pues el coeficiente prácticamente se duplica al pasar de -5,8 a -11,5 puntos. Este último resultado agudiza lo que se observó en modelos anteriores y confirma que los posgrados realizados por los docentes no necesariamente se ven reflejados en los resultados alcanzados por sus estudiantes.

8 CONCLUSIONES

Variables como el sexo y la edad no mostraron efectos de gran magnitud si se comparan con estudios previos como Zambrano (2012) y Cervini (2004).

Mediante este ejercicio se ratificó el efecto predominante del nivel educativo de la madre sobre el logro alcanzado en la prueba de lenguaje SERCE (2006). Dado el efecto negativo que causa el no acceso a la educación por parte de la madre, es de esperarse que las políticas educativas orientadas a brindar mayor cobertura de acceso al sistema educativo tendrán efectos positivos en largo plazo. Vivas 2007 llama a este hecho “la brecha intrageneracional”, pues la posibilidad de ciertos sectores de acceder a un sistema educativo de mejor calidad repercute en las generaciones futuras y de esta manera se estaría reforzando la segregación social.

La variable de autoconcepto de lectura elaborada a partir de las percepciones propias de los estudiantes incide de manera positiva en los resultados del área de lenguaje. Lo contrario ocurre con el autoconcepto de escritura elaborado de la misma manera. El resultado que presenta el autoconcepto de escritura según Yoshino (2012) podría asociarse al rendimiento que perciben los alumnos en su entorno, ya que si el nivel general de su entorno es muy bueno los estudiantes tendrían un autoconcepto más bajo. Dado que tanto la comprensión como la comunicación escrita hacen parte del componente de lenguaje se hace necesario evaluar otro tipo de aspectos que hacen que las variables de autoconcepto tengan efectos contrarios.

Las variables del alumno, en particular los recursos disponibles en el hogar son un indicador adecuado para entender el grado de vulnerabilidad de los estudiantes. Al restringir la muestra con base en este indicador se puede percibir como los efectos de la escuela varían y con base en ello plantearse que tan eficientes son las políticas públicas que se ejecutan con el fin de mejorar la calidad de la educación recibida por los estudiantes en condiciones de vulnerabilidad.

Al analizar un modelo restringido de acuerdo a la disponibilidad de recursos en el hogar, no se generan cambios en las variables de nivel alumno (nivel educativo de la madre, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura, sexo y edad).

Al restringir la muestra por los recursos disponibles en el hogar se observan algunos cambios en el efecto de las variables asociadas a la escuela. Inicialmente se esperaba que los recursos de la escuela tomaran más relevancia, sin embargo no fue esto lo que se vio en los resultados. Los efectos de las escuelas se incrementaron vía tipo de escuela, ya que se identificó que la brecha urbana – rural se incrementa para los estudiantes con menos recursos en el hogar. La existencia de esta brecha fue resaltada por Vivas 2007, que basándose en la información del censo de 2005 del DANE, muestra que las tasas de analfabetismo en las zonas rurales del país se sitúan alrededor de 21%, mientras que para las zonas urbanas estaría cerca de 7%. Con esta evidencia solo se puede corroborar que la vulnerabilidad a la que se enfrentan los habitantes de zonas rurales requiere atención y políticas especialmente diseñadas para hacer frente a los distintos factores que los afecta.

La variable que más se afectó para los estudiantes en condiciones de vulnerabilidad fue el nivel educativo docente. El resultado esperado era que a mayor nivel educativo docente los estudiantes obtuvieran mejores resultados, sin embargo el nivel educativo de posgrado resultó incrementar su efecto negativo, lo cual lleva a poner en duda si el tipo de posgrados que realizaron los docentes les brindan las herramientas pedagógicas y cognitivas para mejorar su labor docente (respecto al nivel universitario), o si son motivados por otros factores.

Los resultados acerca de los niveles de formación docente generan incógnitas que llevan a tener en cuenta muchos aspectos por fuera de los que fueron contemplados en este estudio. El debate en la actualidad ha sido resumido por García, Maldonado y Rodríguez (2014) y se enfoca en aspectos como la homogeneidad de los programas de formación docente en las universidades, pues existen 80 instituciones que ofrecen 376 programas sin controles de calidad claros. Otra de las críticas a la formación docente, corresponde a las capacidades de los mismos, ya que según los autores los estudiantes que acceden a programas de formación docente tienen resultados inferiores en áreas como lectura crítica si se los compara con estudiantes de otro tipo de programas. Sumado a esto en este estudio se corrobora que los estudios de posgrado realizado por los docentes no aportan de manera significativa a la calidad de la educación, por lo cual es necesario replantear los incentivos que tienen los docentes para realizar estudios de posgrado, pues se hace necesario atraer docentes más capaces y que estén motivados por continuar estudios que realmente aporten a su profesión.

La metodología empleada en este trabajo, si bien pretende analizar cómo interactúan diferentes factores cuando existen falencias en los recursos del hogar entendidos como un conjunto, también podría emplearse para encontrar la interacción cuando solo hace falta uno de estos. Además con la salida del estudio TERCE realizado por la UNESCO en 2013 y cuyos resultados comenzaron a ser socializado a finales de 2014, se pueden comenzar a realizar comparativos (no solo en aspectos de vulnerabilidad) con los resultados de SERCE y evaluar cómo han afectado las políticas educativas a Colombia y a América Latina entre 2006 y 2013.

9 BIBLIOGRAFÍA

- Aitkin, M., & Longford, N. (1986). Statistical modelling issues in school effectiveness studies. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A*, 1-43.
- Blanco, R., & Cusato, S. (2004). Desigualdades educativas en América Latina: todos somos responsables. *Escuelas de calidad en condiciones de pobreza*, 243-262.
- Bustamante (director), J. (18 de Abril de 2013). *www.dane.gov.co*. Recuperado el 9 de Septiembre de 2013, de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/cp_pobreza_20122.pdf
- Casas, A., Gamboa, L., & Piñeros, L. J. (2002). El efecto escuela en Colombia, 1999-2000. *serie Documentos. Borradores de Investigación, Universidad del Rosario*. (27).
- Case, A. (2006). The Primacy of Education. En A. Banerjee, R. Benabou, & D. Mookherjee, *Understanding Poverty* (págs. 450-475). Oxford University Press.
- CEPAL. (2007). Síntesis. En *Panorama social de América Latina* (págs. 17-53). Santiago de Chile.
- Cervini, R. (2004). Influencia de los factores institucionales sobre el logro en matemática de los estudiantes en el último año de la educación media de Argentina: un modelo de tres niveles. *REICE: Revista Electronica Iberoamericana sobre Calidad, Eficiencia y Cambio de la Educación*, 2(1).
- Coleman, J. (1966). *Equality of educational opportunity*. Washington D.C.: U.S. Department of Education.
- Concha, C. (2006). Estudio de 32 escuelas de alta vulnerabilidad socioeconómica y altos resultados de aprendizaje. *Estudios sobre Eficacia Escolar en Iberoamérica. 15 buenas investigaciones*, 83-110.
- DGCyE. (2010). *Definiciones de vulnerabilidad educativa*. Recuperado el 28 de Octubre de 2013, de <http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/direccionprovincialplaneamiento/destacadoserie/definiciones-de-vulnerabilidad.pdf>
- Escardibúl, J. O. (2008). Los determinantes del rendimiento educativo en España. Un análisis a partir de la evaluación de PISA 2006. *Investigaciones de Economía de la Educación*, 3, 153-162.

- Gaviria, A., & Barrientos, J. (2001). Determinantes de la calidad de la educación en Colombia. *Archivos de Economía No. 159, Departamento Nacional de Planeación.*
- Gaviria, J., & Castro, M. (2005). *Modelos Jerarquicos Lineales*. Madrid: La Muralla S.A.
- Hanushek, E. (1970). The Production of Education, Teacher Quality and Efficiency. Washington D.C.
- Hanushek, E. A., & Luque, J. A. (2003). Efficiency and equity in schools around the world. *Economics of Education Review*. 22(5), 481-502.
- Hanushek, E., & Woessmann, L. (2007). *Education quality and economic growth*. Washington D.C.: Banco Mundial.
- ICFES. (2010). *Colombia en PISA 2006: Síntesis de Resultados*. Bogotá D.C.: ICFES.
- ICFES. (2010). *Colombia en PISA 2009: Síntesis de resultados*. Bogotá D.C.: ICFES.
- ICFES. (2012). *Colombia en PIRLS 2011: Síntesis de Resultados*. Bogotá D.C.: ICFES.
- LLECE. (1998). *Primer Estudio Internacional Comparativo sobre Lenguaje, Matemática y Factores Asociados en Tercero y Cuarto Grado*. Santiago de Chile: UNESCO.
- Marsh, H., & Craven, R. (1997). Academic Self-Concept: Beyond the Dustbowl. En *Handbook of Classroom Assessment* (págs. 131-198). Academic Press Inc.
- Mella, O., & Ortiz, I. (1999). Rendimiento escolar. Influencias diferenciales de factores externos e internos. *Revista latinoamericana de estudios educativos*, 29(1), 69-92.
- Mullis, I., Martin, M., Gonzales, E., & Kennedy, A. (2003). Chapter 1: International Student Achievement in Reading. En *PIRLS 2001 International Report: IEA's study of reading literacy in primary schools in 35 countries*. (págs. 23-32). Chestnut Hill, MA, United States: International Study Center, Lynch School of education, Boston College.
- Murillo, J., & Roman, M. (2009). Mejorar el Desempeño de los Estudiantes de América Latina: Algunas reflexiones a partir de los resultados del SERCE. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 451- 484.
- Núñez, J., Steiner, R., Cadena, X., & Pardo, R. (2002). ¿Cuales colegios ofrecen mejor educación en Colombia? *Archivos de Economía*, 193, 1-56.
- OECD. (2013). chapter 4: A profile of student performance in reading. En *PISA 2012 Results: What*

Students Know and Can Do. Student performance in mathematics, reading and science (volume I). (págs. 175-203). PISA, OECD publishing. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201118-en>.

- Piñeros, L. J., & Rodriguez, A. (1998). Los insumos escolares en la educación secundaria y su efecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes: un estudio en Colombia. *Human Development Department, LCSHD paper series (36)*.
- Valdés, H., Treviño, E., Acevedo, C., Castro, M., Carrillo, S., Costilla, R., y otros. (2008a). El Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. En *Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe: Primer reporte de los resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo* (págs. 17-27). Santiago de Chile: OREALC/UNESCO.
- Valdes, H., Treviño, E., Acevedo, C., Castro, M., Carrillo, S., Costilla, R., y otros. (2008b). Los aprendizajes de los estudiantes en América Latina y el Caribe: Resumen Ejecutivo del Primer Reporte de Resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Santiago de Chile: OREAL/UNESCO.
- Vivas, H. (2007). *Educación, background familiar y calidad de los entornos locales en Colombia (Doctoral dissertation, Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, España)*.
- Vivas, H. (2009). Educación en Colombia: cifras y tendencias. En B. Castro, *La sociedad colombiana: cifras y tendencias* (págs. 281-309). Santiago de Cali: Editorial Universidad del Valle.
- Yoshino, A. (2012). The relationship between self-concept and achievement in TIMSS 2007: A comparison between American and Japanese students. *International Review of Education*, 199-219.
- Zambrano, J. C. (2012). Análisis multinivel del rendimiento escolar en matemáticas para grado cuarto de educación básica primaria en Colombia. Tesis de Maestría. Universidad del Valle.

10 ANEXOS

10.1 Descripción de los niveles de desempeño en lectura de los estudiantes de sexto grado

Nivel	Dominios leídos		Procesos de la lectura		
	Extensión <i>El estudiante evidencia leer</i>	Clase y género <i>El estudiante evidencia leer</i>	Generales <i>El estudiante evidencia tener la habilidad de</i>	Relativos a textos específicos <i>El estudiante evidencia tener la habilidad de reconocer</i>	Metalingüísticos <i>El estudiante evidencia conocer</i>
IV 599,59	• textos con la máxima extensión (un texto extenso y su resumen) y la mayor cantidad de relaciones dadas en la prueba.	• descripciones: poemas. • argumentaciones: cartas de lectores con dos razones. • narraciones: crónicas periodísticas complejas.	• integrar, jerarquizar y generalizar información distribuida a lo largo del texto; • establecer equivalencias entre más de dos códigos (verbal, numérico y gráfico); • reponer información implícita correspondiente al texto completo; • reconocer los significados posibles de tecnicismos y de usos figurados del lenguaje; • distinguir diferentes voces en un mismo texto, y matices de enunciación (certeza y duda).	• en el relato histórico, las versiones de un hecho, una entre diversas causas, y la función del título, el pie de foto y la imagen; • en la noticia, la información cierta y la hipotética, y el hecho más importante; • en la carta de lectores, la intención persuasiva y la tesis; • en la descripción, el resumen correspondiente a su jerarquía informativa; • en los textos con figuras poéticas, la personificación y la metáfora.	• el significado de "esquema", "tema", "orden de la información", "titular", "ampliación textual", "versión"; • el contenido de las enciclopedias; la función persuasiva; • la función del título y del texto de contratapa; • la función aclaratoria de los paréntesis y la de la raya de diálogo.
III 513,66	• dos textos relacionados; • párrafos densos; • listas de hasta siete elementos complejos; • textos de extensión media (hasta doce párrafos).	• descripciones: de las Ciencias Sociales, cuadros comparativos de dos entradas y esquemas tres elementos; • instrucciones: recetas; • narraciones: cuentos con conflicto "psicológico", fábulas con dos protagonistas y moraleja implícita, ambos con diálogo;	• Localizar información discriminándola de otras informaciones cercanas; • Interpretar reformulaciones y síntesis; • Integrar datos distribuidos en un párrafo; • Reponer información implícita en el párrafo; • Leer en busca de datos específicos; • Discriminar uno de los significados en palabras que tienen varios; • Reconocer el significado de partes de palabras (afijos), basándose en el texto.	• en los cuentos psicológicos, atributos y deseos implícitos de los personajes; • en las leyendas, el conflicto; • en los textos descriptivos, el tema o subtema explícito, una valoración implícita y la finalidad informativa; • en las recetas, la ubicación de los ingredientes y la función de la numeración de los pasos; • en la tapa del libro de cuentos, qué contenido se anticipa.	• el significado de "descripción", "instrucción", "finalidad", "narrador", "párrafo", "oración", "conflicto", "realista" y "fábula", y de algunos conectores usuales; • la función de los afijos, los signos de exclamación y los pronombres; • la forma de la ejemplificación.
II 424,54	• tapas y contratas de libros con los códigos gráfico y verbal; • textos breves (hasta cinco párrafos).	• leyendas, relatos históricos; • descripciones: de las Ciencias Naturales.	• localizar información en medio del texto, que debe ser distinguida de otra, aunque ubicada en un segmento diferente; • integrar información sobre lo dicho más lo ilustrado; • identificar palabras de un solo significado.	• en la leyenda y el cuento lineal, las intenciones de los personajes y los fenómenos explícitos explicados; • en el relato histórico, las causas explícitas; • en la carta de lectores, el destinatario; • en la contratapa, su soporte material (el libro).	• el significado del concepto de "explicación".
I 299,59	• palabras; • frases; • párrafos; • textos breves (hasta cuatro párrafos).	• narraciones: cuentos; • descripciones: enciclopédica.	• localizar información con un solo significado, en un lugar central o destacado del texto (el comienzo o el final), repetida literalmente o mediante sinónimos, y diferenciada claramente de otras informaciones.	• en el cuento lineal, el protagonista y el autor explícito; • en la descripción, un atributo del ser caracterizado; • en el relato histórico, un hecho desencadenante; • en la noticia, la función informativa.	• el significado de los conceptos de "autor", "noticia" e "información".

Fuente: Valdes, y otros (2008)

10.2 Cuadros de salida

Modelo nulo:

$$\text{PUNTAJE}_{ij} = \beta_{0j} + e_{ij}$$

$$\beta_{0j} = 523.738(5.510) + u_{0j}$$

$$u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u0}^2) \quad \sigma_{u0}^2 = 2252.026(391.243)$$

$$e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2) \quad \sigma_e^2 = 6102.237(141.948)$$

$$-2 * \loglikelihood = 43874.992(3779 \text{ of } 3780 \text{ cases in use})$$

Fuente: SERCE, elaboración propia mediante MLwin

Modelo nivel alumno:

$$\text{PUNTAJE}_{ij} = \beta_{0j} + 4.315(1.153)\text{EDAD}_{ij} + 5.357(2.670)\text{SEXO}_{ij} + 0.290(0.091)\text{Alect}_{ij} + -0.221(0.093)\text{Aesc}_{ij} + -8.211(3.161)\text{NEM:Primaria}_{ij} +$$

$$6.232(3.769)\text{NEM:Universidad}_{ij} + -23.139(8.903)\text{NEM:Ninguno}_{ij} + 0.000(0.000)\text{NEM:} + 0.268(0.067)\text{indest}_{ij} + e_{ij}$$

$$\beta_{0j} = 556.888(16.442) + u_{0j}$$

$$u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u0}^2) \quad \sigma_{u0}^2 = 1643.931(294.039)$$

$$e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2) \quad \sigma_e^2 = 6017.974(139.980)$$

$$-2 * \loglikelihood = 43800.510(3779 \text{ of } 3780 \text{ cases in use})$$

Fuente: SERCE, elaboración propia mediante MLwin

Modelo nivel escuela:

$$\text{PUNTAJE}_{ij} = \beta_{0j} + 4.183(12.134)\text{PUBLICO URBANO}_j + 32.097(12.991)\text{PRIVADO URBANO}_j + 0.000(0.000)\text{c37} + 0.908(0.252)\text{indesc}_j +$$

$$-20.005(14.990)\text{Ped. no universitaria}_j + -4.671(7.487)\text{Posgrado}_{ij} + 0.000(0.000)\text{c40} + e_{ij}$$

$$\beta_{0j} = 440.870(20.687) + u_{0j}$$

$$u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u0}^2) \quad \sigma_{u0}^2 = 1531.047(276.813)$$

$$e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2) \quad \sigma_e^2 = 6100.004(141.881)$$

$$-2 * \loglikelihood = 43845.642(3779 \text{ of } 3780 \text{ cases in use})$$

Fuente: SERCE, elaboración propia mediante MLwin

Modelo multinivel

$$\text{PUNTAJE}_{ij} = \beta_{0j} + 4.006(1.155)\text{EDAD}_{ij} + 5.273(2.667)\text{SEXO}_{ij} + 0.289(0.091)\text{Alect}_{ij} + -0.218(0.093)\text{Aesc}_{ij} + -7.664(3.164)\text{NEM:Primaria}_{ij} +$$

$$5.755(3.771)\text{NEM:Universidad}_{ij} + -22.303(8.897)\text{NEM:Ninguno}_{ij} + 0.000(0.000)\text{NEM:} + 0.239(0.068)\text{indest}_{ij} + -7.856(11.266)\text{PUBLICO URBANO}_j +$$

$$19.493(12.185)\text{PRIVADO URBANO}_j + 0.000(0.000)\text{c33} + 0.731(0.236)\text{indesc}_j + -16.527(13.997)\text{Ped. no universitaria}_j + -5.829(7.211)\text{Posgrado}_{ij} +$$

$$0.000(0.000)\text{c36} + e_{ij}$$

$$\beta_{0j} = 491.662(25.640) + u_{0j}$$

$$u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u0}^2) \quad \sigma_{u0}^2 = 1279.645(236.005)$$

$$e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2) \quad \sigma_e^2 = 6014.159(139.877)$$

$$-2 * \loglikelihood = 43780.523(3779 \text{ of } 3780 \text{ cases in use})$$

Fuente: SERCE, elaboración propia mediante MLwin

10.3 Resumen de modelo multinivel

VARIABLE	2LOGLIKELIHOOD	DIFERENCIA 2LOGLIKELIHOOD	SIGNIFICANCIA CHICUADRADO	GL	VAR.RESIDUAL ESCUELA	VAR.RESIDUAL ESTUDIANTE	CORRELACION INTRA CLASE ESCUELA	CORRELACION INTRA CLASE ALUMNO
Beta cero	43874.99			1	2252.03	6102.24	0.270	0.730
Beta cero, edad	43854.39	20.60	0.000	1	2108.10	6076.40	0.258	0.742
Beta cero, edad, sexo	43849.34	5.05	0.025	1	2125.95	6067.10	0.259	0.741
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura	43843.75	5.59	0.018	1	2168.27	6055.58	0.264	0.736
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura	43838.76	4.99	0.025	1	2147.59	6048.58	0.262	0.738
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura, nivel educativo del padre, nivel educativo de la madre	43815.90	22.85	0.000	1	1897.59	6026.14	0.239	0.761
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura, nivel educativo del padre, nivel educativo de la madre, index	43800.51	15.39	0.000	1	1643.93	6017.97	0.215	0.785
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura, nivel educativo del padre, nivel educativo de la madre, index, tipo de escuela	43791.00	9.51	0.002	1	1435.23	6018.17	0.193	0.807
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura, nivel educativo del padre, nivel educativo de la madre, index, tipo de escuela, indexesc	43782.32	8.68	0.003	1	1291.90	6016.01	0.177	0.823
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura, nivel educativo del padre, nivel educativo de la madre, index, tipo de escuela, indexesc, nivel educativo del docente	43780.52	1.80	0.180	1	1279.645	6014.159	0.175	0.825

Fuente: SERCE, elaboración propia mediante MLwin

10.4 Cuadro de salida para modelo restringido

Modelo nulo:

$$\text{PUNTAJE}_{ij} = \beta_{0j} + e_{ij}$$
$$\beta_{0j} = 520.713(5.026) + u_{0j}$$
$$u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u0}^2) \quad \sigma_{u0}^2 = 1780.019(323.904)$$
$$e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2) \quad \sigma_e^2 = 5746.659(154.116)$$
$$-2 * \log \text{likelihood} = 33087.468(2863 \text{ of } 2863 \text{ cases in use})$$

Fuente: SERCE, elaboración propia mediante MLwin

Modelo nivel alumno:

$$\text{PUNTAJE}_{ij} = \beta_{0j} + 3.672(1.245)\text{EDAD}_{ij} + 4.984(2.908)\text{SEXO}_{ij} + 0.352(0.103)\text{Alect}_{ij} + -0.204(0.105)\text{Aesc}_{ij} + -8.146(3.331)\text{NEM:Primaria}_{ij} +$$
$$5.051(4.632)\text{NEM:Universidad}_{ij} + -22.764(9.142)\text{NEM:Ninguno}_{ij} + 0.416(0.103)\text{indest}_{ij} + e_{ij}$$
$$\beta_{0j} = 534.886(18.047) + u_{0j}$$
$$u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u0}^2) \quad \sigma_{u0}^2 = 1281.086(243.284)$$
$$e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2) \quad \sigma_e^2 = 5659.892(151.766)$$
$$-2 * \log \text{likelihood} = 33022.326(2863 \text{ of } 2863 \text{ cases in use})$$

Fuente: SERCE, elaboración propia mediante MLwin

Modelo nivel escuela:

$$\text{PUNTAJE}_{ij} = \beta_{0j} + 0.435(0.104)\text{indest}_{ij} + 3.446(10.515)\text{PUBLICO URBANO}_j + 32.175(11.498)\text{PRIVADO URBANO}_j +$$
$$0.660(0.220)\text{indesc}_j + -15.631(13.198)\text{Ped. no universitaria}_j + -10.968(7.652)\text{Posgrado}_{ij} + e_{ij}$$
$$\beta_{0j} = 437.542(17.975) + u_{0j}$$
$$u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u0}^2) \quad \sigma_{u0}^2 = 1049.640(205.240)$$
$$e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2) \quad \sigma_e^2 = 5716.086(153.271)$$
$$-2 * \log \text{likelihood} = 33036.848(2863 \text{ of } 2863 \text{ cases in use})$$

Fuente: SERCE, elaboración propia mediante MLwin

Modelo multinivel:

$$\text{PUNTAJE}_{ij} = \beta_{0j} + -3.289(1.248)\text{EDAD}_{ij} + 4.914(2.902)\text{SEXO}_{ij} + 0.353(0.102)\text{Alect}_{ij} + -0.197(0.105)\text{Aesc}_{ij} +$$
$$-7.351(3.333)\text{NEM:Primaria}_{ij} + 3.962(4.636)\text{NEM:Universidad}_{ij} + -21.804(9.129)\text{NEM:Ninguno}_{ij} + 0.356(0.105)\text{indest}_{ij} +$$
$$1.485(10.334)\text{PUBLICO URBANO}_j + 26.009(11.375)\text{PRIVADO URBANO}_j + 0.616(0.217)\text{indesc}_j +$$
$$-14.327(12.974)\text{Ped. no universitaria}_j + -11.460(7.557)\text{Posgrado}_{ij} + e_{ij}$$
$$\beta_{0j} = 475.779(25.488) + u_{0j}$$
$$u_{0j} \sim N(0, \sigma_{u0}^2) \quad \sigma_{u0}^2 = 1003.026(197.818)$$
$$e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2) \quad \sigma_e^2 = 5646.360(151.385)$$
$$-2 * \log \text{likelihood} = 32999.580(2863 \text{ of } 2863 \text{ cases in use})$$

Fuente: SERCE, elaboración propia mediante MLwin

10.5 Resumen de modelo multinivel restringido

VARIABLE	2LOGLIKELIHOOD	DIFERENCIA 2LOGLIKELIHOOD	SIGNIFICANCIA CHICUADRADO	GL	VAR.RESIDUAL ESCUELA	VAR.RESIDUAL ESTUDIANTE	CORRELACION INTRA CLASE ESCUELA	CORRELACION INTRA CLASE ALUMNO
Beta cero	33087.00			1	1780.02	5746.66	0.236	0.764
Beta cero, edad	33072.71	14.29	0.000	1	1635.88	5728.49	0.222	0.778
Beta cero, edad, sexo	33068.92	3.79	0.052	1	1647.49	5719.73	0.224	0.776
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura	33058.87	10.05	0.002	1	1695.78	5695.06	0.229	0.771
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura	33055.34	3.53	0.060	1	1678.46	5689.33	0.228	0.772
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura, nivel educativo del padre, nivel educativo de la madre	33037.00	18.34	0.000	1	1488.13	5670.72	0.208	0.792
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura, nivel educativo del padre, nivel educativo de la madre, index	33022.33	14.67	0.000	1	1281.09	5659.89	0.185	0.815
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura, nivel educativo del padre, nivel educativo de la madre, index, tipo de escuela	33009.82	12.50	0.000	1	1051.87	5660.87	0.157	0.843
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura, nivel educativo del padre, nivel educativo de la madre, index, tipo de escuela, indexesc	33002.58	7.24	0.007	1	969.79	5656.77	0.146	0.854
Beta cero, edad, sexo, autoconcepto de lectura, autoconcepto de escritura, nivel educativo del padre, nivel educativo de la madre, index, tipo de escuela, indexesc, nivel educativo del docente	32999.58	3.00	0.083	1	1003.268	5646.329	0.151	0.849

Fuente: SERCE, elaboración propia mediante MLwin