

# RENDIMIENTO ESCOLAR EN ÁLGEBRA DE BACHILLERATO. UN ANÁLISIS ESTADÍSTICO SOBRE LA SIGNIFICATIVIDAD DE VARIABLES CONTEXTUALES

Martha Jarero, Eddie Aparicio y Landy Sosa

jarerok@uady.mx, alanda@uady.mx, smoguel@uady.mx

Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán

Reporte de investigación

Rendimiento escolar

Medio superior

## RESUMEN

La búsqueda de explicaciones sobre el tipo de variables relacionadas con el problema del rendimiento escolar de los estudiantes en matemáticas ha sido en diversas direcciones y con diferentes énfasis. Los reportes de las evaluaciones internacionales en matemáticas reflejan la necesidad de acrecentar la información sobre el tipo y diversidad de variables que intervienen en el rendimiento escolar de los jóvenes. En este escrito se reporta la investigación realizada sobre rendimiento escolar en Álgebra, cuyo énfasis estuvo en identificar variables contextuales asociadas al rendimiento escolar en estudiantes de educación media superior, de acuerdo con resultados de análisis estadístico realizado. Se detectó que el género, el área de interés profesional de los estudiantes, el nivel de estudio de los padres, la autopercepción, las notas de clase y la escuela, son variables significativas en el rendimiento escolar.

**PALABRAS CLAVE:** Rendimiento, álgebra, contexto, significatividad estadística.

## INTRODUCCIÓN AL TEMA DE ESTUDIO

El problema del rendimiento escolar de los estudiantes en matemáticas se ha analizado atendiendo su relación con variables escolares, lo exclusivo del sistema institucional de enseñanza; o extraescolares, propio del estudiante pero ajeno al ambiente escolar.

Entre las variables escolares analizadas se encuentran las prácticas docentes, las interacciones en las aulas y el currículo. Los hallazgos motivaron pronunciamientos teóricos sobre el papel de este tipo de variables en la predicción y explicación del rendimiento escolar, proponiendo transitar de estudios simples de correlaciones a estudios de relaciones causales (Centra y Potter, 1980; Fuentes, 1986; Murphy, 1992; Scheerens, 1992; Creemers, 1994).

Los estudios sobre el currículo escolar en matemáticas revelaron que prevalece una lógica estructural y axiomática de la matemática, su organización y difusión se hace bajo la premisa de que se tratan objetos abstractos, a priori a toda práctica social y externa a los individuos (Cantoral, 2004, p. 1).

De los estudios sobre aspectos extraescolares, se ha documentado la importancia de considerar el contexto propio de los estudiantes tales como la condición socioeconómica de la familia (Cervini, 2004; Xu, 2004), el género (Willms y Jacobsen, 1990; Cervini y Dari, 2009) y la autoestima (Carmona, Sánchez y Bakieva, 2011). Desde los trabajos de Jencks et al. (1972) y Coleman, Hoffer y Kilgore (1982), se ha reportado que las características de los estudiantes tienen mayor

relevancia por sobre los factores escolares al intentar entender y predecir el rendimiento escolar. En los trabajos de Hill y Rowe (1996), se insiste en que la situación socioeconómica que rodea a los estudiantes es una variable significativa al momento de explicar la varianza en las calificaciones obtenidas.

Para algunos autores predecir el rendimiento escolar de los estudiantes consiste en establecer relaciones entre el tipo de escuela con su situación socioeconómica (Lockheed y Bruns, 1990; Cu, 2005). Otros consideran que el tema debe analizarse desde una perspectiva socioafectiva de los estudiantes, como Carmona, Sánchez y Bakieva (2011), quienes analizan el rol de la variable autoconcepto en el rendimiento de los estudiantes. Ellos indican que el autoconcepto general es más relevante para los varones y el autoconcepto académico es más importante para las mujeres en cuanto a su rendimiento y la realización de actividades extraescolares. Parker, Marsh, Ciarrochi, Marshall y Abduljabbar (2014) reconocieron que la autoeficacia y el autoconcepto en matemáticas, guardan estrecha relación con el rendimiento escolar, siendo éstos independientes, pero fuertes predictores del rendimiento en secundaria para los estudios universitarios. Afirman que la variable autoeficacia resulta un predictor significativo de acceso a la universidad y el autoconcepto un importante predictor de la realización de estudios posteriores en ciencia, tecnología, ingeniería o matemáticas.

Otras reflexiones miran la predicción del rendimiento académico desde un combinado de aspectos escolares con no escolares, por ejemplo Sales, Baldaque, Mourão, Nuñez, González-Pienda, Valle y Rodríguez (2008), reportan una relación entre el trabajo escolar que realizan los jóvenes fuera de la escuela, con su rendimiento escolar. En Mohammadpour y Shekarchizadeh (2013) se proporciona evidencia de que factores como el autoconcepto explican una mayor proporción de la varianza en las escuelas de alto rendimiento que en las escuelas de bajo rendimiento.

Particularmente en matemáticas, los estudios últimos sobre rendimiento escolar han tendido a reconsiderar la diversidad de factores contextuales en el aprendizaje, ampliando incluso las aproximaciones teóricas metodológicas de análisis mediante el método multinivel para relacionar variables y reconocer su importancia, empleando principalmente técnicas estadísticas y software computacional para el análisis de regresión múltiple (Zvoch y Stevens, 2005), análisis de varianza y pruebas *post hoc* de comparación múltiple (Saritas y Akdemir, 2009), de Minería de datos (Salas, Domínguez y Farfán, 2011).

En el presente trabajo se apostó por una visión más sistémica e incluyente de las variables asociadas al rendimiento escolar en matemáticas. El énfasis estaba en establecer variables contextuales significativas (variables escolares en conjunción con las no escolares) que puedan ser objetos de intervenciones didácticas como se sugiere en los trabajos de Saritas y Akdemir (2009); Buyatsi, (2013); Mohammadpour y Shekarchizadeh (2013). Se asume que el contexto escolar y el no escolar son inseparables del estudiante, pues los seres humanos emplean una racionalidad contextualizada en la elaboración de sus primeras nociones (Cantoral, 2013 *p.* 113).

### PREGUNTA DE ESTUDIO

La investigación se sitúa en la temática de rendimiento escolar con el propósito de poder identificar mediante el uso de la Estadística, las variables contextuales más significativas al momento de determinar su relación con el rendimiento obtenido por una población de estudiantes en una prueba de conocimientos matemáticos de Álgebra en bachillerato. Para ello se planteó la

pregunta de investigación siguiente: ¿Qué variables contextuales resultan ser significativas respecto al rendimiento escolar en Álgebra de bachillerato?

Interesados en el papel del contexto en la construcción de conocimiento matemático. Entendemos por contexto el conjunto de condiciones y circunstancias de carácter sociocultural en las que física o simbólicamente se sitúa un hecho o persona y supone la especificidad de los fenómenos o situaciones, los cuáles han de combinarse de manera única e irrepetible para tener influencia en lo que en él acontece. Donde las condiciones y circunstancias de carácter sociocultural se van determinando a partir de características individuales y sociales que se ponen en juego cuando los seres humanos desarrollan conocimiento.

Investigaciones sobre el desempeño estudiantil permiten reconocer un gran número de variables que entran en juego. Al respecto, Garbanzo (2007) afirma que existen diferentes aspectos que se asocian al rendimiento académico en estudiantes universitarios, entre los que intervienen tanto componentes internos como externos al individuo y los clasifica en tres categorías: determinantes personales, determinantes sociales y determinantes institucionales, que a su vez se dividen en subcategorías (ver Esquema 1). Pese a que el estudio realizado por Garbanzo se enfoca al nivel superior, la determinación de las subcategorías no implica que los factores tomados en cuenta sean exclusivos del campo universitario.

Determinantes personales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencia cognitiva</li> <li>• Motivación</li> <li>• Condiciones cognitivas</li> <li>• Autoconcepto académico</li> <li>• Autoeficacia percibida</li> <li>• Bienestar psicológico</li> <li>• Satisfacción y abandono con respecto a los estudios</li> <li>• Asistencia a clases</li> <li>• Inteligencia</li> <li>• Aptitudes</li> <li>• Sexo</li> <li>• Formación académica previa a la universidad</li> <li>• Nota de acceso a la universidad</li> </ul>
Determinantes sociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencias sociales</li> <li>• Entorno familiar</li> <li>• Nivel educativo de los progenitores o adultos responsables del estudiante</li> <li>• Nivel educativo de la madre</li> <li>• Contexto socioeconómico</li> <li>• Variables demográficas</li> </ul>
Determinantes institucionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elección de los estudios según interés del estudiante</li> <li>• Complejidad en los estudios</li> <li>• Condiciones institucionales</li> <li>• Servicios institucionales de apoyo</li> <li>• Ambiente estudiantil</li> <li>• Relación estudiante-profesor</li> <li>• Pruebas específicas de ingreso a la carrera</li> </ul>

Esquema 1. Categorías y subcategorías asociadas al rendimiento académico

### MÉTODO DE ESTUDIO

El estudio realizado se ubica en los llamados análisis de contenido toda vez que se plantearon preguntas orientadas a indagar sobre la situación actual del rendimiento escolar en general y rendimiento escolar matemático en particular, a partir de lo reportado en la literatura especializada. Se realizó un análisis cuantitativo – descriptivo con base en la técnica estadística de regresión lineal múltiple utilizando variables indicadoras, a fin de reconocer qué variables de contexto son significativas con relación a la cantidad de aciertos obtenidos en una prueba escrita de conocimientos algebraicos.

Variables de contexto y opciones de respuesta asociadas				
Variables	Opciones de Respuesta	Variables	Opciones de Respuesta	
$x_1$ Preparatoria de procedencia	Preparatoria 1 Preparatoria 2	$x_9$ Mayor nivel de estudios de los padres	Primaria Secundaria Bachillerato Universidad (Licenciatura) Posgrado	
$x_2$ Secundaria de procedencia	Pública Privada	$x_{10}$ Recursos empleados para estudiar	Internet Libros Notas en la libreta Internet/Libros Notas/Libros Notas/Internet Notas/Libros/Internet	
$x_3$ Género	Hombre Mujer	$x_{11}$ Formas de estudio preferido	Individual Grupal	
$x_4$ Lugar de residencia	Mérida Interior del Estado	$x_{12}$ Desempeño promedio en Matemáticas	Sobresaliente Aceptable Deficiente	
$x_5$ Edad (en años)	Respuesta Libre	$x_{13}$ Grupo al que se pertenece	Rango [1a, 30a]	
$x_6$ Número de integrantes en la familia	Respuesta Libre	$x_{14}$ Expectativas al concluir el bachillerato	Ingresar al campo Laboral Realizar estudios superiores	
$x_7$ Lugar ocupado entre los hermanos	Primero Intermedio Ultimo Unico	$x_{15}$ Area de interés	Ciencias Biológicas y Agropecuarias Ciencias Exactas o Ingenierías Ciencias de la Salud Ciencias Sociales y Economía Arquitectura, Arte y Diseño Indeterminado Sin interés en continuar estudiando	
$x_8$ Ingreso familiar mensual	Menos de 4,500 De 4,500 a 7,500 De 7,500 a 10,500 Más de 10,500			

Figura 1

Se trabajó con una población de 1876 estudiantes pertenecientes a dos escuelas preparatorias de la Universidad Autónoma de Yucatán que al momento de la investigación se cursaban su segundo semestre de estudios y cuyas edades se encontraba entre los 14 y 17 años. Del total de esta población 48.3% fueron hombres y 51.7% mujeres.

Se diseñó y utilizó una prueba escrita cerrada con un total de doce ejercicios sobre contenidos de Álgebra. Esta prueba fue revisada y validada por tres investigadores en el área de Matemática Educativa sobre su contenido y objetivo. Cada ejercicio tenía cuatro opciones de respuestas, empero solo una era correcta. La aplicación de esta prueba estuvo a cargo de profesores de las respectivas escuelas y se hizo posterior al cierre del curso de Álgebra, indicándoles a los estudiantes que sus resultados no tendrían algún tipo de efecto en sus calificaciones obtenidas previamente en dicho curso o en cursos posteriores y que sólo era para fines meramente investigativos.

Como parte de la prueba escrita se consideraron quince variables contextuales asociadas a la variable respuesta, denotada por la letra  $y$ , como indicativo del total de aciertos obtenidos por los estudiantes en la prueba escrita (Figura 1).

Entre las variables de contexto se tenían doce categóricas que al utilizar variables indicadoras se incrementaron a veintisiete, por lo que se optó por concentrarlas en cuatro grupos un análisis más específico: 1) Antecedentes personales; 2) Antecedentes académicos; 3) Familiares y; 4) Socioeconómicas.

Los cálculos estadísticos se realizaron usando el software Statgraphics y en la obtención de los niveles de significancia se consideró que un modelo y una variable son significativos si su valor  $p$ , arrojaba un valor menor a 0.10, como se sugiere en Mudge, Baker, Edge y Houlahan (2012), pues ello indicaría una relación estadísticamente significativa con un nivel de confianza del 90%.

### RESULTADOS

La identificación de las variables contextuales significativas fue a partir del análisis del modelo de regresión múltiple obtenido para cada grupo de variables. Cabe aclarar que no se tenía como finalidad realizar predicciones en cuanto al rendimiento de los estudiantes según las variables seleccionadas, pues la explicación de la variable dependiente no solo estaría influenciada por las variables con las que cuentan los distintos grupos, sino que serían necesarias otras variables de carácter cuantitativo para lograr una mejor explicación de la respuesta. Por tanto, el análisis de los modelos estuvo restringido a la identificación de las variables significativas consideradas en este estudio. Por cuestiones de extensión presentamos únicamente el análisis de modelo de regresión correspondiente a dos grupos.

Para el Grupo 1: Antecedentes personales, se tuvo el modelo de regresión siguiente:  $y = 2.97 - 0.16A - 0.02x_5 + 0.38B_1 + 0.51B_2 + 0.48B_3 + 0.54B_5 + 1.11B_6$ . En la Figura 2 se muestran las variables contextuales asociadas a este grupo y la Figura 3 los datos estadísticos por cada variable y el análisis de varianza.

El modelo resulta significativo ya que su valor  $p$  es menor que 0.1, concluyéndose que en el modelo existen variables significativas con una relación estadísticamente significativa y un nivel de confianza del 90%.

## 7. Pensamiento numérico y algebraico

Variables de contexto del Grupo 1: Antecedentes personales			
Variables		Variables Indicadoras	
$x_3$	Género	A	0 Hombre 1 Mujer
$x_5$	Edad		
$x_{15}$	Área de Interés	$B_1$	1 Indeterminado 0 Otro caso
			$B_2$
		$B_3$	
			$B_4$
		$B_5$	
			$B_6$

Figura 2

Análisis de regresión múltiple del Grupo 1: Antecedentes personales					
Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-p	
CONSTANTE	2.97	1.28	2.32	0.02	
Género	-0.16	0.08	-1.97	0.05	
Área de interés (B1)	0.38	0.36	1.08	0.28	
Área de interés (B2)	0.51	0.29	1.74	0.08	
Área de interés (B3)	0.48	0.32	1.51	0.13	
Área de interés (B4)	0.54	0.29	1.84	0.07	
Área de interés (B5)	0.61	0.30	2.05	0.04	
Área de interés (B6)	1.11	0.30	3.73	< 0.01	
Edad	-0.02	0.08	-0.27	0.78	

Figura 3

La variable género ( $p = 0.05$ ) resultó significativa para esta población, determinando que los hombres tuvieron comparativamente un mayor rendimiento en Álgebra que las mujeres. Las variables asociadas a las expectativas profesionales que tienen los estudiantes al concluir su preparatoria, tienen influencia sobre su rendimiento mostrado en Álgebra. Las variables identificadas con mayor aportación en este aspecto y con respecto a quienes manifestaron no tener interés en continuar estudiando, fueron: en primer lugar y sustancialmente, el interés hacia el área de Ciencias Exactas ( $p < 0.01$ ), en segundo lugar el interés por el área de Arquitectura y Arte ( $p = 0.041$ ), seguidamente el interés hacia las Ciencias Sociales ( $p = 0.065$ ) y finalmente el interés por Ciencias de la Salud ( $p = 0.08$ ).

El modelo de regresión obtenido para el Grupo 2: Antecedentes académicos fue el siguiente:  $y = 2.75 + 0.18C + 0.24D - 0.07E + 0.3F_1 + 1.80F_2$ . En la Figura 4 se especifican las variables de contexto asociadas a este grupo y en la Figura 5 los datos estadísticos correspondientes:

Variables de contexto del Grupo 2: Antecedentes Académicos				
Variables		Variables Indicadoras		
$x_1$	Preparatoria de procedencia	C	0 Preparatoria 1 1 Preparatoria 2	
			$x_2$	Secundaria de procedencia
$x_{11}$	Formas de estudio preferidas	E		
			$x_{12}$	Desempeño promedio en Matemáticas
$F_2$	1 Sobresaliente 0 Otro caso			

Figura 4

Análisis de regresión múltiple del Grupo 2: Antecedentes académicos					
Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-p	
CONSTANTE	2.75	0.08	33.97	<0.01	
Preparatoria	0.18	0.08	2.35	0.02	
Secundaria	0.24	0.09	2.56	0.01	
Forma de estudio	-0.07	0.08	-0.85	0.40	
Desempeño (F1)	0.30	0.08	3.59	<0.01	
Desempeño (F2)	1.80	0.16	11.56	<0.01	

Análisis de varianza del Grupo 2: Antecedentes académicos					
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	404.53	5	80.91	31.31	<0.01
Residuo	4831.47	1870	2.58		
Total (Corr.)	5236.00	1875			

Figura 5

El valor  $p$  menor que 0.01 indica que el modelo es significativo. Una de las variables significativas para esta población es la escuela Preparatoria a la que pertenecen ( $p = 0.019$ ), pues los estudiantes de la Preparatoria 2 tuvieron un mejor rendimiento en Álgebra en comparación con los de la escuela Preparatoria 1, aunque la media para ambas escuelas fue casi la misma.



La variable Secundaria de procedencia ( $p = 0.01$ ) resultó significativa, teniéndose el caso de que los estudiantes provenientes de escuelas privadas mostraron un mejor rendimiento en comparación con los provenientes de escuelas públicas.

Las variables de Desempeño en Matemáticas están relacionadas con la forma en cómo los estudiantes se auto perciben respecto a su rendimiento escolar en dicha ciencia. Las variables definidas con desempeño aceptable y sobresaliente (ambas con  $p < 0.01$ ) fueron las más significativas con respecto a la apreciación de tener desempeño deficiente.

### CONCLUSIONES

Entre las variables contextuales consideradas en este estudio, se identificaron como estadísticamente significativas respecto al rendimiento escolar en matemáticas y con particular énfasis en Álgebra, según los diferentes grupos considerados en el estudio las siguientes:

<i>Grupo 1: Antecedentes personales</i>	<i>Género, Área de interés</i>
<i>Grupo 2: Antecedentes Académicos</i>	<i>Preparatoria, Secundaria, Desempeño en matemáticas</i>
<i>Grupo 3: Familiares</i>	<i>Ninguna variable</i>
<i>Grupo 4: Socioeconómicas</i>	<i>Nivel de estudio de los padres, Recursos para el estudio</i>

Las variables identificadas con mayor aportación, con base en el tamaño relativo de sus coeficientes son:

*Autopercepción de desempeño en matemáticas.* Los estudiantes que registraron tener una autopercepción de desempeño aceptable y sobresaliente en matemáticas fueron los que comparativamente tuvieron mejor rendimiento en Álgebra. Se infiere que la consideración de ser eficiente en algo, incrementa la automotivación y rendimiento en las tareas. Pareciera que a mayor autopercepción de eficiencia, mayor inversión de esfuerzo y persistencia por conseguir un logro en las metas propuestas. Para autores como Blanco, Ornelas, Aguirre y Guedea (2012), este tipo de situación es de suma importancia para que un estudiante tenga éxito en su proceso educativo.

*Área de interés disciplinar.* Entre las variables asociadas al interés por continuar estudios superiores en un área disciplinar específica, el primer lugar lo ocupó el área de ciencias exactas, le siguió arquitectura y arte. En este mismo grupo de variables se detectó que los estudiantes interesados por las áreas ciencias de la salud y ciencias sociales tuvieron mayor rendimiento en contraposición a los estudiantes que registraron no tener interés por continuar sus estudios superiores. Es de esperarse que en matemáticas obtengan mejores resultados quienes se identifiquen y proyecten su futuro con una actividad profesional estrechamente relacionada con esta ciencia y bajos rendimientos aquellos estudiantes que no vislumbran continuidad alguna en sus estudios profesionales. Sociedad y escuela deben atraer este tipo de situaciones mediante programas integrales que favorezcan una cultura educativa y profesional entre los jóvenes.

*Recursos empleados en el estudio.* Fueron las notas de clase las más significativas en el rendimiento obtenido por los estudiantes. En las variables donde se consideraba el uso del internet como recurso, causaban notoriamente una disminución en el rendimiento de los

estudiantes, lo cual coincide con lo reportado por Duart, Gil, Pujol y Castaño (citados en Organista, McAnally y Henríquez, 2012) quienes refieren que los usos de Internet sobre el rendimiento académico tiene un efecto negativo como positivo: negativo siempre que sea un uso extra académico o cuando los estudiantes lo usan de forma libre, como sustituto de otras actividades académicas con la idea de conseguir completar su formación con un menor grado de dificultad, y positivo cuando se usa como complemento para ampliar la enseñanza o esté integrado en ésta de una forma planificada, con objetivos didácticos precisos y claros.

## REFERENCIAS

- Blanco, H.; Ornelas, M.; Aguirre, J. y Guedea, J. (2012). Autoeficacia percibida en conductas académicas. Diferencias entre hombres y mujeres. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17 (53): 557 – 571.
- Buyatsi, M. (2013). Factors affecting mathematics academic counselling services: the secondary school counsellors' perspective. *International Journal of Education and Research*, 12(1): 1 – 8.
- Cantoral, R. (2004). Desarrollo del pensamiento y lenguaje variacional, una mirada socioepistemológica. En Díaz, L. (Ed.). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, México, *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 17(1): 1 – 9
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento*. Barcelona, España: Gedisa
- Centra, J. y Potter, D. (1980). School and teacher effects: An international model. *Review of Educational Research*, 50, 273 – 291.
- Carmona, C., Sánchez, P. y Bakieva, M. (2011). Actividades extraescolares y rendimiento académico: Diferencias en autoconcepto y género. *Revista de Investigación Educativa*, 29 (2): 447 – 465.
- 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 -. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 2(1). Consultado en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55120110>, enlace inactivo.
- Cervini, R. y Dari, N. (2009). Género, escuela y logro escolar en matemática y lengua de la educación media. Estudio exploratorio basado en un modelo multinivel bivariado. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 14 (42): 1051 -1078.
- Creemers, B. (1994) Effective instruction: An empirical basis for a theory of educational effectiveness. En David Reynolds et al, *Advances in School Effectiveness Research and Practice*, Cap.10, pp.189-203. Oxford: Pergamon.
- Coleman, J., Hoffer, T., y Kilgore, S. (1982). Cognitive outcomes in public and private schools. *Sociology of Education*, 55, 65 – 76.
- Cu, G. (2005). El impacto de la escuela de procedencia del nivel medio superior en el desempeño de los alumnos en el nivel universitario. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3(1). Disponible en [http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/Vol3n1\\_e/Cu.pdf](http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/Vol3n1_e/Cu.pdf).

- Fuentes, A. (1986). *Procesos funcionales y eficacia de la escuela. Un modelo causal*. Madrid: Universidad Complutense.
- Garbanzo G. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación* 31(1), 43-63.
- Hill, P y Rowe, K. (1996). Multilevel modeling in school effectiveness research. *School Effectiveness and School Improvement*, 7 (1): 1 – 24.
- Jencks, C., et al. (1972). *Inequality: A reassessment of the effect of the family and schooling in America*. New York: Basic Books.
- Lockheed, M. y Bruns, B. (1990). School Effects on Achievement in Secondary Mathematics and Portuguese in Brazil. *Working Paper 525*. Washington: The World Bank.
- Mohammadpour, E. y Shekarchizadeh, A. (2013). Mathematics achievement in high- and low-achieving secondary schools. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 34. DOI: 10.1080/01443410.2013.864753. Disponible en <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01443410.2013.864753#.U5Y7ivnQOuI>.
- Mudge, J., Baker, L, Edge, C. & Houlahan J. (2012). Setting an Optimal  $\alpha$  That Minimizes Errors in Null Hypothesis Significance Tests. *PLoS ONE*. 7(2). 1-7.
- Murphy, J. (1992). School effectiveness and school restructuring: Contributions to educational improvement, *School Effectiveness and School Improvement*, 3 (2): 90 – 109.
- Organista, J., McAnally, L. y Henríquez, P. (2012). Clasificación de estudiantes de nuevo ingreso a una universidad pública, con base a variables de desempeño académico, uso de tecnología digital y escolaridad de los padres. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 14(1): 34–55.
- Parker, P.; Marsh, H.; Ciarrochi, J.; Marshall, S. & Abduljabbar, A. (2014). Juxtaposing math self-efficacy and self-concept as predictors of long-term achievement outcomes. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, Special Issue: Noncognitive psychological processes and academic achievement, 34(1): 29 – 48.
- Salas, E.; Domínguez, T. y Farfán, R. M. (2011). Logro educativo: Prueba ENLACE México 2008. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 24, 79 – 86. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, A. C.
- Saritas, T. y Akdemir, O. (2009). Identifying factors affecting the mathematics achievement of students for better instructional design. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning* 10(8): 57 – 62.
- Scheerens, J. (1992). *Effective schooling: Research, theory, and practice*. London: Cassell.
- Xu, J. (2004). Family help and homework management in urban and rural secondary schools. *Teachers College Record*, 106(9): 1786 – 1803.



- Willms, J. D., y Jacobsen, S. (1990). Growth in mathematics skills during the intermediate years: Sex differences and school effects. *International Journal of Educational Research* 14, 157–174.
- Zvoch, K., y Stevens, J. J. (2005). Sample exclusion and student attrition effects in the longitudinal study of middle school mathematics performance. *Educational Assessment*, 10(2): 105 – 123.