

# Factores asociados al aprendizaje de matemáticas y lectura de graduados 2011-2013

Mgtr. Viviane Yvette Bolaños Gramajo

Mgtr. Mario Quim Can

Colegiado Activo No. 0052

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, DIGEDUCA

*Resumen: La investigación analiza los factores asociados al rendimiento de Graduandos 2011-2013. Se plantea 5 objetivos: Analizar la varianza entre y dentro escuelas; incluir progresivamente las características del sector; estructurales; composicionales y del estudiante. Se crearon modelos de análisis multinivel (5 para Matemáticas y 5 para Lectura). Como resultados, se destaca la incidencia de la repitencia y de la posición del estudiante en el Indicador Socioeconómico y de Capital Cultural (ISECC). La discusión considera la complejidad del proceso enseñanza-aprendizaje debido a la diversidad de condiciones socioculturales de los estudiantes, experiencia educativa e individualidad, a pesar de existir referentes colectivos para categorizar a los estudiantes en grupos únicos. Como principales conclusiones se observa la incidencia del ISECC en ambas áreas evaluadas. Se propone para futuras investigaciones indagar el efecto de las variables segmentando poblaciones, según dimensiones de ISECC, otros referentes estratégicos u otras variables de incidencia dentro del aula.*

**Palabras clave:** Factores asociados, rendimiento escolar, análisis multinivel, capital cultural, nivel socioeconómico

*Abstract: The investigation analyzes the associated factors to ability of Graduandos 2011-2013. Propose 5 objectives: Analyze variance between and inside schools, including progressively the characteristics sector, structural, composition and related to students. Propose models of multilevel analysis (5 for Math and 5 for Lecture). As results emphasize the incidence of repeat a grade and the position of student in the Socioeconomic and Cultural Capital Indicator (ISECC) The discussion takes in count the complexity of pedagogy process as result of diversity sociocultural conditions, experience and individuality of students even so exists collective regarding to categorize students inside unique cases. As principal conclusion exhibit the incidence of ISECC in both measured areas. Propose for future investigation study the effect of variables by segment population, by ISECC dimensions, other strategic referents and other variables of incidence inside the classroom.*

**Keywords:** Factor associate, multilevel analysis, cultural capital, socioeconomic level

Para la presente investigación se utilizaron las bases de datos que DIGEDUCA generó en el marco de la evaluación de Graduandos de 2011 a 2013 y las bases de datos del Cuestionario del Director de los establecimientos educativos que participan en estas evaluaciones.

La evaluación de estos estudiantes se sustenta en el Acuerdo Gubernativo 421-2004 que establece obligatoria y gratuita la evaluación como requisito para obtener su título académico.

En virtud de lo anterior, los estudiantes y

y directores que participan en la evaluación, poseen conocimiento del objetivo de la evaluación y de la naturaleza de DIGEDUCA que tiene como propósito: "...ejecutar los procesos de evaluación e investigación educativa". Y asume como misión: "...proveer información objetiva, transparente y actualizada, siguiendo en todo momento el rigor científico y los criterios de reconocimiento internacional, para una apropiada toma de decisiones." (DIGEDUCA, MINEDUC, 2016).

La investigación aborda como tema central el análisis de variables que tuvieron un efecto en el aprendizaje de Graduandos durante 2011-2013. Analiza utilizando el análisis multinivel el efecto que tiene las variables: Modelo Sector (incluyó las variables sector privado, sector por cooperativa y sector municipal); Modelo Estructural (incluyó las variables sector así como jornada matutina, jornada vespertina, jornada doble); Modelo Composicional (incluyó las variables de los modelos anteriores, las características de la matrícula de los estudiantes en proporción: género masculino, auto identificación ladina e idioma materno, y como variables dicotómicas: estudiantes que estudiaron preprimaria, que han repetido, estudiantes que trabajan y promedio de los estudiantes del establecimiento en el Indicador Socio Económico y de Capital Cultural, ISECC); Modelo del Estudiante o Modelo Final (incluyó las variables de los modelos anteriores así como las características específicas de los estudiantes, sexo masculino, auto identificación étnica ladina, idioma materno español, asistió a escuela preprimaria, repitió algún grado en primaria, trabaja y posición en el ISECC).

Se plantearon 5 preguntas de investigación: ¿Cuál es la distribución de la varianza del rendimiento escolar entre y dentro de las escuelas?, ¿Existe alguna relación significativa entre el

rendimiento escolar y el sector al que pertenecen los establecimientos escolares?, ¿Existe una relación significativa entre el rendimiento escolar y los factores estructurales de las escuelas?, ¿Cómo varían los resultados del rendimiento académico al tomar en cuenta los factores estructurales y composicionales de la escuela? ¿Existe una relación entre el rendimiento escolar y los factores de la escuela, una vez que se toman en cuenta los factores del estudiante?

Se planteó como hipótesis nula: la varianza de habilidad de todos los estudiantes y establecimientos en Matemáticas y Lectura es igual en todos los años.

### Métodos y materiales

El primer paso fue calificar la prueba de los estudiantes a través de la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) o Teoría del Rasgo Latente (TRL) utilizando el modelo Rasch a través del programa Winsteps. El proceso incluyó la calibración concurrente y de equiparación de pruebas que permitió garantizar la comparación de las puntuaciones obtenidas entre distintos sujetos y entre distintos años. Los resultados fueron generados en una escala de habilidad o *Measure* del estudiante (variable de razón, expresada en una escala Logit, de dos parámetros (habilidad del estudiante y dificultad del ítem/prueba) representados por la letra Theta ( $\theta$ ), comprendida entre -5 y +5). La medida de habilidad se transformó a escala con media 500 y desviación estándar de 100.

Para responder a las preguntas de investigación se aplicó una metodología de análisis cuantitativo multinivel que utiliza en el Nivel 1 la varianza del estudiante y en el Nivel 2 la varianza de la escuela. Este análisis permite profundizar en los resultados de las habilidades de los estudiantes

en Matemáticas y Lectura, de manera independiente como estudiantes por si solos y como centro educativo, es decir, como estructuras anidadas en establecimientos. Dicho de otra manera, el método multinivel toma en cuenta la varianza de la habilidad de los estudiantes, así como la habilidad promedio de los establecimientos en donde estudian.

Se realizó el análisis de los factores asociados al aprendizaje de los Graduandos, estableciendo 5 modelos:

- Modelo Nulo,
- Modelo Sector,
- Modelo Estructural,
- Modelo Composicional y,
- Modelo del Estudiante o Modelo Final.

El modelo matemático se presenta seguidamente a través de ecuaciones tanto para el primer nivel, como para el segundo nivel, que incluyen los nombres de las variables utilizadas en cada una de ellas.

$$y_{ij} = b_{0j} + b_{1j}X_{1ij} + b_{2j}X_{2ij} + \dots + b_{Qj}X_{Qij} + r_{ij}$$

$$\beta_{qj} = y_{q0} + y_{q1}W_{1j} + y_{q2}W_{2j} + \dots + y_{qSq}W_{Sqj} + u_{qj}$$

$Y_{ij}$  Habilidad en Matemáticas / Lectura de Nivel 1 (estudiante i en la escuela j)

- $b_{0j}$  Intercepto
- $b_{1j} * X_{(Sexo\ masculino)}$  +  $b_{2j} * X_{(Etnia\ ladina)}$  +  $b_{3j} * X_{(Idioma\ materno\ español)}$  +  $b_{4j} * X_{(Asistió\ a\ escuela\ preprimaria)}$  +  $b_{5j} * X_{(Repitió\ algún\ grado\ en\ primaria)}$  +  $b_{6j} * X_{(Trabaja)}$  +  $b_{7j} * X_{(Indicador\ Socio-económico\ y\ de\ Capital\ Cultural,\ ISECC)}$
- $r_{ij}$  (error de estimación del estudiante i de la escuela j ó efecto aleatorio de nivel 1)

$\beta_{qj}$  Habilidad en Matemáticas / Lectura de Nivel 2 (coeficientes del nivel 1)

- $\gamma_{q0}$  Intercepto
- $\gamma_{q1} * X_{(Sector\ Privado)}$  +  $\gamma_{q2} * X_{(Sector\ Cooperativa)}$  +  $\gamma_{q3} * X_{(Sector\ Municipal)}$  +  $\gamma_{q4} * X_{(Jornada\ Matutina)}$  +  $\gamma_{q5} * X_{(Jornada\ Vespertina)}$  +  $\gamma_{q6} * X_{(Jornada\ Doble)}$  +  $\gamma_{q7} * X_{(Jornada\ Intermedia)}$  +  $\gamma_{q8} * X_{(Área\ Urbana)}$  +  $\gamma_{q9} * X_{(Sexo\ Masculino\ del\ Director)}$  +  $\gamma_{q10} * X_{(Educación\ del\ Director)}$  +  $\gamma_{q11} * X_{(Experiencia\ del\ Director)}$  +  $\gamma_{q12} * X_{(Laboratorio\ de\ Computación)}$  +  $\gamma_{q13} * X_{(Proporción\ de\ estudiantes\ del\ establecimiento\ de\ sexo\ masculino)}$  +  $\gamma_{q14} * X_{(Proporción\ estudiantes\ ladinos\ del\ establecimiento)}$  +  $\gamma_{q15} * X_{(Proporción\ estudiantes\ del\ establecimiento\ que\ hablan\ español\ como\ idioma\ materno)}$  +  $\gamma_{q16} * X_{(Proporción\ estudiantes\ del\ establecimiento\ que\ estudiaron\ en\ preprimaria)}$  +  $\gamma_{q17} * X_{(Proporción\ estudiantes\ del\ establecimiento\ que\ han\ repetido\ al\ menos\ una\ vez\ en\ primaria)}$  +  $\gamma_{q18} * X_{(Proporción\ estudiantes\ del\ establecimiento\ que\ trabajan)}$  +  $\gamma_{q19} * X_{(Promedio\ de\ ISECC\ de\ los\ estudiantes\ del\ establecimiento)}$
- $u_{qj}$  (error de estimación de la escuela j ó efecto aleatorio de nivel 2)

La preparación de la base de datos para el análisis multinivel incluyó la generación de frecuencias de las variables de interés para conocer su distribución, obtener estadísticas descriptivas e identificar el porcentaje de datos perdidos.

Con los datos perdidos se procedió a realizar una imputación de forma individual utilizando el método de estimación de regresión, con corrección por residuos. Las variables imputadas fueron incluidas en la base de datos.

Para la selección de variables, inicialmente se tuvo una apreciación de cada una de ellas a través de un análisis de correlación de las variables de interés, con la habilidad de los estudiantes tanto en matemáticas como en lectura.

La variable ISECC, como tal no existe en la base de datos, esta se construyó realizando las siguientes actividades.

Una revisión teórica de los constructos y de las variables representativas de nivel socioeconómico y capital cultural que se ha encontrado en la literatura (estudios nacionales e internacionales), forman parte de este índice. Posteriormente se llevó a cabo el análisis factorial exploratorio para analizar el comportamiento de variables de interés y para identificar componentes o sub-indicadores del ISECC.

Luego de un proceso holístico y reiterativo, se procedió a identificar variables que integrarían finalmente el indicador.

El indicador se generó utilizando el análisis factorial empleando el método de Componentes principales. Para la validación del método, se observaron los niveles de significación, determinante, KMO y prueba de esfericidad de Bartlett.

Las puntuaciones factoriales se guardaron como variables de regresión. La variable resultante fue estandarizada a una puntuación Z.

De la base de estudiante se generó el promedio de ISECC, para cada una de las escuelas, así como la proporción de composición de la matrícula escolar para cada establecimiento.

El proceso riguroso y metódico también se repitió la base del Cuestionario del Director. Se generaron estadísticos descriptivos y se recodificaron variables de interés.

Posteriormente se realizó el análisis multinivel en el software "*Hierarchical Linear and Model Nonlinear Modeling (HLM)*".

## Resultados

La prueba de hipótesis confirmó con un nivel de significancia menor a 0.001 que existen diferencias en las varianzas observadas en cada año observado:

Tabla No. 1 Indicadores de Bondad de Ajuste

Año	Matemática	Lectura	GI <sup>1</sup>
2013	X <sup>2</sup> 13221.77486	X <sup>2</sup> 6059.82064	3275
2012	X <sup>2</sup> 10348.43783	X <sup>2</sup> 5313.73083	3172
2011	X <sup>2</sup> 9771.02693	X <sup>2</sup> 5305.65623	2894

Fuente: Modelo de factores asociados de Graduandos 2011-2013. En Bolaños, V., Santos, J. (2015) y Bolaños, V., Santos, J. (2013).

Los indicadores de bondad de ajuste (Devianza) de los modelos para cada uno de los años disminuyeron cuando se compararon con el Modelo Nulo. La prueba de residuos confirmó una media de error de 0.00000 con un error típico en todas las áreas y años evaluados.

Tabla No. 2 Error típico de Matemática

Año	Error típico	Intervalo de Confianza		Sig.
		Li <sup>2</sup>	Ls <sup>3</sup>	
2013	0.203237	±0.39834	±0.39834	p<0.001
2012	0.212080	±0.41567	±0.41567	p<0.001
2011	0.225205	±0.44139	±0.44139	p<0.001

Fuente: Modelo de factores asociados de Graduandos 2011-2013. En Bolaños, V., Santos, J. (2015) y Bolaños, V., Santos, J. (2013).

Tabla No. 3 Error típico de Lectura

Año	Error típico	Intervalo de Confianza		Sig.
		Li <sup>4</sup>	Ls <sup>5</sup>	
2013	0.217808	±0.42690	±0.42690	p<0.001
2012	0.204662	±0.40113	±0.40113	p<0.001
2011	0.230239	±0.45126	±0.45126	p<0.001

Fuente: Modelo de factores asociados de Graduandos 2011-2013. En Bolaños, V., Santos, J. (2015) y Bolaños, V., Santos, J. (2013).

Una prueba de Kolgomorov-Smirnov develó bondad de ajuste en los modelos con un nivel de significancia menor a 0.001.

El indicador CINTRA que expresa las desigualdades escolares develó que los modelos propuestos explican mejor estas diferencias al controlarse por las variables presentadas. Se observó disminuciones del indicador en todos los modelos.

Las diferencias entre el Modelo Nulo y el Modelo del Estudiante de los años objeto de estudio, develaron disminuciones entre 15-18% de la varianza en Matemáticas y entre 17-20% de la varianza en Lectura. Asimismo, las diferencias entre el Modelo Nulo y el Modelo del Composicional develaron disminuciones de la varianza entre 16-19% en Matemáticas y entre 19-22% de la varianza

en lectura.

En las Tablas 4 se observa el valor del intercepto los modelos de factores asociados de Graduandos 2011-2013. Se observa la diferencia de cada uno de los interceptos entre el Modelo Nulo y los otros modelos. La mayor diferencia se observa en el Modelo Estudiante, este modelo tiene un intercepto menor en la recta de promedios con mayor amplitud de sus desviaciones estándar.

Tabla 4A. Valor del Intercepto en los modelos de Graduandos 2011-2013

	MODELO NULO DE MATEMÁTICAS		MODELO SECTOR	
	Coficiente	SE	Coficiente	SE
2013	494.38**	1.05	494.51**	1.05
2012	495.08**	1.03	495.19**	1.03
2011	494.09**	1.06	494.21**	1.06

  

	MODELO NULO DE LECTURA		MODELO SECTOR	
	Coficiente	SE	Coficiente	SE
2013	497.21**	1.04	497.36**	1.04
2012	496.55**	0.98	496.77**	0.97
2011	495.67**	1.01	495.85**	1.01

Fuente: Modelo de factores asociados de Graduandos 2011-2013. En Bolaños, V., Santos, J. (2015) y Bolaños, V., Santos, J. (2013).

Tabla 4B. Valor del Intercepto en los modelos de Graduandos 2011-2013

	MODELO ESTRUCTURAL		MODELO COMPOSICIONAL	
	Coficiente	SE	Coficiente	SE
2013	494.29**	0.95	494.57**	0.7
2012	494.91**	0.93	494.68**	0.66
2011	493.91**	0.81	494.19**	0.62

  

	MODELO ESTRUCTURAL		MODELO COMPOSICIONAL	
	Coficiente	SE	Coficiente	SE
2013	496.98**	0.9	497.09**	0.56
2012	496.41**	0.86	496.27**	0.54
2011	495.54**	0.89	495.81**	0.55

Fuente: Modelo de factores asociados de Graduandos 2011-2013. En Bolaños, V., Santos, J. (2015) y Bolaños, V., Santos, J. (2013).

**Tabla 4C. Valor del Intercepto en los modelos de Graduandos 2011-2013**

<b>MODELO DEL ESTUDIANTE</b>		
	<b>Coficiente</b>	<b>SE</b>
<b>2013</b>	486.71**	1.31
<b>2012</b>	486.49**	1.29
<b>2011</b>	492.04**	1.37
<b>MODELO DEL ESTUDIANTE</b>		
	<b>Coficiente</b>	<b>SE</b>
<b>2013</b>	492.54**	1.39
<b>2012</b>	488.23**	1.31
<b>2011</b>	498.70**	1.39

Fuente: Modelo de factores asociados de Graduandos 2011-2013. En Bolaños, V., Santos, J. (2015) y Bolaños, V., Santos, J. (2013).

En general, el poder explicativo de los modelos propuestos fue cuantitativamente mayor en el área de Lectura que en Matemáticas. La Tabla 5B presenta los indicadores obtenidos de R2 que develan que los modelos explican entre 11-13% de la varianza del estudiante en Lectura y entre 9-10% de la varianza en Matemáticas en los años objeto de estudio.

**Tabla 5A. Varianza explicada (R<sup>2</sup>) de los Modelos de Graduandos 2011-2013**

<b>R2 EN NIVEL 2 (ESTABLECIMIENTO)</b>			
<b>MATEMÁTICAS</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Modelo Sector	1.30	0.64	1.13
Modelo Estructural	45.51	18.88	20.20
Modelo Composicional	71.28	62.69	60.44
Modelo del Estudiante	72.09	63.52	61.14

<b>R2 EN NIVEL 2 (ESTABLECIMIENTO)</b>			
<b>LECTURA</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Modelo Sector	2.40	1.98	1.46
Modelo Estructural	26.00	24.76	27.49
Modelo Composicional	77.18	76.58	77.34
Modelo del Estudiante	78.46	77.87	78.56

Fuente: Modelo de factores asociados de Graduandos 2011-2013. En Bolaños, V., Santos, J. (2015) y Bolaños, V., Santos, J. (2013).

**Tabla 5B. Varianza explicada (R<sup>2</sup>) de los Modelos de Graduandos 2011-2013**

<b>R2 EN NIVEL 1 (ESTUDIANTE)</b>			
<b>MATEMÁTICAS</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Modelo Sector	0.00	0.00	0.00
Modelo Estructural	-0.01	0.00	0.01
Modelo Composicional	-0.03	0.00	0.02
Modelo del Estudiante	8.84	9.61	9.65

<b>R2 EN NIVEL 1 (ESTUDIANTE)</b>			
<b>LECTURA</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Modelo Sector	0.00	0.00	0.00
Modelo Estructural	-0.01	-0.01	0.00
Modelo Composicional	-0.10	-0.05	-0.03
Modelo del Estudiante	10.86	11.90	13.35

Fuente: Modelo de factores asociados de Graduandos 2011-2013. En Bolaños, V., Santos, J. (2015) y Bolaños, V., Santos, J. (2013).

La Tabla 6 presenta los coeficientes de las variables incluidas en los Modelos de Graduandos entre los años 2011-2013. Se probaron varias variables en los modelos pero en la Tabla, únicamente aparecen las que tienen un resultado estadísticamente significativo.

Se observó que los estudiantes que corresponden a la categoría “otros sectores”, tienen un puntaje más de 4 y 9 unidades en Matemáticas sobre los estudiantes del sector privado y entre 9 y 11 puntos en Lectura. Los resultados de las variables estructurales muestran menor habilidad en Lectura los estudiantes de establecimientos con jornadas vespertina y doble.

El área del establecimiento no fue determinante en la habilidad en Lectura y sugirió que la ubicación del establecimiento según su área (urbana), no predice la habilidad en Matemáticas. Las variables de nivel educativo del director, contar con laboratorio de computación y el género del director, tampoco predijeron la habilidad de los estudiantes en los años analizados.

**Tabla 6. Coeficientes de las variables del Modelo del Estudiante de Graduandos 2011-2013, según área.**

	MATEMÁTICAS			LECTURA		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Sector privado	-4.50	-5.68	-8.72	-9.31	-8.47	-11.45
<b>Variables estructurales</b>						
Jornada Vespertina	-13.21	-17.52		-16.09	-23.34	-23.05
Jornada Doble		-15.85		-13.01	-14.09	-14.51
Jornada Matutina		-13.50			-15.28	-19.67
Jornada Intermedia		-17.55				
Área urbana	-7.04	-4.74				
Género del director: masculino				-3.49		
Nivel educativo del director: licenciatura	6.14	3.99		4.75	4.09	
Laboratorio de computación	5.04		7.03	6.61		5.32
<b>Variables composicionales</b>						
Proporción de repitentes	-42.90	-58.00	-45.03	-37.39	-43.23	-38.87
Proporción de estudiantes ladinos	-22.12	-24.62	-35.02	-27.98	-28.37	-39.84
Proporción de estudiantes que trabajan	-31.01	-32.13		-20.75	-14.08	
Proporción de idioma materno español	-16.05	-22.34				10.55
Proporción de hombres	13.78	14.52				-7.43
Proporción de estudiantes con preescolar	18.47	12.75		18.34	10.25	
Promedio ISECC	29.03	30.44	29.35	27.17	29.77	27.81
<b>Variables del Estudiante</b>						
¿Repitió algún grado primaria?	-27.08	-27.83	-27.42	-35.34	-34.74	-34.62
¿Trabaja actualmente?	-5.04	-6.93	-6.24	-9.00	-10.17	-10.37
¿Asistió a la escuela preprimaria?	-4.22	-5.30	-7.04	-6.44	-7.41	-9.23
Idioma materno español	-2.93	-2.01	-5.23	6.09	7.78	
Identidad étnica del estudiante: ladino	9.52	9.97	7.47	15.42	18.43	13.50
Posición del estudiante en ISECC	17.37	16.70	17.58	25.51	23.39	25.35
Género del estudiante: masculino	34.59	36.37	35.84	16.56	18.31	17.24
Indicador en negrilla: Significativo a nivel 0.001						
Indicador en cursiva: Significativo a nivel 0.05						

Fuente: Modelo de factores asociados de Graduandos 2011-2013. En Bolaños, V., Santos, J. (2015) y Bolaños, V., Santos, J. (2013).

En las variables composicionales se observó que los estudiantes que repitieron al menos 1 grado en primaria y que trabajan (2011-2012) tienen un rendimiento menor, comparado con quienes no lo hicieron.

La variable de auto identificación étnica ladino e idioma materno español no aportan al incremento de la habilidad en los resultados (esta última tuvo un leve aporte en 2013 en Lectura).

Estudiantes hombres tuvieron un mejor rendimiento que las mujeres en Matemáticas, no así en Lectura. Se observó que la posición de la matrícula del establecimiento en el ISECC posee un efecto positivo en la habilidad de los estudiantes.

De las variables propias del estudiante, se observó que la repitencia, así como trabajar mientras se estudia, incide hacia la baja de la habilidad en ambas áreas evaluadas. La variable de estudio preprimaria, no incide en la habilidad de los estudiantes. La variable hablar el idioma español como lengua materna, no tiene incidencia en matemáticas, pero sí en Lectura, donde aportó hasta 8 puntos.

Las variables con aporte en la habilidad de los estudiantes a nivel individual fueron la posición del estudiante en el ISECC (mayor en Lectura), el género del estudiante (mayor en Matemáticas) y la auto identificación ladino (mayor en Lectura).

## Conclusiones

Las diferencias de varianzas observadas en los distintos años analizados, tanto entre y como dentro los diferentes establecimientos educativos prueba la hipótesis planteada para este estudio.

Lo cual indica que existen factores o condiciones tanto de la escuela, como del estudiante que influye en las habilidades de los estudiantes al momento de responder las evaluaciones que aplica DIGEDUCA en Matemáticas y Lectura.

En Modelo Sector, esta investigación encontró que existe un efecto estadísticamente significativo entre la habilidad de los estudiantes y el sector al que pertenecen los establecimientos educativos. Sin embargo, al observar la interacción de ésta variable con el comportamiento de las demás variables de los modelos, se encontró que la variable sector privado, no predice la habilidad de los estudiantes en ninguna área evaluada.

Se observó que por sí solo, las variables del Modelo Estructural entre las escuelas, pueden predecir la habilidad de los estudiantes, pero su efecto no es constante en todos los años.

Los modelos sector y estructural (variables institucionales) pueden tener un efecto en la habilidad del estudiante, por sí solos, según lo muestra el indicador de CINTRA. Pero la investigación evidencia que estos factores por sí solos, no poseen un impacto directo en la habilidad de los estudiantes.

Los resultados sugieren la importancia de tomar decisiones sobre la base de una apreciación integral de la dinámica educativa, tomando en cuenta los factores de los estudiantes (Modelo del Estudiante) o bien considerando las características de la matrícula del establecimiento (Modelo Composicional) que interactúan con las características institucionales.

En la presente investigación evidenció que el modelo composicional y estudiante, predicen y explican mejor habilidad de los estudiantes tanto en Matemáticas como en Lectura. El poder explicativo

de estos modelos sugiere que las variables consideradas en esta investigación explican mejor la habilidad de los estudiantes en Lectura.

Las variables composicionales que predijeron mejor la habilidad de ambas áreas evaluadas son: a) repetir algún grado en primaria (baja el puntaje que los estudiantes obtienen), b) la autoidentificación étnica (la característica ladino no predice la habilidad) y c) el promedio de los estudiantes del establecimiento en el ISECC.

En el Modelo Composicional y Modelo Estudiante, la repitencia y trabajar mientras se estudia representa una desventaja en el aprendizaje.

El ISECC representa el factor que mayor aporte brinda a la habilidad en ambas áreas evaluadas.

En el Modelo Estudiante pertenecer a la categoría masculino y ladino presenta una ventaja en el desempeño en ambas áreas evaluadas.

Futuras investigaciones es necesario incluir otras variables relacionadas directamente con metodología del docente, con las cuales podrían observarse mejor la dinámica educativa dentro del establecimiento y predecir de mejor manera la habilidad en ambas áreas evaluadas.

Finalmente un reto posterior será segmentar los sujetos de estudio según dimensiones socioeconómicas y/o culturales u otros referentes estratégicos, llevar a cabo investigaciones cualitativas que brinden información acerca de las posibles causas pedagógicas de metodologías implementadas en el aula o de interacción educativa (asociadas al género y la auto identificación étnica). $\Psi$

## Referencias

- Bolaños, V., Santos, J. (2013). Informe de Factores Asociados al Aprendizaje de Graduandos 2011. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.
- Bolaños, V., Santos, J. (2013). Reporte de los resultados de la evaluación de graduandos 2011. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.
- Bolaños, V., Santos, J., Cruz, A. (2013). Informe de Factores Asociados al Aprendizaje de Graduandos 2011. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.
- Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, (2006). Informe graduandos 2006. Guatemala: Ministerio de Educación.
- Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa. (2007). Informe final de la evaluación nacional censal de Graduandos 2007. Logros en matemáticas y lectura. Guatemala: Ministerio de Educación.
- Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa. (2008). Evaluación de Graduandos 2008. Informe técnico de resultados. Guatemala: Ministerio de Educación.
- Figueroa de Teos, D. (2010). Calidad Educativa y Ampliación de la Educación Secundaria. Proyecto BIRF 7430-GU. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.
- Flores, M. (2010). Variables utilizadas para el análisis de factores asociados al rendimiento de los estudiantes. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.
- LLECE. (5 y 6 de Septiembre de 2012). Taller de análisis multinivel para países de América Latina usando del SERCE. Taller de análisis multinivel para países de América Latina usando del SERCE. Chile, Viña del Mar: Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación -LLECE-.
- Moreno, M; Gálvez, A.; Morales, A; Saz, M.; Arriola, P.; Johnson, J. y Santos, A. (2009). Informe Técnico de Factores Asociados al Rendimiento Escolar de Graduandos, de acuerdo a la Evaluación Nacional de Lectura y Matemáticas 2008. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2001). Conocimientos y aptitudes para la vida. Primeros resultados del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) 2000 de la OCDE. México: Editorial Santillana, S.A. de C.V., para edición en español.
- Factores asociados de graduandos 2012 y 2013 105 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE. (2004). Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana. España: Santillana Educación, S.L.
- PIRLS & TIMSS. (2013). TIMSS, PIRLS. Recuperado el 2013, de <http://timssandpirls.bc.edu/>
- Subdirección de Análisis de Datos de Evaluación e Investigación Educativa. (2011). Informe de evaluación de graduandos 2009. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.