

CONTEXTO Y RENDIMIENTO EN ÁLGEBRA DE BACHILLERATO. UNA APROXIMACIÓN ESTADÍSTICA

Eddie Aparicio, Martha Jarero, Landy Sosa, Luis Reyna, Luis Rodríguez, Adriana Avilez

Universidad Autónoma de Yucatán (México)

alanda@correo.uady.mx, jarerok@correo.uady.mx, smoquel@uady.mx, lreyna@uady.mx, lrodriguez@uady.mx

Palabras clave: rendimiento, álgebra, contexto, significatividad estadística.

Key words: performance, algebra, context, statistical significance.

RESUMEN: Si bien los esfuerzos por predecir y explicar el problema del rendimiento escolar vienen de mucho tiempo atrás, los recientes reportes de las evaluaciones internacionales en matemáticas reflejan la necesidad de seguir acrecentando la información sobre el tipo y diversidad de variables que intervienen en el rendimiento escolar de los jóvenes. Es así que en el presente trabajo versó sobre identificar la importancia y significatividad de algunas variables contextuales asociadas al rendimiento escolar en estudiantes de educación media superior, en su curso de Álgebra elemental, de acuerdo con los resultados de un 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.

ABSTRACT: Even though efforts to predict and explain the problem of academic performance comes from long ago, recent reports from international assessments in mathematics reflect the need to continue to increase the information about the type and diversity of variables involved in the school performance of youth. Thus, the emphasis of the study was to identify the importance and statistical significance of some contextual variables associated with school performance in students from high school in Algebra, according to the results of statistical analysis made. It was found that gender, area of professional interest of students, the level of study of parents, self-perception, class notes and school, are significant variables in student performance.

■ INTRODUCCIÓN

En la búsqueda de explicaciones sobre el problema del rendimiento escolar se ha ido ampliando el enfoque de análisis, de variables escolares del estudiante a variables que permitan analizar su contexto de estudio. Así, para algunos la cuestión se enfocó en el papel predictivo de las variables solamente escolares, es decir, aquellas exclusivas del sistema institucional de enseñanza, por ejemplo, el currículo, profesores, recursos pedagógicos y didácticos, así como el ambiente escolar, por referir algunas. Para otros, en el análisis se consideraron variables extraescolares, que se sitúan en lo que era percibido ajeno al ambiente escolar, pero al mismo tiempo propio de los estudiantes, ejemplo de ello es el nivel socioeconómico familiar, el género, la autopercepción y las aptitudes, entre otras variables.

La apuesta investigativa del presente trabajo consistió en admitir una visión mucho más sistémica e incluyente de las variables asociadas tanto al aprendizaje como al rendimiento escolar en matemáticas. El énfasis estuvo en poder 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 & Akdemir (2009); Buyatsi, (2013); Mohammadpour & Shekarchizadeh (2013).

■ PERSPECTIVAS DE ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ESCOLAR

En estudios sobre el papel de variables escolares en la predicción y explicación del rendimiento escolar se hallan aquellas relacionadas con las prácticas docentes, las interacciones en las aulas y el currículo. Tras los hallazgos generados en esta dirección, emergieron pronunciamientos teóricos que marcaron el tránsito de estudios simples de correlaciones a estudios de relaciones causales (Centra & Potter, 1980; Fuentes, 1986; Murphy, 1992; Scheerens, 1993; Creemers, 1994).

Para algunos autores (Coleman, Hoffer & Kilgore, 1982; Jencks, Acland, Bane, Cohen, Gintis & Mishelson, 1972), las características de los estudiantes han sido las que tienen mayor relevancia por sobre los factores escolares al momento de intentar entender y predecir el rendimiento escolar. Particularmente y de modo más reciente a los trabajos anteriores, Creemers (1994) y Hill & Rowe (1996) mencionaban que la situación socioeconómica que rodea a los estudiantes es una variable significativa al momento de explicar la varianza en las calificaciones obtenidas. No obstante, en estudios más recientes se ha identificado que el rendimiento de algunos estudiantes varía según el tipo de escuela de procedencia e incluso en las que al momento se encuentren estudiando (Lockheed & Bruns, 1990; Cu, 2005).

Algunos otros autores consideran que el tema debe analizarse desde una perspectiva socioafectiva de los estudiantes, tal es el caso de lo desarrollado por Carmona, Sánchez y Bakieva (2011), quienes analizaron 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 académico es más importante para las mujeres en cuanto a su rendimiento y la realización de actividades extraescolares. En la misma línea se ubican los estudios de Parker, Marsh, Ciarrochi, Marshall & Abduljabbar (2014), reportando 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 de la realización de estudios posteriores en ciencia, tecnología, ingeniería o matemáticas.

Naturalmente el tema ha acogido otras tantas reflexiones en las que la predicción del rendimiento académico se mira desde un combinado de aspectos escolares con no escolares, tal es el caso del trabajo desarrollado por Sales, Baldaque, Mourão, Nuñez, González-Pienda, Valle y Rodrigues (2008), quienes reportan una relación entre el trabajo escolar que realizan los jóvenes fuera de la escuela, con su rendimiento escolar. En Mohammadpour & Shekarchizadeh (2013) también se proporciona evidencia de que factores propios del estudiante, como el autoconcepto, explican una mayor proporción de la varianza en las escuelas de alto rendimiento que en las escuelas de bajo rendimiento.

Dicho así, el predecir respecto al aprovechamiento o rendimiento escolar de los estudiantes ha de consistir en la posibilidad de establecer relaciones precisas entre el tipo de escuela y la situación socioeconómica de los estudiantes en un sentido amplio. 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 y 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 & Stevens, 2005), análisis de varianza y pruebas post hoc de comparación múltiple (Saritas & Akdemir, 2009), de Minería de datos (Salas, Domínguez y Farfán, 2011).

En el presente trabajo se admite una visión más sistémica de las variables asociadas al rendimiento escolar en matemáticas, pues se asume que el contexto escolar y el no escolar son inseparables del estudiante y viceversa, pues los seres humanos emplean una racionalidad contextualizada en la elaboración de sus primeras nociones (Cantoral, 2013). La investigación radicó en el uso de la Estadística para reconocer variables contextuales significativas en el rendimiento obtenido por una población de estudiantes en una prueba de conocimientos matemáticos de Álgebra en bachillerato. Para ello se planteó la pregunta: ¿Qué variables contextuales resultan ser significativas respecto al rendimiento escolar en Álgebra de bachillerato?

■ 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 en relación con la cantidad de aciertos obtenidos en una prueba escrita de conocimientos algebraicos.

Población participante

Se trabajó con una población de 1876 estudiantes pertenecientes a dos escuelas de bachillerato de una Universidad Autónoma en México, que al momento de la investigación se encontraban cursando su segundo semestre de estudios (14-17 años). Del total de esta población 48.3% fueron hombres y 51.7% mujeres.

Tabla 1.

Población participante	
Escuela	Cantidad de estudiantes
Preparatoria 1	892
Preparatoria 2	984

Instrumento

Se diseñó y utilizó una prueba escrita cerrada con un total de doce ejercicios sobre contenidos de Álgebra, a partir de establecer indicadores de logro académico en matemáticas, clasificados en conceptuales y procedimentales, con base en un análisis de los objetivos y del contenido temático de los programas y libros de textos del curso. Cada ejercicio tenía cuatro opciones de respuestas, empero solo una era correcta. En la Tabla 2 se muestran dos ejemplos de los ejercicios de la prueba.

Tabla 2.

Ejemplos de ejercicios de la prueba	
Ejercicio conceptual	Ejercicio procedimental
<p>8. Si $a < 0$ y n es un número entero distinto de cero, entonces la expresión $\sqrt[n]{a}$, tiene soluciones reales si:</p> <p>A) n es par B) n es impar C) n negativo D) n es positivo</p>	<p>7. La expresión algebraica $a^2 - (b - 1)^2$ es equivalente a:</p> <p>A) $a^2 - b^2 + 1$ B) $(a - (b - 1))^2$ C) $(a + b - 1)(a - b - 1)$ D) $(a + b - 1)(a - b + 1)$</p>
<p>Indicador de logro: Reconoce las propiedades de los radicales.</p>	<p>Indicador de logro: Simplifica expresiones algebraicas por factorización.</p>

Adicionalmente, como parte de la prueba escrita aplicada posterior al cierre del curso de Álgebra, se recabó información del estudiante respecto a un total de quince variables contextuales (Tabla 3) asociadas a la variable respuesta (total de aciertos obtenidos por los estudiantes en la prueba escrita), denotada por la letra y .

Tabla 3.

<i>Variables de contexto y opciones de respuestas asociadas</i>					
Variables (V)		Opciones de respuesta	Variables (V)		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 Último Único	x ₁₅	Área 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			

Análisis de datos

Entre las variables de contexto se tenían doce categóricas por lo que al utilizar variables indicadoras éstas se vieron incrementadas a veintisiete. Dada la cantidad y diversidad de variables tratadas se optó por concentrarlas en cuatro grupos para realizar un análisis más específico de ellas, quedando como sigue: 1) Antecedentes personales; 2) Antecedentes académicos; 3) Familiares y; 4) Socioeconómicas. Los cálculos estadísticos se realizaron usando el software Statgraphics y para su interpretación se consideró que un modelo y una variable son significativos si su valor p, obtenido del análisis estadístico del modelo, arrojaba un valor menor a 0.10, como se sugiere en Mudge, Baker, Edge & Houlahan (2012), pues indicaría una relación estadísticamente significativa con un nivel de confianza del 90%.

■ DATOS Y RESULTADOS

A continuación se presentan los modelos de regresión múltiple obtenidos para la identificación de las variables significativas en este estudio y su interpretación:

Grupo 1:	Antecedentes personales
Modelo:	$y = 2.97 - 0.16A - 0.02x_5 + 0.38B_1 + 0.51B_2 + 0.48B_3 + 0.54 B_5 + 1.11B_6$

Tabla 4.

Resultados del análisis de regresión múltiple del Grupo 1		
V	Parámetro	Valor-p
	CONSTANTE	0.02
x_3	A: Género	0.05
x_{15} : Área de Interés	B ₁ : Indeterminado	0.28
	B ₂ : Ciencias de la salud	0.08
	B ₃ : Ciencias Biológicas y Agropecuarias	0.13
	B ₄ : Ciencias Sociales y Economía	0.07
	B ₅ : Arquitectura y Arte	0.04
	B ₆ : Ciencias Exactas e Ingeniería	< 0.01
	x_5 : Edad	0.78

En el resultado del análisis de varianza se obtuvo que el valor p del modelo es menor que 0.1, por lo tanto es significativo, concluyéndose que en éste existen variables significativas. La variable *género* ($p = 0.05$) resultó significativa determinándose que los hombres obtuvieron un mayor rendimiento en Álgebra que las mujeres. Este dato coincide con lo reportado en estudios sobre el hecho de que en Matemáticas suelen salir mejor evaluados los hombres (Betz & Hackett, 1998, citados en Blanco, Ornelas, Aguirre y Guedea, 2012).

También se detectó que 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 con mayor aportación en este aspecto fueron: en primer lugar y sustancialmente, el interés hacia el área de Ciencias Exactas ($p < 0.01$); en segundo, por el área de Arquitectura y Arte ($p < 0.041$), seguidamente por las Ciencias Sociales ($p < 0.065$) y finalmente el interés por Ciencias de la Salud ($p < 0.08$).

Grupo 2:	Antecedentes académicos
Modelo:	$y = 2.75 + 0.18C + 0.24D - 0.07E + 0.3F_1 + 1.80F_2$

El modelo resultó significativo en el análisis de varianza. Una de las variables significativas (Tabla 5) para esta población es la *Preparatoria* a la que pertenecen, pues los estudiantes de la Preparatoria 2 tuvieron mejor rendimiento en Álgebra que los de la Preparatoria 1, aunque la media para ambas fue casi igual.

Tabla 5.

Resultados del análisis de regresión del Grupo 2		
V	Parámetro	Valor-p
	CONSTANTE	<0.01
x_1 :	C: Preparatoria	0.02
x_2 :	D: Secundaria	0.01
x_{11} :	E: Forma de estudio	0.40
x_{12} :	F1: Desempeño aceptable	<0.01
	F2: Desempeño sobresaliente	<0.01

También resultó significativa la variable *Secundaria de procedencia*, teniéndose el caso que los estudiantes provenientes de escuelas privadas mostraron un mejor rendimiento que los de escuelas públicas. Las variables de *Desempeño en Matemáticas* se relacionan con la forma en cómo los estudiantes se auto perciben respecto a su rendimiento escolar en dicha ciencia, es decir, con la confianza que se tienen en sí mismos de poder entender y resolver ejercicios de Matemáticas. Visto así, las variables definidas con desempeño aceptable y sobresaliente fueron las más significativas con respecto a la apreciación de tener desempeño deficiente.

Grupo 3:	Familiares
Modelo:	$y = 3.12 - 0.02x_6 + 0.13G_1 + 0.24G_2 + 0.07G_3$

Tabla 6.

Resultados del análisis de regresión múltiple del Grupo 3	
Parámetro	Valor-p
CONSTANTE	<0.01
x_6 : Número de integrantes en la familia	0.67
x_7 : Lugar que ocupas entre hermanos:	
G_1 : Primero	0.44
G_2 : Intermedio	0.19
G_3 : Último	0.69

En el análisis de varianza del Grupo 3 el valor del modelo fue $p = 0.57$, mayor a 0.1, de ahí que éste no resulte significativo y por tanto, ninguna de las variables aporta significancia al modelo.

Grupo 4:	Socioeconómicas
Modelo:	$y = 2.51 - 0.18H + 0.16I_1 + 0.16I_2 + 0.2I_3 + 0.32J_1 + 0.37J_2 + 0.49J_3 + 0.53J_4 + 0.19K_1 + 0.08K_2 + 0.37K_3 + 0.08K_4 + 0.78K_5 + 0.29K_6$

Tabla 7.

Resultados del análisis del Grupo 4		
V	Parámetro	Valor-p
	CONSTANTE	<0.01
x_4	H: Residencia	0.21
x_8	I ₁ : 4,500-7,500	0.12
	I ₂ : 7,500-10,500	0.21
	I ₃ : >10,500	0.13
x_9	J ₁ : Secundaria	0.26
	J ₂ : Bachillerato	0.18
	J ₃ : Licenciatura	0.08
	J ₄ : Posgrado	0.07
x_{10}	K ₁ : Libros/Internet	0.32
	K ₂ : Notas/Internet	0.66
	K ₃ : Notas/Libros/Internet	0.02
	K ₄ : Libros	0.74
	K ₅ : Notas	<0.01
	K ₆ : Notas/Libros	0.09

El valor p del modelo en el análisis de varianza del Grupo 4 resultó menor a 0.1. Son variables significativas en este grupo las relacionadas con el *Nivel de estudios de los padres* y los *Recursos empleados para estudiar*.

En el caso del *Nivel de estudios de los padres*, únicamente las variables en las que se consideran padres con posgrado o al menos con licenciatura son las que intervienen de manera significativa para el rendimiento de los jóvenes, comparados con los que solo cuentan con estudios de primaria. Cabe decir que esto no sucede para el caso en el que los padres tienen estudios de Secundaria o Bachillerato.

Las variables asociadas a los *Recursos empleados para el estudio* con mayor influencia fueron las relacionadas con las Notas de clase, con respecto al uso únicamente de Internet. Esto es entendible si se mira desde la óptica de que el rendimiento del estudiante estaría también asociado a su entendimiento del contenido de los cursos, y si bien las notas pudieran no ser determinantes para un aceptable rendimiento, sí son un indicativo de un estudiante que asiste y toma notas con regularidad, por lo que es plausible esperar tenga mayor posibilidades de éxito.

■ 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, las siguientes: *género, área disciplinar de interés de los estudiantes, nivel de estudio de los padres, autopercepción de desempeño en matemáticas, notas de clase como recurso empleado en el estudio, escuela a la que pertenece y la de procedencia*.

Respecto al género, si bien en los estudios internacionales sobre evaluación de competencias lectoras y matemáticas se sigue observando el hecho de que los hombres obtuvieron mayor rendimiento en contraposición a las mujeres en el área de las matemáticas, lo cierto es que también hay una clara tendencia en la disminución de las distancias que separan a unos de otros (Inda, Rodríguez y Peña, 2010; citado en Carmona, Sánchez y Bakieva, 2011). Por tanto, adquiere sentido pensar en la posibilidad de estar frente a una tendencia de cambio en las creencias y representaciones sociales en las que se ha adjudicado a ellas un papel “débil” de autoeficacia en carreras tradicionalmente masculinas.

Por otra parte, 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 bajo rendimiento aquellos estudiantes que no vislumbran continuidad alguna en sus estudios profesionales. Sin duda, sociedad y escuela deben atraer este tipo de situaciones mediante programas integrales que favorezcan una cultura educativa y profesional entre los jóvenes. Asimismo, la desigualdad educativa presente en el seno familiar se convierte en un factor clave para el futuro desarrollo profesional de sus integrantes.

Los jóvenes 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, en este caso, de aprendizaje escolar. Así, parece que a mayor autopercepción de eficiencia, habrá mayor esfuerzo y persistencia por conseguir un logro en sus metas propuestas.

■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento*. Barcelona, España: Gedisa.

Centra, J. & 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.

Creemers, B. (1994) Effective instruction: An empirical basis for a theory of educational effectiveness. En D. Reynolds, B. Creemers, P. Nesselrodt, E. Shaffer, S. Stringfield & C. Teddlie (Eds.), *Advances in School Effectiveness Research and Practice* (pp.189-203). New York, USA: Elsevier Science Ltd.

Coleman, J., Hoffer, T., & 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). Recuperado de 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.
- Hill, P. & Rowe, K. (1996). Multilevel modeling in school effectiveness research. *School Effectiveness and School Improvement*, 7(1), 1 – 24.
- Jencks, C., Smith, M., Acland, H., Bane, M., Cohen, D., Gintis, H., Heyns, B. & Mishelson, S. (1972). *Inequality: A reassessment of the effect of the family and schooling in America*. New York: Basic Books.
- Lockheed, M. & Bruns, B. (1990). *School Effects on Achievement in Secondary Mathematics and Portuguese in Brazil* (No. 525). Washington: The World Bank.
- Mohammadpour, E. & 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.
- 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): e32734.
- Murphy, J. (1992). School effectiveness and school restructuring: Contributions to educational improvement. *School Effectiveness and School Improvement*, 3(2), 90 – 109.
- 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, 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.
- Sales, P., Baldaque, M., Mourão, R., Nuñez, J., González-Pienda, J., Valle, A., y Rodrigues, M. (2008). Trabalho de casa, auto-eficácia e rendimento em Matemática. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, 12(1), 23 – 35.
- 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. (1993). Effective schooling: Research, theory, and practice. *School Effectiveness and School Improvement*, 4(3), 230-235.
- Zvoch, K. & 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.