

Modelo estructural del rendimiento académico en matemáticas: Su vinculación con variables afectivas y cognitivas

Olimpia Isaura Gómez Pérez²⁵ y Benilde García Cabrero²⁶

Universidad Anáhuac Puebla, Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Se diseñó un modelo estructural de variables afectivas y cognitivas en el aprendizaje en matemáticas, para comprender mejor las variables que influyen el rendimiento académico matemático. Participaron 448 estudiantes mexicanos de 3º de secundaria, 51.1% hombres, entre 13 y 16 años ($M=14.03$), de diez grupos de dos escuelas públicas del centro (65.8%) y sur (34.2%) de la CDMX, quienes realizaron una actividad de matemáticas y respondieron cuestionarios para: emociones, regulación, motivación, autoeficacia y actitudes. Los análisis de regresión y estructurales mostraron que la variable que tuvo mayor efecto total sobre la calificación en la actividad fue el compromiso (.402, $p<.001$), la calificación en el bimestre del estudio (.307, $p<.001$) y la insistencia (-.263, $p<.001$). La frustración tuvo un efecto moderado (-.156, $p<.001$). Dichas variables explican el 39.4% de la varianza de la calificación en la actividad de matemáticas, demostrando el impacto de emociones tanto positivas como negativas en la materia.

²⁵ Correo electrónico: olimpia.gomezper@anahuac.mx

²⁶ Universidad Nacional Autónoma de México, México. El presente estudio se derivó de estudios de posgrado del Programa de Doctorado en Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con beca CONACYT número 255404.

Palabras clave: Emociones académicas; rendimiento en matemáticas; adolescentes; medición.

Abstract

A structural model of affective and cognitive variables in mathematics learning was designed to deepen the understanding academic performance in mathematics. 448 Mexican high school students participated, 51.1% men, between 13 and 16 years old ($M = 14.03$), from ten groups of two public schools in the center (65.8%) and south (34.2%) of CDMX. They resolved a math activity and answered questionnaires for: emotions, regulation, motivation, self-efficacy and attitudes. The regression and structural analyzes showed that the variable with the greatest total effect on the grade in the activity was the commitment (.402, $p < .001$), followed by the grade in the two-month period of the study (.307, $p < .001$), and insistence (-.263, $p < .001$). Frustration had a moderate effect (-.156, $p < .001$). These variables explain 39.4% of the variance of the grade in the mathematics activity, showing the impact of both positive and negative emotions on mathematics academic achievement.

Keywords: Academic emotions; mathematics performance; adolescents; measurement.

Introducción

El concepto de aprendizaje ha evolucionado junto con los avances en la ciencia psicológica en general, y las teorías educativas en particular, pasando por el conductismo (resultado observable) (Shunk, 2012), el cognoscitivismo (proceso interno) (Maldonado, 2015), hasta el constructivismo y socioconstructivismo (proceso que

resulta de la interacción entre el aprendiz y su entorno) (Illeris, 2018). Actualmente, es considerado como un cambio permanente en el sistema nervioso producto de la experiencia, que puede observarse a través del comportamiento (Davies, 2017).

Diversos autores concuerdan en que en el aprendizaje intervienen factores cognitivos, afectivos

tivos y contextuales (Cruz, 2016), que dan como resultado cambios duraderos en la conducta de los aprendices (Miguéns y Pellón, 2014), mismos que pueden ser evaluados a través de su desempeño en una tarea (proceso) y/o mediante el rendimiento alcanzado (resultado), de acuerdo con determinados estándares (York *et al.*, 2015).

El desempeño puede concebirse como un conjunto de comportamientos que dan cuenta del aprendizaje del individuo y que pueden ser observados durante la resolución de una tarea. El desempeño difiere del rendimiento fundamentalmente porque se enfoca en el proceso a través del cual los estudiantes demuestran lo que han aprendido, mientras que el rendimiento es el resultado de esa demostración, en función de los estándares de evaluación, expresado generalmente en cifras numéricas.

Históricamente, en el ámbito del aprendizaje, la cognición y los afectos han estado separados, primando un aspecto sobre otro dependiendo de las diferentes perspectivas que se adopten sobre el aprendizaje, desempeño y rendimiento académicos (Lamas, 2015). Sin embargo, actualmente se sabe que cognición y afectos se complementan entre sí durante la realización de las actividades

escolares, y son importantes para una ejecución adecuada y un resultado exitoso (Pulido y Herrera, 2017).

Las variables cognitivas se vinculan con los comportamientos lógicos y organizados; por el contrario, los afectos dan como resultado comportamientos no planificados, no propiamente identificados y que, en su mayoría, no siguen una lógica determinada, por ejemplo, un estado afectivo eufórico o deprimido (Okon-Singer *et al.*, 2015).

A lo largo del tiempo se han desarrollado diferentes teorías y modelos que explican el rendimiento académico a través de la participación de variables afectivas y cognitivas, tanto individuales como contextuales. Los modelos se diferencian en el número y tipo de variables que involucran, y en el peso que otorgan al contexto (situación, tarea, compañeros, docente) o al estudiante.

Igualmente, se han hecho diferentes clasificaciones de las variables individuales, afectivas y cognitivas, con el propósito de estudiarlas y entenderlas mejor. Sin embargo, hoy en día se reconoce que hay aspectos cognitivos que influyen en lo afectivo y viceversa, por lo que la distinción es difusa, aunque es necesaria para su estudio (Okon-Singer *et al.*, 2015).

Específicamente en matemáticas, las variables cognitivas y afectivas tienen un importante impacto en el rendimiento (García, *et al.*, 2021). Las principales variables que impactan en el rendimiento son el autoconcepto, la autoeficacia (Hwang *et al.*, 2016) y los conocimientos previos (Pajares y Miller, 1994; Zarch y Kadivar, 2006), así como el interés por la asignatura (Skinner *et al.*, 2008), las actitudes (Sölpük, 2017), las emociones, tanto positivas como negativas (Murayama *et al.*, 2013; Van der Beek *et al.*, 2017), la regulación emocional (Malmivuori, 2006), y la motivación (Moenikia y Zahed-Babelan, 2010).

Dentro de las variables cognitivas más estudiadas en relación con el rendimiento académico se encuentran: la autorregulación, tanto académica (Dent y Koenka, 2016) como emocional (Caballero *et al.*, 2016); la orientación a la meta (Kayán *et al.*, 2015), así como las creencias en general (Cleary, 2017), atribucionales (Bausela, 2019), y de autoeficacia (Salvo-Garrido *et al.*, 2019). En el dominio afectivo, las emociones (Pekrun, 2017) y las actitudes (Mazana *et al.*, 2019), han probado tener gran influencia en las calificaciones que los estudiantes obtienen en la materia.

La orientación a la meta es una variable de índole cognitiva, ya que determina la cadena de pensa-

mientos y estrategias que se siguen al enfrentarse con una tarea académica. Se define como la intención que tiene el estudiante al realizar una actividad académica (Dweck y Elliot, 1983) y los propósitos particulares del estudiante para su aprendizaje y desempeño, que explican la forma en la que este se aproxima a una tarea (Ames, 1992). De acuerdo con Vandewalle *et al.*, (2019), las orientaciones a la meta son patrones integrados de creencias del estudiante acerca de las razones para involucrarse en una actividad académica.

Por su parte, la autoeficacia consiste en un sistema de creencias sobre las capacidades que un individuo percibe en sí mismo para aprender o llevar a cabo determinadas tareas, que se traducen en pensamientos y acciones (Wentzel y Miele, 2016). La autoeficacia matemática se relaciona con la capacidad percibida del estudiante para alcanzar el resultado correcto en las actividades de matemáticas y para ejecutar adecuadamente los procedimientos necesarios. Una autoeficacia alta se relaciona positivamente con el aprendizaje, el desempeño y el rendimiento y viceversa (Honicke y Broadbent, 2017).

Otra variable afectiva que ha sido estudiada en relación con el aprendizaje es la regulación emo-

cional: esfuerzos que hace el individuo, de manera consciente o inconsciente, para influenciar la intensidad y duración de sus emociones, el momento en que surgen, la experiencia que conllevan y su expresión (Gross, 2015).

La emoción es una respuesta ante los estímulos del entorno que coordina diferentes sistemas y tiene como propósito proporcionar información sobre nuestro contexto y permitirnos influir en el mismo según nuestras necesidades (Scarantino y De Sousa, 2018). Se compone de un conjunto de sistemas que incluye principalmente: experiencia subjetiva (apreciación de la situación y sentimiento), expresión (facial, corporal, verbal), tendencia a la acción (acercamiento vs evitación) y respuestas fisiológicas periféricas, como la frecuencia cardíaca y la respiración (Tyng *et al.*, 2017).

Las emociones determinan cómo interpretamos una situación y cómo reaccionamos ante ella. En el contexto académico, puede decirse que en general, las emociones positivas resultan en una experiencia placentera y tienen como resultado tendencias de acercamiento y compromiso con las actividades; mientras que sucede lo contrario con las emociones negativas (Pekrun *et al.*, 2017). Además de la valencia (positiva vs negativa), hay

emociones activadoras (como la alegría y la frustración) y desactivadoras (como el disfrute y el aburrimiento), que determinan si las respuestas son energizantes o no (Peixoto *et al.*, 2017).

El interés ha sido conceptualizado fundamentalmente como una variable afectiva que promueve el acercamiento hacia las tareas; como estado o situacional, es decir que cierta actividad o contenido resulta placentero para el estudiante; o como rasgo, cuando las experiencias previas han desarrollado un gusto o agrado por determinadas actividades, que es relativamente permanente e independiente del contexto en el que se realicen (Ainley, 2012).

Las actitudes son disposiciones internas a evaluar de forma positiva o negativa un objeto o situación (Aiken, 2002); esta evaluación se acompaña de respuestas y expresiones emocionales, cognitivas y conductuales. Las actitudes de los estudiantes tienen efecto en su rendimiento académico, ya que determinan el tipo de acercamiento que establecen hacia la tarea: pueden tener disposición a aprender, a resolverla correctamente; o bien presentar una actitud de rechazo, que se traduce en poco interés y en desvinculación de la actividad.

El interés creciente por el estudio de variables afectivas en relación con el aprendizaje y el rendi-

miento, tanto en general como particularmente en matemáticas, se ha manifestado en la inclusión de contenidos afectivos tanto en los currículos educativos como en la evaluación en pruebas nacionales e internacionales. La ONU y la UNESCO han señalado la importancia del aprendizaje socioemocional (CASEL, 2020) y lo miden desde hace varios años en pruebas como PISA (Ramos, 2017; Panizza, 2015).

A pesar de los esfuerzos, a la fecha sigue siendo necesario realizar más estudios y diseñar instrumentos para medir variables afectivas en el contexto académico (García, 2018), así como proponer modelos de relación entre las variables, que permitan determinar el efecto de unas sobre otras, así como el impacto que tienen en el desempeño y el rendimiento académicos.

En este contexto, el presente estudio se planteó como propósito proponer un modelo estructural del rendimiento académico en matemáticas incorporando variables tanto cognitivas (regulación emocional, autoeficacia matemática y orientación a la meta), como afectivas (emociones, interés y actitudes hacia las matemáticas).

Método

Participantes

448 estudiantes mexicanos de tercer grado de secundaria, 51.1% hombres, edades entre 13 y 16 años ($M=14.03$), pertenecientes a diez grupos de dos escuelas públicas en el centro (65.8%) y sur (34.2%) de la Ciudad de México.

Instrumentos

Escala de Actitudes hacia las Matemáticas (EAM) de Palacios et al. (2014)

4807 estudiantes españoles de entre los 11 y los 23 años, $M=14$ años; 53% hombres. 31 reactivos que explican el 59.8% de la varianza con un alfa de Cronbach de .93. Consta de cuatro subdimensiones: Percepción de la incompetencia matemática ($\alpha=.88$), Gusto por las matemáticas ($\alpha=.92$), Percepción de utilidad ($\alpha=.67$) y Autoconcepto matemático ($\alpha=.67$). En el presente estudio el EAM mostró índices adecuados de confiabilidad ($\alpha=.74$) y validez (4 factores, 53.7% v.e.).

Cuestionario de Interés situacional para Matemáticas (CISM)

El CISM es una versión en español del Situational Interest Questionnaire (Linnenbrinck-García *et al.*, 2010) validado con población hispanoparlante (Pineda, 2017). Para el presente estudio se validó con 129 estudiantes de secundaria de una escuela diurna pública ubicada en la zona centro de la CDMX, 51.4% mujeres, Edad=14.05 años, DE=.7 años. El análisis factorial exploratorio arrojó los siguientes índices: KMO=.896 ($p=.000$), varianza explicada del 59.84%, alfa de Cronbach total de .83, con dos factores denominados Entretenimiento (4 reactivos, $\alpha=.79$) y Utilidad (5 reactivos, $\alpha=.75$).

Inventario de Emociones en Tareas Matemáticas (INETAM) de Gómez et al. (2020)

452 estudiantes de tercer grado de educación secundaria, inscritos en dos escuelas públicas de la Ciudad de México; 65.9% en una escuela localizada en el centro de la ciudad y 34.1% en otra ubicada en la zona sur. La edad de los estudiantes se ubicó entre los 13 y 16 años ($M = 14.03$; $DE = .341$), la mitad de ellos eran hombres (53.1%). Se compone de 35 reactivos que evalúan cuatro emociones: Entusiasmo (Gozo e Insistencia), Frustración, Disfrute (Placer y Compromiso) y Aburri-

miento (Fastidio y Desgano). La confiabilidad de las cuatro escalas se ubicó entre .74 y .85; mientras que de las subescalas fue entre .63 y .86. Los índices de ajuste CFI y TLI de todas las subescalas fueron mayores a .995, mientras que el RMSEA se mantuvo por debajo de .40. Los análisis de discriminación y dificultad a través de la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI), indicaron que todas las subescalas son informativas respecto a su variable latente y discriminan entre niveles bajos, medios y altos de las variables.

Cuestionario de Regulación Emocional para Estudiantes Adolescentes (CREEA) (García, 2021)

452 estudiantes de tercer grado de educación secundaria, inscritos en dos escuelas públicas de la Ciudad de México; 65.9% en una escuela localizada en el centro de la ciudad y 34.1% en otra ubicada en la zona sur. La edad de los estudiantes se ubicó entre los 13 y 16 años ($M = 14.03$; $DE = .341$), la mitad de ellos eran hombres (53.1%). Está conformado por 24 reactivos que miden las seis estrategias de regulación emocional de evasión, pensamiento positivo, reapreciación de logro, rumiación, relajación y prevención. La confiabilidad total del instrumento es de $\alpha=.84$; los índices de ajuste CFI y TLI fueron mayores a .90,

mientras que el RMSEA se mantuvo por debajo de .40. La calibración de los reactivos a través de la TRI, indicó que la gran mayoría de los reactivos son informativos de las variables latentes en los niveles bajos, intermedios y altos.

Cuestionario de Autoeficacia Percibida para Matemáticas (CAPEM) (Gómez *et al.*, 2021)

452 estudiantes de tercer grado de educación secundaria, inscritos en dos escuelas públicas de la Ciudad de México; 65.9% en una escuela localizada en el centro de la ciudad y 34.1% en otra ubicada en la zona sur. La edad de los estudiantes se ubicó entre los 13 y 16 años ($M = 14.03$; $DE = .341$), la mitad de ellos eran hombres (53.1%). Es un instrumento unifactorial de 16 reactivos con un alfa de Cronbach de .90. Los análisis factoriales exploratorios, confirmatorios y de calibración arrojaron resultados satisfactorios.

Cuestionario de Metas Académicas (CMA) de García *et al.* (1998)

372 estudiantes españoles, incorporados al último ciclo de educación primaria y primer ciclo de educación secundaria, 51.7% hombres. 20 reactivos que explican el 56.6% de la varianza y tienen una confiabilidad total de $\alpha = .88$. Se divide en tres subescalas: Metas de aprendizaje (8 reactivos,

$\alpha = .86$), Metas de valoración social (6 reactivos, $\alpha = .86$), y Metas de recompensa (6 reactivos, $\alpha = .83$). Sus índices de confiabilidad y validez para el presente estudio fueron adecuados ($\alpha = .91$, tres factores, 60.8% v.e.).

Rúbrica de evaluación de la actividad de matemáticas

La rúbrica de evaluación contiene indicadores de desempeño y puntajes para cuatro niveles: nulo, insuficiente, bajo, medio y alto, para cada una de las cuatro preguntas de matemáticas. Se siguió un proceso de validación por jueces expertos que permitió clarificar los indicadores y asignar correctamente los puntajes a cada uno. Asimismo, se llevó a cabo un proceso de validez concurrente con la calificación en el bimestre del estudio ($r = .421$, $p < .01$).

Actividad de matemáticas elicitadora de emociones

Se retomó del Fichero de actividades didácticas de Matemáticas de Educación secundaria de la SEP (2011). Son cuatro preguntas sobre el tema de Fórmulas, y el subtema de Ecuaciones y problemas, correspondientes al segundo bimestre de matemáticas del tercer grado.

Procedimiento de recogida y análisis de datos

Durante las dos últimas semanas de noviembre y las dos primeras de diciembre de 2017, se asistió a las escuelas en los horarios delimitados por la dirección. Para participar en el estudio, se requirió consentimiento firmado por padre, madre o tutor. En una sesión se administraron la actividad elicitora y el Inventario de emociones, y en otras dos sesiones se administró el resto de los instrumentos (interés, regulación emocional, autoeficacia, orientación a la meta y actitudes).

Con los datos (sociodemográficos, rúbrica e instrumentos), se construyó una base en SPSS v.24. Posteriormente, se realizaron análisis descriptivos para todas las variables, así como de correlaciones y regresiones en el programa SPSS v.24. El modelamiento estructural se llevó a cabo en el programa AMOS a través de un análisis de sendero.

Se llevaron a cabo análisis descriptivos para saber si podría continuarse con los análisis paramétricos inferenciales. Posteriormente, se realizaron análisis inferenciales de correlación entre las variables del estudio, de regresión entre las variables con correlaciones significativas de moderadas a altas y, finalmente, de modelamiento estructural para conocer la organización y el poder explicativo de las variables en el modelo.

Resultados

Análisis descriptivo de las variables

Los índices de asimetría y curtosis de todas las variables están comprendidos entre -2 y 2, índices considerados adecuados. A excepción de la calificación en el bimestre del estudio, que tiene una curtosis de -1.297, es decir, tiene un sesgo hacia los valores altos pues la calificación mínima asignada por el docente es 5 (véase tabla 1).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables del modelo

Variable	Mín.	Máx.	M	DE	As.	Curt.	
Calificación actividad	.00	7.50	2.81	1.8884	.405	-.804	
Calificación bimestre	5.00	10.00	7.60	1.6123	.185	-1.29	
Interés	Entretenimiento	1.00	4.00	2.54	.5725	-.03	-.191
	Utilidad	1.00	4.00	2.94	.6534	-.32	-.279
Entusiasmo	Insistencia	1.00	4.00	2.84	.7619	-.48	-.387
	Gozo	1.00	4.00	2.09	.6782	.387	-.270
Disfrute	Placer	1.00	4.00	2.18	.7368	.259	-.612
	Compromiso	1.00	4.00	2.86	.6504	-.23	-.468
Frustración		1.00	3.75	1.88	.5882	.460	-.456
Aburrimiento	Fastidio	1.00	4.00	2.19	.7765	.349	-.553
	Desgano	1.00	4.00	1.80	.7265	.777	.102
Regulación emocional	Pens. Positivo	1.00	4.00	2.83	.7192	-.29	-.444
	Relajación	1.00	4.00	2.28	.7284	.259	-.467
	Prevención	1.00	4.00	2.74	.6935	-.15	-.271
	Reap. Logro	1.00	4.00	2.54	.6603	-.03	-.198
	Evasión	1.00	3.80	2.41	.5886	.158	-.280
Rumiación	1.00	4.00	2.59	.7110	.011	-.433	
Autoeficacia Matemática		1.37	4.00	2.84	.5032	.048	-.212
Orientación a la meta	V. social	1.00	4.00	2.54	.6938	.070	-.299
	Aprendizaje	1.13	4.00	2.87	.6800	-.11	-.539
	Recompensa	1.60	4.13	3.31	.5838	-.64	-.288
Actitudes	Incomp. Mat.	1.00	4.00	2.27	.6266	.150	-.142
	Gusto Mat.	1.00	4.00	2.37	.6173	.289	-.027
	Autoconc. Mat.	1.33	4.05	3.05	.6208	-.23	-.313
	P. de Utilidad	1.00	3.67	1.94	.5633	.527	.580

Correlaciones entre las variables

En la tabla 2 se puede apreciar el análisis de correlaciones bivariadas que se llevó a cabo para cono-

cer la fuerza de las relaciones entre las variables, tanto con la calificación en la actividad y en el bimestre, como entre sí.

Tabla 2. Correlaciones de las variables del estudio con el rendimiento en matemáticas

	Calificación en actividad elicitoradora	Calificación en el bimestre del estudio
Calificación en actividad elicitoradora	1	.452**
Calificación en el bimestre del estudio	.452**	1
Entretenimiento	.131**	.197**
Utilidad	.161**	.268**
Insistencia	-.120*	.102*
Gozo	.306**	.309**
Placer	.276**	.303**
Compromiso	.433**	.360**
Frustración	-.362**	-.195**
Fastidio	-.272**	-.290**
Desgano	-.319**	-.257**
Pensamiento Positivo	.009	.117*
Relajación	.048	.052
Prevención	.023	.081
Reapreciación de Logro	.078	.137**
Evasión	-.250**	-.242**
Rumiación	-.005	.100*
Autoeficacia Matemática	.327**	.379**
Valoración social	-.070	.045
Aprendizaje	.225**	.315**
Recompensa	.198**	.288**

Nota. *= $p < .05$, **= $p < .01$

Las variables con correlaciones significativas más altas con la calificación en la actividad elicitoradora fueron: la calificación en el bimestre del estudio ($r = .452$), el gozo ($r = .306$), el compromiso ($r = .433$) la frustración ($r = -.362$), el desgano ($r = -.319$) y la autoeficacia matemática ($r = .327$).

Para la calificación en el bimestre del estudio, las correlaciones más altas y significativas se presen-

taron con la calificación en la actividad elicitoradora ($r = .452$), el gozo ($r = .309$), el placer ($r = .303$), el compromiso ($r = .360$), la autoeficacia matemática ($r = .379$), el aprendizaje ($r = .315$), la percepción de la incompetencia matemática ($r = -.389$), el gusto por las matemáticas ($r = .372$), el autoconcepto matemático ($r = .314$).

Las correlaciones permiten aportar información sobre la red nomológica de cada una de las variables, así como validez concurrente a las mediciones. Las correlaciones moderadas (r mayor que .40 y menor a .69) se presentan en el listado siguiente:

- 1) Entretenimiento: utilidad ($r=.431$, $p<.01$).
- 2) Utilidad: pensamiento positivo ($r=.444$, $p<.01$), gusto por las matemáticas ($r=.487$, $p<.01$) y aprendizaje (.586, $p<.01$).
- 3) Insistencia: pensamiento positivo ($r=.417$, $p<.01$).
- 4) Gozo: compromiso (.501, $p<.01$), fastidio (-.533, $p<.01$) y autoeficacia matemática ($r=.436$, $p<.01$).
- 5) Placer: compromiso (.566, $p<.01$), fastidio (-.590, $p<.01$), autoeficacia matemática ($r=.462$, $p<.01$) y aprendizaje (.618, $p<.01$).
- 6) Compromiso: fastidio ($r=-.386$, $p<.01$) y desgano ($r=-.301$, $p<.01$).
- 7) Frustración: fastidio ($r=.431$, $p<.01$), desgano ($r=.596$, $p<.01$) y evasión ($r=.409$, $p<.01$).
- 8) Fastidio: desgano ($r=.492$, $p<.01$) y aprendizaje ($r=-.428$, $p<.01$).
- 9) Pensamiento positivo: rumiación ($r=.453$, $p<.01$) y aprendizaje ($r=.403$, $p<.01$).
- 10) Prevención: rumiación ($r=.401$, $p<.01$).
- 11) Reapreciación de logro: autoeficacia matemática ($r=.447$, $p<.01$) y aprendizaje ($r=.461$, $p<.01$).
- 12) Autoeficacia matemática: aprendizaje ($r=.690$, $p<.01$) y recompensa ($r=.506$, $p<.01$).
- 13) Valoración social: recompensa ($r=.454$, $p<.01$) y aprendizaje ($r=.539$, $p<.01$).
- 14) Aprendizaje: recompensa ($r=.562$, $p<.01$).

Análisis de regresión múltiple

Antes de proceder con los análisis de regresión, se revisó que los datos cumplieran con los supuestos necesarios: se eliminaron valores extremos problemáticos calculando los valores estándar de cada variable y eliminando aquellos fuera del rango (Weston & Gore, 2006). Se revisó que la distribución de los valores perdidos fuera aleatoria, y se eliminaron los casos en los que los valores perdidos superaran el 10% (Pérez *et al.*, 2013).

Finalmente, se analizó la normalidad de las variables del estudio. Únicamente la autoeficacia matemática presentó una distribución normal (Kolmogorov-Smirnov= .039, $p=.096$; Shapiro-Wilk= .994, $p=.076$), sin embargo, todos los valores de asimetría y curtosis se mantuvieron entre -2 y 2.

Una vez revisados los supuestos, se realizaron análisis de regresión múltiple con el método stepwise para las dos variables de salida: calificación en la actividad elicitoradora y calificación en el bimestre del estudio, introduciendo como predictores las variables con correlaciones significativas (Ver tabla 3).

Tabla 3. Análisis de regresión múltiple stepwise para las variables predictoras de la calificación en la actividad

Paso	Variable predictor	b	R ²	F	Sig.
1	Compromiso	.494	.188	103.147 (1/446 gl)	.000 ^b
2	Insistencia	-.254	.288	89.902 (1/445 gl)	.000 ^c
3	Frustración	-.164	.320	69.657 (1/444 gl)	.000 ^d
4	Evasión	-.091	.327	53.774 (1/443 gl)	.000 ^e

Nota. El efecto más grande y positivo se presenta en el compromiso. La insistencia, la frustración y la evasión tienen un efecto pequeño y negativo.

De las 13 variables que presentaron correlaciones significativas, únicamente el compromiso, la insistencia, la frustración y la evasión resultaron ser predictoras, explicando un 32.7% de la varianza en la calificación en la actividad elicitoradora.

En la tabla 4 se puede apreciar el análisis de regresión múltiple con el método stepwise de las variables predictoras de la calificación en el bimestre del estudio.

Tabla 4. Análisis de regresión múltiple stepwise para las variables predictoras de la calificación en el bimestre del estudio

Paso	Variable predictor	b	R ²	F		Sig.
1	Autoeficacia matemática	.186	.14	74.988	(1/446	.000 ^b
2	Fastidio	-.113	.18	49.532	(1/445	.000 ^c
3	Compromiso	.163	.20	37.137	(1/444	.000 ^d
4	Evasión	-.172	.21	30.922	(1/443	.000 ^e
5	Entretenimiento	.116	.22	25.992	(1/442	.000 ^f
6	Reapreciación de logro	-.097	.23	22.612	(1/441	.000 ^g
7	Recompensa	.100	.24	20.066	(1/440	.000 ^h

De las 16 variables con correlaciones significativas, solo la autoeficacia, el fastidio, el compromiso, la evasión, el entretenimiento, la reapreciación del logro y la recompensa, resultaron ser predictores significativos, explicando el 24.2% de la varianza de la calificación en el bimestre del estudio.

Con el propósito de complementar el modelo y encontrar mediadores, se llevaron a cabo análisis de regresión entre los predictores significativos. Al realizar las regresiones con el método enter se encontraron gran cantidad de efectos de mediación, por ejemplo, para el caso del compromiso, de las 9 variables introducidas (correspondientes a los predictores significativos de las

variables de salida), únicamente evasión y entretenimiento no fungieron como predictores significativos.

Las otras siete variables sí tuvieron un efecto significativo en el compromiso, explicando el 45.7% de la varianza ($F_{6/441}=61.954$, $p=.000$): insistencia ($b=.274$, $p=.001$), frustración ($b=-.114$, $p=.000$), fastidio ($b=.274$, $p=.001$), reapreciación de logro ($b=.128$, $p=.002$), autoeficacia matemática ($b=.275$, $p=.000$) y recompensa ($b=.178$, $p=.000$).

En los demás casos, también se observaron al menos cinco predictores significativos, por lo que se realizó el método stepwise para ubicar la variable con mayor fuerza de mediación para incluirla

en el modelo y mantener las variables con un mayor efecto (Deng *et al.*, 2018), que facilitaran la construcción de un modelo parsimonioso y con

mayor poder explicativo. En la tabla 5 se pueden apreciar los predictores principales para cada variable.

Tabla 5. Análisis de regresión múltiple con el método stepwise para revisar efectos de mediación entre las variables

Variable	Predictor principal	b	R ²	F (1/446 gl)	Sig.
Compromiso	Autoeficacia	.528	.279	172.523	.000
Insistencia	Compromiso	.394	.155	81.813	.000
Frustración	Fastidio	.431	.186	101.926	.000
Evasión	Frustración	.409	.167	89.872	.000
Autoeficacia	Compromiso	.528	.279	172.523	.000
Fastidio	Frustración	.431	.186	101.926	.000
Entretenimiento	Autoeficacia matemática	.390	.152	79.864	.000
Reapreciación de logro	Autoeficacia matemática	.447	.200	111.222	.000
Recompensa	Autoeficacia matemática	.506	.256	153.852	.000

Con los datos anteriores se construyó un modelo estructural del rendimiento académico en matemáticas (ver figura 1). A partir de los resultados obtenidos, pudo observarse que tanto

la calificación en la actividad como en el bimestre reciben influencia de las emociones, las estrategias de regulación emocional, el interés, la orientación a la meta y la autoeficacia.

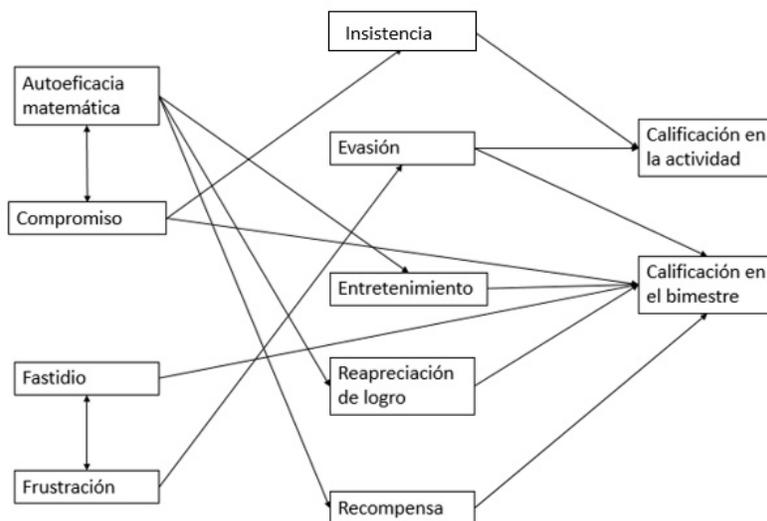


Figura 1. Representación de las relaciones que aparecieron en los análisis de regresión

La calificación en la actividad recibe influencia del compromiso a través de la insistencia, así como de la evasión. Por su parte, la calificación en el bimestre del estudio recibe influencia de la frustración a través de la evasión, así como de la autoeficacia a través de la reapreciación del logro y la recompensa. La calificación en el bimestre también se ve impactada directamente por el fastidio y el compromiso. La autoeficacia matemática y el compromiso están correlacionados, así como el fastidio y la frustración.

Análisis de sendero

El índice multivariado de Mardia fue de 4.740. De acuerdo con Medrano y Muñoz-Navarro (2017), valores inferiores a 70 en el índice multivariado de Mardia indican que no hay alejamiento significa-

tivo de la normalidad, y es menor a $p(p+2)$, siendo p el número de variables observadas (11). Lo anterior permite proceder con los análisis.

Después de verificar el cumplimiento de los supuestos necesarios, se realizó un análisis con el método de modelamiento estructural (Kline, 2011), cuyos resultados se muestran en la figura 2.

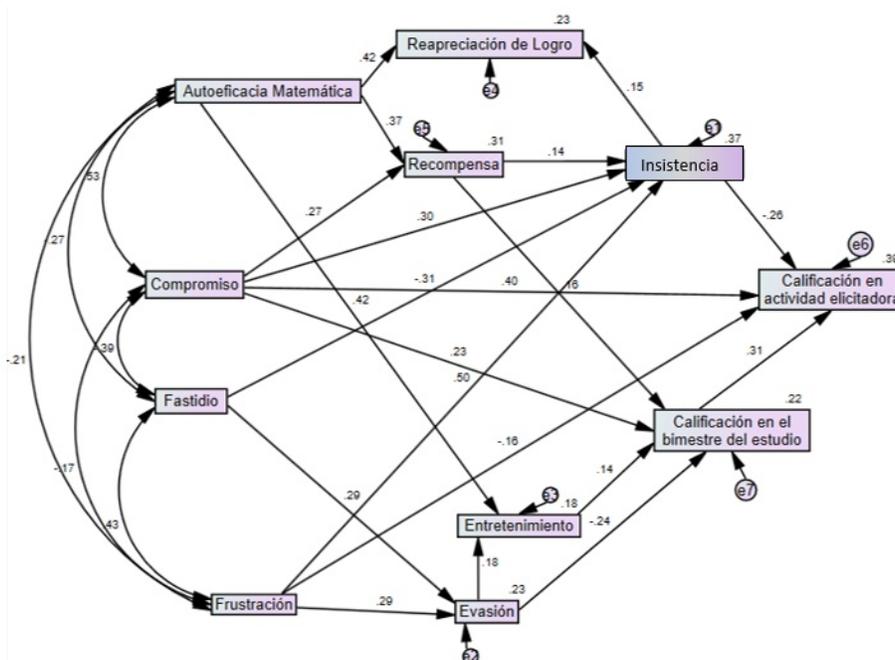


Figura 2. Modelo estructural del rendimiento académico en matemáticas de estudiantes de secundaria

Después de los cambios necesarios, el modelo obtenido mostró un buen ajuste (Kline, 2011), como lo indican los siguientes valores: $\chi^2/gf=2.613$, $GFI=.971$, $CFI=.966$, $RMSEA=.060$, con un intervalo de confianza del 90%, oscilando

entre .044 y .077. El porcentaje de varianza explicada de la calificación en la actividad fue de 39.4%. En la tabla 6 se pueden ver las correlaciones estandarizadas entre las variables de entrada del modelo.

Tabla 6. Correlaciones estandarizadas entre las variables de entrada del modelo

Variables		r	EE
Compromiso	Autoeficacia matemática	.528	*** .017
Fastidio	Frustración	.431	*** .023
Compromiso	Fastidio	-.386	*** .026
Fastidio	Autoeficacia matemática	-.270	*** .019
Autoeficacia Matemática	Frustración	-.211	*** .014
Compromiso	Frustración	-.171	*** .018

Nota. ***= $p<.001$

La tabla 7 muestra los pesos de regresión estandarizados entre las variables mediadoras del modelo.

Tabla 7. Pesos de regresión estandarizados entre variables mediadoras del modelo

Variables	Predictores	Peso de regresión		EE
Evasión	Fastidio	.285	***	.035
Evasión	Frustración	.286	***	.046
Recompensa	AutoeficaciaMatemática	.366	***	.054
Recompensa	Compromiso	.266	***	.042
Entretenimiento	Evasión	.179	***	.042
Entretenimiento	AutoeficaciaMatemática	.415	***	.049
Insistencia	Fastidio	-.305	***	.043
Insistencia	Compromiso	.295	***	.052
Insistencia	Recompensa	.143	***	.055
Calificación bim.	Evasión	-.235	***	.118
Calificación bim.	Compromiso	.226	***	.119
Calificación bim.	Recompensa	.159	***	.132
Calificación bim.	Entretenimiento	.138	.002	.123
Insistencia	Frustración	.496	***	.054
Calificación act.	Compromiso	.402	***	.128
ReapreciaciónLogro	AutoeficaciaMatemática	.421	***	.056
Calificación act.	Insistencia	-.263	***	.108
ReapreciaciónLogro	Insistencia	.151	***	.037
Calificación act.	A.a.9.CalificaciónBimestre2	.307	***	.046
Calificación act.	Frustración	-.156	***	.131

Nota. ***= $p < .001$

En la tabla 8 se pueden apreciar las correlaciones múltiples al cuadrado de las variables mediadoras (reapreciación de logro, recompensa, insistencia,

calificación en el bimestre del estudio, entretenimiento y evasión) y de salida (calificación en la actividad elicitora).

Tabla 8. Correlación múltiple al cuadrado de las variables mediadoras y de salida

	R ²
Evasión	.234
Recompensa	.308
Entretenimiento	.184
Calificación en el bimestre	.220
Insistencia	.375
Calificación en la actividad	.394
Reapreciación Logro	.227

La variable que tuvo mayor efecto total sobre la calificación en la actividad fue el compromiso (.402, $p < .001$), seguida por la calificación en el bimestre del estudio (.307, $p < .001$) y la insistencia (-.263, $p < .001$). El efecto de la frustración sobre la calificación en la actividad fue moderado (-.156, $p < .001$). En conjunto, las cuatro variables explican el 39.4% de la varianza de la calificación en la actividad de matemáticas.

Por otro lado, la variable que tuvo mayor efecto total sobre la calificación en el bimestre fue la eva-

sión (-.235, $p < .001$), seguida del compromiso (.226, $p < .001$); los efectos de la recompensa (.159, $p < .001$) y el entretenimiento (.138, $p < .001$) fueron moderados. En conjunto, las cuatro variables explicaron el 22% de la varianza de la calificación en el bimestre.

Las variables que tuvieron un efecto negativo fueron: el fastidio sobre la insistencia (-.305, $p < .001$), la evasión sobre la calificación en el bimestre (-.235, $p < .001$), la insistencia sobre la cali-

ficación en la actividad ($-.263$, $p < .001$) y la frustración sobre la calificación en la actividad ($-.156$, $p < .001$).

Después de la calificación en la actividad, la variable con una mayor varianza explicada fue la insistencia (37.5%), seguida de la recompensa (30.8%), la reapreciación de logro (22.7%), la evasión (23.4%), la calificación en el bimestre (22%) y el entretenimiento (18.4%).

En el modelo se observa que tanto aspectos emocionales como cognitivos tienen efectos sobre los resultados que obtienen los estudiantes en matemáticas, tal como se hipotetizó.

Discusión

En el presente estudio se encontró que variables tanto afectivas (interés, emociones y actitudes hacia las matemáticas), como cognitivas (autoeficacia matemática, orientación a la meta y regulación emocional), impactan en los resultados académicos en matemáticas, vistos en términos de la calificación de matemáticas en el bimestre y en la calificación en una actividad elicitora.

En concordancia con lo reportado en la literatura, el rendimiento académico en matemáticas está directamente relacionado con variables individua-

les tanto cognitivas como afectivas, principalmente con las emociones positivas (Gómez, *et al.*, 2020), negativas (Van der Beek *et al.*, 2017) y la autoeficacia (Hwang *et al.*, 2016), y tiene una relación inversa con emociones negativas como la frustración y el aburrimiento (Pekrun *et al.*, 2017).

Aunque la calificación en la actividad y en el bimestre del estudio son medidas del rendimiento académico en matemáticas, no se asociaron de la misma forma con las mismas variables. Pareciera que la calificación en el bimestre del estudio, que corresponde a una evaluación más larga, se encuentra más asociada con las actitudes hacia las matemáticas, una variable más duradera y menos dependiente de la situación específica.

La orientación a la meta de aprendizaje presentó las correlaciones positivas más altas (mayores a .50), con: utilidad, placer, pensamiento positivo, autoeficacia matemática, valoración social y recompensa. Al parecer, tanto la cognición como los afectos se combinan para influir en la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje, impactando así el desempeño y, por lo tanto, el rendimiento (Vandewalle *et al.*, 2019).

Aunque la orientación a la meta de aprendizaje presentó algunas de las correlaciones más altas con las variables del estudio, no fungió como un

predictor significativo de la calificación en la actividad o en el bimestre. Además, llama la atención que, de nuevo, hubo más predictores significativos para el rendimiento en el bimestre que para la actividad.

Los predictores significativos para la calificación en la actividad coinciden con la teoría, en cuanto a que se plantea una combinación entre emociones positivas y negativas (Pekrun *et al.*, 2017). El principal predictor, con un impacto positivo, es el compromiso, subdimensión del disfrute, y enseguida aparecen la insistencia y la frustración, que disminuyen el rendimiento; junto con la evasión, estrategia de regulación emocional que implica el distraerse cognitivamente o alejarse físicamente de la tarea académica (Gross, 2015).

Para la calificación en el bimestre del estudio, también aparecen emociones positivas y negativas como predictores, sin embargo, ya no son los principales; aquí, la autoeficacia matemática y el fastidio (subdimensión del aburrimiento), juegan un papel central.

La autoeficacia matemática es una variable más permanente (Wentzel & Miele, 2016), mientras que el aburrimiento está catalogado como una emoción desactivadora, asociada con respuestas del sistema nervioso parasimpático (Peixoto *et al.*,

2017), más cercana a un estado de ánimo que a una reacción emocional súbita y corta. Es por lo anterior que estas variables pueden estar teniendo una mayor influencia en un resultado que se va edificando a lo largo de un bimestre.

Los análisis de mediación volvieron a centrar la atención en la autoeficacia matemática, ya que esta predijo cuatro de las 8 variables consideradas; lo cual muestra congruencia con las investigaciones que indican que, dentro de las variables cognitivas, las creencias de autoeficacia son las que tienen un mayor impacto en el aprendizaje, desempeño y rendimiento académicos (Honicke & Broadbent, 2017); esto puede deberse a su influencia en las otras variables que intervienen, tanto cognitivas como afectivas.

Es decir que, si bien algunas variables, principalmente las cognitivas, han probado impactar en gran medida el rendimiento académico, los análisis de mediación pueden arrojar luz sobre las variables que pueden estar en el medio. Un ejemplo de ello fue el interés que, junto con la regulación emocional y la orientación a la meta, median el impacto de la autoeficacia y el aburrimiento en el rendimiento en el bimestre.

Por su parte, la calificación en la actividad de matemáticas recibe influencia de la orientación a

la meta (recompensa), el fastidio y la autoeficacia matemática, a través de la insistencia, y tiene impacto directo del compromiso, la frustración y la calificación en el bimestre.

En conclusión, la autoeficacia matemática fungió como variable de entrada junto con el compromiso, el fastidio y la frustración; mientras que los mediadores fueron la recompensa, la insistencia, el entretenimiento y la evasión; la estrategia adaptativa de regulación emocional de reapreciación de logro se mantuvo dentro del modelo, influenciada por la autoeficacia y la insistencia.

La autoeficacia, junto con las emociones, tanto positivas como negativas, impactan en la orientación a la meta, el interés y las estrategias de regulación emocional, mismas variables que, a su vez, explican el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

Referencias

- Aiken, L. R. (2002). *Attitudes and related psychosocial constructs: Theories, assessment, and research*. Sage Publications, Inc.
- Ainley, M. (2012). "Students' interest and engagement in classroom activities". En S. Christenson, A. Reschly y C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 283-302). Springer.
- Ames, C. (1992). "Classrooms: Goals, structures and student motivation", *Journal of Educational Psychology* 84, 261-271.
- Bausela, E. (2019). "Estudio predictivo del rendimiento matemático en PISA 2012: Enfoque de aprendizaje frente a la atribución de fracaso". *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 52(3), 156-171. <https://pdfs.semanticscholar.org/7675/be107553460ca00ca95cf595a636fbf8922d.pdf>
- Caballero, A., Cárdenas, J., & Gordillo, F. (2016). "La intervención en variables afectivas hacia las matemáticas y la resolución de problemas matemáticos". En: Macías, A., Jiménez, J.L. González, M. T. Sánchez, P., Hernández, C., Fernández, D. J. Ruiz, T., Berciano, A. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática* (pp. 75-91). Servicios Educativos Integrados al estado de México. <http://funes.uniandes.edu.co/8854/1/Cardenas2016Intervencion.pdf>
- CASEL (2020). *Evidence-Based Social and Emotional Learning Programs: CASEL Criteria Updates and Rationale*. CASEL. https://casel.org/wp-content/uploads/2021/01/11_CASEL-Program-Criteria-Rationale.pdf

- Cleary, T. (2017). "Motivation and self-regulated learning influences on middle school mathematics achievement". *School Psychology Review*, 46(1), 88-107.
- Cruz, M. (2016). "Factores que influyen en el rendimiento académico del estudiante". *Escenarios: empresa y territorio*, 5(5), 93-118. <http://esumer.edu.co/revistas/index.php/escenarios/article/view/68/61>
- Deng, L., Yang, M., & Marcolulides, K. (2018). "Structural Equation Modeling with many variables: A systematic review of issues and developments". *Frontiers in Psychology*, 25. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00580>
- Dent, A. L., & Koenka, A. C. (2016). "The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: A meta-analysis". *Educational Psychology Review*, 28, 425-474. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-015-9320-8>
- Dweck, C. S., & Elliott, E. S. (1983). "Achievement motivation". En: E. M. Hetherington (Ed.), *Socialization, personality, and social development* (pp. 643-691). The Guilford Press.
- García, B. (2018). "Las habilidades socioemocionales, no cognitivas o 'blandas': aproximaciones a su evaluación". *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 19(6), 1-17.
- Gómez, O. (2021). *Un modelo estructural del rendimiento en matemáticas de estudiantes mexicanos de secundaria*. Tesis de doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gómez, O., García, B., Hoover, M., Castañeda-Figueiras, S., & Guevara-Benítez, Y. (2020). "Achievement Emotions in Mathematics: Design and Evidence of Validity of a Self-Report Scale". *Journal of Education and Learning*, 9(5), 233-243. 10.5539/jel.v9n5p233
- Gross, J. J. (2015). "Emotion regulation: current statuses and future prospects". *An International Journal for the Advancement of Psychological Theory*, 26(1), 1-26. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1047840X.2014.940781>
- Honick, T., & Broadbent, J. (2016). "The influence of academic self-efficacy on academic performance: A systematic review". *Educational Research Review*, 17(1), 63-84. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.11.002>

- Hwang, M., Choi, H. Lee, A., Culver, J., & Hutchison, B. (2016). "The relationship between self-efficacy and academic achievement: A 5-year panel analysis". *Asia-Pacific Education Researcher*, 25(1), 89-98. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40299-015-0236-3>
- Illeris, K. (2018). "An overview of the history of learning theory". *European Journal of Education*, 53(1), 86-101. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ejed.12265>
- Kayan, F., Cakiroglu, E., & Sungur, S. (2015). "Developing a Structural Model on the Relationship among Motivational Beliefs, Self-Regulated Learning Strategies, and Achievement in Mathematics". *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(6). <http://dx.doi.org/10.1007/s10763-013-9499-4>
- Linnenbrink-García, L., Durik, A., Conley, A., Barron, K., Tauer, J., Karabenick, S., & Harachiewicz, J. (2010). "Measuring Situational Interest in Academic Domains". *Educational and Psychological Measurement*, 20(10), 1-25.
- Maldonado, A. (2015). *Aprendizaje humano y pensamiento* (1ª ed.). Universidad de Granada. <https://www.torrossa.com/it/resources/an/4425767>
- Malmivuori, M. (2006). "Affect and self-regulation". *Educational Studies in Mathematics*. 63, 149- 164.
- Medrano, L. A. & Muñoz-Navarro, R. (2017). "Aproximación Conceptual y Práctica a los Modelos de Ecuaciones Estructurales". *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 11(1), 219-239. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.11.486>
- Miguéns, M., & Pellón, R. (2014). "Aspectos históricos, conceptuales y metodológicos en el estudio del aprendizaje y la conducta". En R. Pellón, M. Miguéns, S. Orgaz, H. Ortega, & V. Pérez (Eds.), *Psicología del Aprendizaje*, (pp. 9-54). España: UNED.
- Murayama, K., Pekrun, R., Lichtenfeld, S., & vom Hofe, R. (2013). Predicting long-term growth in students' mathematics achievement: The unique contributions of motivation and cognitive strategies. *Child Development*, 84(4), 1475-1490. <https://doi.org/10.1111/cdev.12036>
- Okon-Singer, H., Hendler, T., Pessoa, L., & Shackman, A. J. (2015). "The neurobiology of emotion-cognition interactions: fundamental questions and strategies for future research". *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 58. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2015.00058/full>
- Pajares, F., & Miller, M. (1994). "The role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problema-solving: A path analysis". *Journal of Educational Psychology*, 86, 193-203.

- Panizza, M. (2017). *Evaluación de habilidades socioemocionales a partir de la prueba PISA*. Boletín del Instituto Nacional de Evaluación Educativa. https://www.ineed.edu.uy/sites/default/files/Aristas_habilidades%20socioemocionales.pdf
- Peixoto, F., Mata, L., Monteiro, V., & Sanches, C. (2017). "How do you feel about math? relationships between competence and value appraisals, achievement emotions and academic achievement". *European Journal of Psychology of Education, 32*(1), 385–405. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10212-016-0299-4>
- Pekrun, R. (2017). "Emotion and achievement during adolescence". *Child Development Perspectives, 11*(3), 215-221. <https://srcd.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cdep.12237>
- Pekrun, R., Lichtenfeld, S., Marsh, H., Murayama, K., & Goetz, T. (2017). "Achievement emotions and academic performance: longitudinal models of reciprocal effects". *Child Development, 88*(5), 1653-1670. <https://srcd.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cdev.12704>
- Pérez, E., Medrano, L., & Sánchez, J. (2013). "El Path Analysis: conceptos básicos y ejemplos de aplicación". *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento, 5*(1), 52-66. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333427385008>
- Pineda, V. (2017). "El impacto del interés situacional sobre el involucramiento académico del alumno [Cartel en Congreso]". XI Congreso de Posgrado en Psicología UNAM, octubre 19-20, 2017, Querétaro, México.
- Pulido, F., & Herra, F. (2017). "La influencia de las emociones sobre el rendimiento académico". *Ciencia Psicológica, 11*(1), 29-39. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-42212017000100029&script=sci_arttext
- Ramos, G. (2017). *Informe OCDE Desarrollando las habilidades correctas: evaluar y anticiparse a los cambios en las necesidades*. OCDE. <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/desarrollando-las-habilidades-correctas-evaluar-y-anticiparse-a-los-cambios-en-las-necesidades.htm>
- Salvo-Garrido, S., Miranda, H., Vivallo, O., Gálvez-Nieto, J. L., & Miranda-Zapata, E. (2019). "Estudiantes resilientes en el área de matemática: examinando los factores protectores y de riesgo en un país emergente". *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación, 55*(2), 43-57. <https://www.aidep.org/sites/default/files/2020-04/RIDEP55-Art4.pdf>
- Scarantino, A., & de Sousa, R. (2018). "Emotion". En: *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. E. Zalta (Ed.). Stanford University.

- Skinner, E., Furrer, C., Marchand, G., & Kindermann, T. (2008). "Engagement and Disaffection in the Classroom: Part of a Larger Motivational Dynamic?". *Journal of Educational Psychology*, 100(4), 765-781. 10.1037/a0012840
- Sölpük, N. (2017) The Effect of Attitude on Student Achievement. En: Karadag E. (Ed.) *The Factors Effecting Student Achievement*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56083-0_4
- Tyng, C. M., Hafeez, U. A., Saad, M. N., & Malik, A. S. (2017). "The influences of emotion on learning and memory". *Frontiers in Psychology*, 8(1) 1-133. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.01454/full>
- Van der Beek, J., Van der Ven, S., Kroesbergen, E., & Leseman, P. (2017) "Self-concept mediates the relation between achievement and emotions in mathematics". *British Journal of Educational Psychology*, 87(3), 478-495.
- Vandewalle, D., Nerstad, C. G., & Dysvik, A. (2019). "Goal orientation: a review of the miles traveled and the miles to go". *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 6(1), 115-144. <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-orgpsych-041015-062547>
- Wentzel, K., & Miele, D. (2016). *Handbook of Motivation at School*. Routledge.
- Weston, R., & Gore, P. (2006). "A Brief Guide to Structural Equation Modeling". *The Counseling Psychologist*, 34(5), 719-751. 10.1177/0011000006286345
- York, T., Gibson, C., & Rankin, S. (2015). Defining and measuring academic success. *Practical Assessment*, 20(5). <http://pareonline.net/getvn.asp?v=20&n=5>
- Zahed-Babelan, A., & Moenikia, M. (2010). "The role of emotional intelligence in predicting students' academic achievement in distance education system". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2, 1158-1163. 10.1016/j.sbspro.2010.03.164
- Zarch, M. K., & Kadivar, P. (2006). "The Role of Mathematics self-efficacy and Mathematics ability in the structural model of Mathematics performance" [Conferencia]. The 9th WSEAS International Conference on Applied Mathematics. Estambul, Turquía. <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2006istanbul/papers/522-220.pdf>