

Estudio exploratorio de factores determinantes del rendimiento en matemáticas a nivel universitario

Martín Durán-García – Universidad Simón Bolívar

 0000-0001-9683-2554

María Antonieta Elvira-Valdés – Universidad a Distancia de Madrid

 0000-0001-5183-7386

Emilse Durán-Aponte – Universidad Simón Bolívar

 0000-0002-6981-1229

Recepción: 01.05.2025 | Aceptado: 02.06.2025

Correspondencia a través de **ORCID**: Emilse Durán-Aponte

 **0000-0002-6981-1229**

Citar: Durán-García, M, Elvira-Valdés, MA, & Durán-Aponte, E (2025). Estudio exploratorio de factores determinantes del rendimiento en matemáticas a nivel universitario. *REIDOCREA*, 14(21), 304-314.

Grupo Laboratorio de Investigación en Bienestar y Rendimiento Estudiantil (LIBRE) GID-84

Área o categoría del conocimiento: Matemáticas

Resumen: El objetivo de este estudio es analizar la relación del rendimiento académico en matemáticas del primer año universitario con factores como la autoeficacia, autorregulación, estrés, edad y sexo, mediante un modelo de ecuaciones estructurales. La investigación es de tipo no experimental y explicativo con un diseño transversal durante un año. Participaron 303 estudiantes con edades entre 16 y 22 años. El único modelo que se ajusta es del tercer trimestre donde el 38,8% de la varianza del rendimiento en matemáticas puede ser explicada por algunas de las variables incorporadas en el modelo. En este modelo el rendimiento académico en matemática aumenta cuando es mayor la autoeficacia lógico-matemática, la autorregulación y el estrés académico. Al mismo tiempo ser hombre y estudiante de Ingeniería se asocian con una mayor autoeficacia lógico- matemática y ser mayor en edad se relaciona con altos niveles de estrés académico. El estudio demuestra que la autoeficacia lógico-matemática es un factor determinante para entender las diferencias del rendimiento entre hombres y mujeres. En un plan de asesoría y acompañamiento para aquellos casos de la muestra de estudio donde sea requerido, se deberán incrementar los niveles de autoeficacia y autorregulación, incluso desde la secundaria.

Palabra clave: Rendimiento-matemática

Exploratory study of determinants of mathematics achievement at the university level

Abstract: The objective of this study is to analyze the relationship of academic performance in mathematics in the first year of university with factors such as self-efficacy, self-regulation, stress, age and gender, using a structural equation model. The research is non-experimental and explanatory with a longitudinal cut design over one year. 303 students participated aged 16 and 22 years. The only model that fits is from the third trimester, where 38.8% of the variance in mathematics performance can be explained by some of the variables incorporated in the model. In this model academic performance in mathematics increases when logical-mathematical self-efficacy, self-regulation and academic stress are higher. At the same time, being a man and an engineering student are associated with higher logical-mathematical self-efficacy whereas being older is related to high levels of academic stress. The study shows that mathematical-logical self-efficacy is a determining factor in understanding differences in performance between males and females. In a counseling and support plan for those cases in the study sample where it is required, to increase the levels of self-efficacy and self-regulation.

Keyword: Math Performance

Introducción

En el ámbito universitario el estudio de los componentes que influyen en el rendimiento académico de la asignatura matemáticas ha sido a través de los años objeto de interés, específicamente en aquellas con titulaciones o carreras que requieren de un elevado dominio de los conceptos y principios asociados a esta asignatura para avanzar en el plan de estudios.

En el ámbito de la orientación y psicología educativa algunos esfuerzos por explicar los factores que influyen en el rendimiento en matemáticas se han dirigido hacia el abordaje de los componentes afectivos y personales implicados, y para ello destacados autores

se han servido de los planteamientos de la Teoría Social Cognitiva de la Carrera (Lent, et al. 2000, 1994). Esta teoría presenta entre sus postulados tres modelos que consisten en un conjunto de relaciones directas e indirectas entre variables para dar explicaciones a diversos fenómenos: uno explica el desarrollo de intereses vocacionales, otro el proceso de elección de carrera y un tercero el rendimiento académico.

En específico, el modelo explicativo del rendimiento de la SCCT según lo resumen Cupani y Aparicio (2012) consiste en que de acuerdo con las habilidades reales que posee el estudiante, el nivel de rendimiento resultante se verá influenciado de dos maneras; la primera de ellas de forma directa a través de las habilidades desarrolladas en las asignaciones y evaluaciones, y la segunda de forma indirecta, a través de los juicios de autoeficacia, es decir, de la forma en la que juzga sus capacidades. Al mismo tiempo, el modelo plantea que la autoeficacia influye directamente sobre el rendimiento pues al tener altas creencias de dominio, los estudiantes se fijarán objetivos más exigentes, contrario a aquellos con bajas creencias de autoeficacia.

Entonces conviene profundizar estos dos aspectos del modelo explicativo de rendimiento académico: por un lado, las habilidades en matemáticas desarrolladas a través de los diferentes períodos académicos conforme los estudiantes avanzan en la malla curricular, y al mismo tiempo la forma en la que actúa la autoeficacia, y además las posibles relaciones con otros componentes afectivos y personales.

Autoeficacia lógico-matemática

Autores social cognitivos insisten en la idea de que, para obtener un mejor rendimiento en determinada asignatura, no basta con creer que en un futuro se puede ser capaz de hacer algo, sino que es necesario juzgarse capaz en tiempo presente, y esta autopercepción se denomina autoeficacia. En términos de autoeficacia los autores recomiendan que su medición esté asociada directamente con la asignatura o área que se pretende analizar, es decir, si se trata de su influencia en la asignatura matemática, la autoeficacia debe estar relacionada con el nivel de confianza de los estudiantes para resolver de forma óptima problemas matemáticos (Mego-Sánchez, et al., 2020) y se relaciona de forma directa y positiva con el rendimiento en matemáticas (Zamora-Araya, et al. 2020). Dicho de otro modo, una disposición negativa o desfavorable hacia las matemáticas conduce a un impacto negativo en el rendimiento (Cerdá y Vera, 2019).

En recientes investigaciones que intentan explicar el rendimiento en matemáticas, la autoeficacia también se ha relacionado con los niveles de estrés o ansiedad que puedan surgir a partir de la demanda académica y con las estrategias de autorregulación aplicadas por los estudiantes. En el caso del estrés o la ansiedad, las altas creencias de autoeficacia contribuyen a crear sentimientos de tranquilidad al abordar asignaciones complejas, por ello se espera una influencia positiva en el rendimiento. Se entiende la relación anterior debido a que el estrés académico al ser una reacción adaptativa del organismo ante las demandas del contexto educativo deberá ser menor en aquellos con una alta autoeficacia hacia las matemáticas (Jardey, et al., 2020; Zamora-Araya, 2020).

En caso contrario, explica Luzuriaga et al. (2023) que percibir la asignatura matemática como una disciplina amenazante o difícil influye negativamente sobre el rendimiento en matemática al generar bloqueos mentales, problemas para mantenerse concentrados, imposibilidad para comprender o procesar información y el temor a cometer errores.

De igual modo, se mantiene el interés por la influencia de la autorregulación en el rendimiento en matemáticas, de forma directa y de manera indirecta a través de la autoeficacia. El estudio de Galvez-Gamboa et al. (2024) no encuentra relación directa

significativa entre la autorregulación y el rendimiento, en cambio los autores señalan que cuando la autoeficacia es alta, los estudiantes tienen mayor disposición a autorregularse pues anticipan mayor probabilidad de obtener resultados favorables en su rendimiento. Por ende, es comprensible que las creencias de autoeficacia y la autorregulación predigan el rendimiento en matemáticas.

Lo anterior implica que un estudiante autorregulado en matemáticas deberá estar más orientado a planear, guiar y monitorear sus procesos de pensamiento ante situaciones problemáticas, de modo que logre persistir pues han aumentado sus creencias de obtener un resultado favorable (Rojas-Ospina y Valencia-Serrano, 2020; Zamora-Araya, 2020).

Factores personales: sexo, edad y área de estudio

En cuanto a la relación de la autoeficacia con el sexo, Mego-Sánchez et al. (2020) encuentran que las mujeres presentan bajos niveles de autoeficacia lógico matemática en comparación con los estudiantes masculinos, pero sin diferencias directas en el rendimiento en matemáticas entre ellos. Recber, et al. (2018) encontraron una diferencia de medias significativa entre hombres y mujeres a favor de los hombres en cuanto a mayor autoeficacia matemática y menor ansiedad.

Luzuriaga et al. (2023) y Quiñonez et al. (2025) afirman que los estereotipos negativos hacia las mujeres y la presión social, así como otros múltiples factores, pueden incrementar la ansiedad o estrés hacia las matemáticas. Es importante destacar que muchos de los supuestos sobre las diferencias de género en el rendimiento en matemáticas son mitos que carecen de sustento científico. La creencia de que los hombres son naturalmente mejores en matemáticas es una de ellas. Sin embargo, estos mitos persisten y pueden influir en las creencias y expectativas tanto de los estudiantes, como de los docentes, los pares, padres, y adultos significativos.

Cárcamo, et al. (2020) enfatizan el modelo de expectativas y valor de Eccles y colaboradores en el que los estereotipos o normas culturales pueden influenciar la autopercepción de los individuos. De este modo, indican estos autores y más recientemente Durán-Aponte y Mujica (2025), que las influencias de las actitudes de adultos como padres, docentes, y otros significativos, se convierten en estereotipos culturales que pueden afectar la autoeficacia matemática de las mujeres.

En cuanto a la edad, se espera que a medida que los alumnos son mayores, vayan incrementándose las estrategias que utilizan para afrontar los estudios. Quiñonez et al. (2025) mencionan que la edad supone tener experiencia y estar familiarizado con muchas situaciones, y por ende un mayor conocimiento de los recursos propios, y mayor repertorio de estrategias de afrontamiento ante situaciones académicas estresantes. Lo anterior significa que conforme vayan surgiendo y fortaleciendo las operaciones formales en el pensamiento y su capacidad de abstraerse, también se harán más capaces de manejar sus emociones, identificar aquello que les causa problemas y poner en práctica estrategias para afrontar sus posibles causas de estrés.

En el ámbito del área de estudio, una revisión sistemática a publicaciones recientes realizada por Calderon y Magaña (2025) encontró que las mujeres presentan puntajes bajos de autoeficacia y menos probabilidades de desarrollar intereses por escoger carreras STEM. Unido a esto los informes para Latinoamérica y Europa siguen mostrando desigualdad en la representación de mujeres en carreras del área STEM (Byars-Winston y Rogers, 2019; Lent et al., 2018).

Objetivo

En resumen, la autoeficacia lógico-matemática, es decir la creencia en la propia capacidad para resolver problemas matemáticos, es un predictor clave del rendimiento. Las mujeres suelen tener niveles más bajos de autoeficacia matemática en comparación con los hombres, lo que puede limitar su motivación y perseverancia en esta área. La autorregulación, entendida como la capacidad de controlar y dirigir el propio aprendizaje, también desempeña un papel fundamental. Las diferencias en las estrategias de autorregulación entre hombres y mujeres pueden contribuir a las disparidades en el rendimiento matemático.

Además, el estrés relacionado con las matemáticas puede afectar negativamente el desempeño de los estudiantes, aunque se ha sugerido que las mujeres pueden ser más vulnerables a este tipo de estrés. Factores como la edad y el área de estudios, también influencian el nivel de rendimiento resultante; tanto de forma directa como indirecta. En este sentido resulta conveniente aplicar mecanismos cuantitativos que permitan identificar posibles relaciones entre las variables, y especialmente cuando se han hecho mediciones en una población durante tres períodos académicos. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es analizar la relación del rendimiento académico en matemáticas del primer año universitario con factores como la autoeficacia, autorregulación, estrés, edad y sexo, mediante un modelo de ecuaciones estructurales.

Método

Tipo de estudio

El estudio fue de tipo no experimental o ex-post-facto y explicativo en el cual se planteó un diseño de ruta, para la verificación de relaciones entre variables, con más de un eslabón causal (Kerlinger & Lee, 2002). Además, este estudio tuvo un diseño de corte transversal durante un año.

Participantes

La población estuvo conformada por estudiantes universitarios, hombres y mujeres cursantes del primer año del plan de estudios (ciclo básico) de carreras profesionales en la Universidad Simón Bolívar, Venezuela. Participaron 303 de estos estudiantes a través de un muestreo no probabilístico e intencional, con edades comprendidas entre los 16 y 22 años, siendo 18.03 la edad promedio ($DT=1.09$). La muestra tuvo un mayor predominio del sexo masculino (62.4%) que del femenino (37.6%). En relación con la carrera de estudio la mayoría de los participantes son de ingeniería (71%), respecto a los que no lo son (29%). Las otras carreras fueron Licenciatura en Comercio Internacional, Licenciatura en Gestión de la Hospitalidad, Técnico Superior Universitario en Organización Empresarial y Técnico Superior Universitario en Comercio Exterior.

Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron tres cuestionarios en la investigación, todos ellos adaptados y validados para ser aplicados a la población de estudio.

Escala de Aprendizaje Autorregulado-EAA (Elvira-Valdés y Pujol, 2015). Es un instrumento de auto-reportaje dirigido a examinar patrones de autorregulación del aprendizaje, que consta de 18 ítems que corresponden a 4 dimensiones: autoeficacia, orientación a las metas, uso de estrategias y autoevaluación y cuya sumatoria total da cuenta del nivel de autorregulación del estudiante. El Alfa de Cronbach reportado por

sus autores fue de $\alpha=0.842$ para la totalidad de la escala. Por el objetivo del estudio se utilizaron los puntajes totales.

El segundo cuestionario fue el Inventory de Autoeficacia para Inteligencias Múltiples en la versión validada por Durán-Aponte, et al. (2014) y denominada Inventory de Autoeficacia para Inteligencias Múltiples Revisado (IAIM-R). En este estudio se utilizó solamente la dimensión de autoeficacia lógico-matemática del IAIM-R que se refiere a la autopercepción sobre las capacidades para el análisis lógico de problemas, y para resolver con éxito ejercicios que requieren el cálculo numérico y la investigación científica. El alfa para esta dimensión reportado por las autoras de la validación fue de $\alpha= 0.886$.

Se utilizó también el Cuestionario sobre Estrés Académico (CEA). Este instrumento mide el estrés académico en estudiantes universitarios y fue utilizado en población venezolana por Feldman, et al. (2008). El CEA se corrige obteniendo puntajes de la intensidad, cuya sumatoria indica el nivel de estrés académico que reporta el estudiante durante un período de 4 semanas anteriores al momento de la aplicación del cuestionario. Para la investigación se utilizaron los puntajes totales. El alfa reportado por las autoras de la validación oscilaba entre $\alpha= 0.788$ y $\alpha= 0.90$.

En cuanto a la variable rendimiento académico en matemáticas, la misma es el resultado de las calificaciones trimestrales en las asignaturas matemáticas I, matemáticas II y matemáticas III, y se miden del 1 al 5, donde 3 es la nota mínima aprobatoria y 5 es el máximo resultado a obtener.

Procedimiento

Los cuestionarios fueron agrupados en un cuadernillo de elaboración propia que recogió en primer lugar información de los participantes como sexo, carrera que cursa, edad al comenzar estudios, tipo de institución donde cursó bachillerato, nivel de estudio de los padres. Para la aplicación del cuadernillo se solicitaron permisos en las instancias respectivas en la Universidad y se procedió a ubicar a los alumnos en asignaturas obligatorias del primer año, allí se explicó el alcance del estudio, se solicitó el consentimiento informado, y se aplicaron los instrumentos en un tiempo promedio de 20 minutos. El cuadernillo se aplicó durante cada trimestre, de modo que se obtuvieron mediciones del primer año de estudios. Posteriormente, se gestionaron los resultados académicos de los estudiantes en matemáticas, por cada uno de los tres (3) trimestres cursados ante la Dirección de Admisión y Control de Estudios de la institución.

Resultados

En primer lugar, se evaluó el comportamiento de las variables del estudio en la muestra, con el cálculo de los estadísticos descriptivos para cada uno de los tres (3) trimestres como se muestran en la tabla 1. La autorregulación mostró distribuciones bastante homogéneas, con curtosis leptocúrticas y asimetrías negativas, que indicaron tendencia hacia puntajes altos. Por otra parte, tanto la autoeficacia lógico-matemática como el estrés académico, mostraron distribuciones más heterogéneas, con curtosis platicúrticas y asimetrías negativas, también con tendencia hacia los puntajes superiores en ambas variables. En contraste, el rendimiento académico presentó distribuciones homogéneas, con curtosis mesocúrticas y asimetrías positivas, que indicaron tendencia hacia los puntajes bajos.

Tabla 1.
Estadísticos descriptivos.

Variables	Min	Max	Media	DS	Varianza	As	Curtosis
Autorregulación (1º)	50	89	73.79	8.190	67.0	-0.528	0,356
Autorregulación (2º)	35	90	74.47	10.018	100.3	-1.646	4.536
Autorregulación (3º)	48	89	75.68	7.895	62.3	-0.811	1.034
Autoeficacia L-M 1 (1º)	16	59	41.88	10.586	112.0	-0.473	-0.369
Autoeficacia L-M (2º)	13	54	44.33	8.241	67.9	-1.520	2.625
Autoeficacia L-M(3º)	19	54	43.13	8.413	70.7	-0.916	0.229
Estrés (1º)	29	150	88.32	26.637	709.5	-0.321	-0.390
Estrés (2º)	34	135	89.56	25.418	646.0	-0.298	-0.838
Estrés (3º)	30	146	86.49	26.211	687.0	-0.006	-0.642
Rendimiento Académico (1º)	1.46	5.00	3.7931	0.65091	0.42	-0.666	1.101
Rendimiento Académico (2º)	2.45	5.00	3.6622	0.52825	0.279	0.241	-0.108
Rendimiento Académico (3º)	2.20	4.93	3.5533	0.52039	0.271	0.022	0.525

Posteriormente tras la comprobación de los supuestos estadísticos se procedió a verificar el modelo de ruta propuesto para cada uno de los tres (3) trimestres cursados, teniendo el rendimiento académico en matemáticas como variable predicha en todos los casos, y empleando el método de estimación asintóticamente libre de distribución cuya evaluación resulta insesgada. Se obtuvieron los índices de ajuste absoluto (evalúan el ajuste global del modelo), incremental (comparan el modelo respecto a otro de peor ajuste) y parsimonia (valoran el ajuste respecto al número de parámetros utilizados), cuyos resultados para cada trimestre se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2.
Medidas de ajuste de los modelos

	Ajuste Absoluto				Ajuste Incremental			Parsimonia	
	R2	GI	X2	p-valor	Chi2/gl	RMSRA	NFI	CFI	PNFI
Trim.1	0.229	3	52.18	0.000	2.27	0.134	0.683	0.734	0.286
Trim. 2	0.182	3	59.83	0.000	2.60	0.150	0.711	0.758	
Trim. 3	0.388	3	39.16	0.001	2.13	0.126	0.823	0.869	0.619

Implementando la estrategia de modelos rivales se evalúa el potencial interpretativo de los índices de ajuste para seleccionar el más idóneo. Entre los indicadores empleados para evaluar los modelos correspondientes a cada trimestre, se tiene el coeficiente de determinación (R^2) que representa la calidad predictiva, mostrando el mayor porcentaje de explicación de la varianza total (aproximadamente 39%) y de manera significativa ($p<0.05$) el modelo correspondiente al 3er trimestre.

Entre las medidas de bondad de ajuste absoluto también se muestra el chi cuadrado (χ^2), y aunque el p- valor significativo ($p=0.001$) no era lo esperado (debe ser ≥ 0.05) según el criterio de Hair, et al. (1999), el resultado indica que el modelo que mejor se ajusta a los datos es el trimestre 3. En el caso de la razón entre el chi cuadrado y los grados de libertad (χ^2/gl) considerado el índice por excelencia de los análisis factoriales confirmatorios pues se utiliza para reducir la sensibilidad del χ^2 al tamaño de la muestra, se puede observar que el modelo 3 es el que mejor se acerca a valores deseados (2.13) al estar por debajo de 5.00 considerado aceptable según Hu y Bentler (1999).

Por otro lado, el residuo cuadrático medio (RMSRA), medida que intenta corregir la tendencia del chi cuadrado, muestra su mejor valor (0.126) en el 3er trimestre, resultando aceptable si se toma en cuenta el criterio de Steiger (1990) al considerar valores menores a 10 para un buen ajuste. Esto sugiere mayor bondad de ajuste del modelo a la muestra seleccionada para la estimación, pero poco ajuste si son aplicados a la población de estudiantes de reciente ingreso universitario en general.

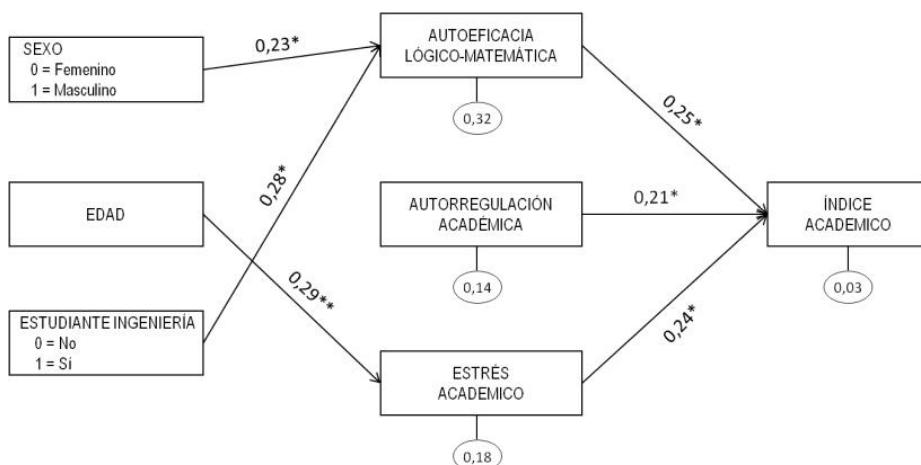
Respecto a las medidas de ajuste incremental, se obtuvo el índice de ajuste normado (NFI) cuyo puntaje de 0.823 en el trimestre 3 sugiere el mejor ajuste si se toma en cuenta la interpretación de Hair et al. (1999), que va de 0 (ningún ajuste) a 1 (ajuste perfecto). Por otra parte, el índice de ajuste comparativo (CFI) que se utiliza para comparar la discrepancia entre la matriz de covarianzas que predice el modelo y la matriz de covarianzas observadas, presenta un valor de 0.869 en el 3er trimestre, mostrando un ajuste bastante aceptable, pues según Bentler (1990), se esperan valores superiores a 0.9, por lo tanto, su cercanía al dato esperado en comparación con los otros dos modelos indica un mejor ajuste.

El índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI) que relaciona los constructos con la teoría que los sustenta, mostró un puntaje de 0.619 para el trimestre 3, que resulta aceptable al estar más cercano a 1 en comparación con los otros modelos. En resumen, los coeficientes observados indican el mejor ajuste del modelo 3, correspondiente al 3er trimestre cursado, en comparación con el resto de los modelos. Esto no significa que sea del todo cierto, sino que es de los tres el modelo más posible y creíble (Wang, et al. 2017).

Para ampliar la comprensión del modelo se presenta a continuación el cálculo de los coeficientes resultantes de las cadenas causales propuestas para el modelo del 3er trimestre, tomándose en cuenta únicamente aquellos que resultaron significativos, con una probabilidad menor o igual a 0.05 ($p \leq 0.05$) con el fin de comprobar las hipótesis propuestas inicialmente. El modelo contempla las variables: rendimiento académico en matemáticas (endógena tardía), autoeficacia lógico-matemática, autorregulación y estrés académico (endógenas), edad, sexo y ser cursante de carrera de Ingeniería (exógenas).

La Figura 1 presenta el modelo resultante correspondiente al 3er trimestre cursado, después de realizar todos los análisis. Los resultados indican que las variables autoeficacia lógico-matemática ($\beta=0.25$, $p=0.05$), autorregulación ($\beta=0.2$, $p=0.05$), y estrés académico ($\beta=0.24$, $p=0.01$), resultaron significativas en la predicción del rendimiento académico en matemáticas de forma directa. Las tres (3) variables presentan efectos directos y positivos, lo que indica que el rendimiento académico en matemáticas aumenta cuando es mayor la autoeficacia lógico-matemática y los niveles de autorregulación, pero también con mayor estrés académico.

Figura 1.
Modelo resultante.



También se observan efectos sobre la autoeficacia lógico-matemática y el estrés académico, desde las variables personales. En este sentido, el sexo masculino ($\beta=0.23$, $p=0.05$), y ser estudiante de Ingeniería ($\beta=0.28$, $p=0.05$), generan efectos positivos sobre la autoeficacia lógico-matemática. Por su parte, tener más edad se relaciona con mayores niveles de estrés académico ($\beta= 0.29$, $p=0.01$) y mayor rendimiento en matemáticas. Las variables personales no presentaron efectos directos sobre el rendimiento académico. Finalmente, cabe destacar que en el modelo resultante (ver Figura 1) los coeficientes de ruta (β) aparecen colocados sobre las líneas que conectan las variables, y solo se mostraron las relaciones que resultaron significativas, omitiéndose las que no presentaron un resultado significativo desde el punto de vista estadístico.

Discusión

En este sentido el modelo que evaluó las relaciones previstas para el tercer trimestre es el que obtuvo mejores resultados en comparación con los modelos rivales del primer y segundo trimestre. Es por esto por lo que las hipótesis se comprobaron a partir de sus resultados. Los principales resultados permiten inferir que el 38,8% de la varianza del promedio del rendimiento en matemáticas puede ser explicada por algunas de las variables incorporadas en el modelo, el cual reafirma los planteamientos de la SCCT donde los resultados obtenidos en matemáticas durante el tercer trimestre confirman un mayor desarrollo de las habilidades a través de las asignaciones y evaluaciones. Al mismo tiempo, los juicios de autoeficacia influyen de forma directa sobre el rendimiento. Como hallazgo, la autorregulación y el estrés también tienen una relación directa sobre el rendimiento al finalizar el primer año de estudios universitarios.

Se entiende entonces que existe una relación directa y positiva entre las creencias de autoeficacia lógico-matemática y el rendimiento en matemática. Esta relación confirma los hallazgos de González-Franco, et al. (2022), Recber et al. (2018), Zamora-Araya (2020), Zamora-Araya, et al. (2020) y corrobora los planteamientos de la SCCT, en donde la autoeficacia lógico-matemática ocupa un lugar especial al postular que las expectativas del alumno aumentan la probabilidad de que se sienta más competente, esté motivado y sea más persistente para alcanzar mejores resultados académicos, pues cree que tiene la capacidad de lograrlo.

La relación directa y positiva encontrada entre la autorregulación académica y el rendimiento en matemática no coincide con los hallazgos de Rojas-Ospina y Valencia-Serrano, (2021), donde la autoeficacia tenía una función mediadora en la relación, sin embargo es comprensible debido a que un alumno autorregulado debe caracterizarse por estar más orientado en planificar, formularse metas y autoevaluarse, por lo tanto, busca los recursos y medios necesarios para alcanzar un buen rendimiento en matemáticas.

En cuanto a la relación directa y positiva entre el estrés académico y el rendimiento en matemática sin mediación de la autoeficacia lógico matemática, sugiere que los niveles de estrés académico que presentaron los alumnos de la muestra los estimulan e impulsan hacia desempeños superiores, pues posiblemente su fuente de estrés no estuvo en una falta de capacidades o de planificación, sino en otros factores que en vez de generar ansiedad (dimensión negativa), promovieron un mejor desempeño en matemáticas (dimensión positiva) en los estudiantes de la muestra de estudio.

Los resultados relacionados con la variable sexo coinciden con Recber et al. (2018) en donde los hombres presentaron mayores niveles de autoeficacia lógico-matemática y presentaron mayores niveles en el rendimiento de las matemáticas. Los resultados

respaldan que para esta muestra de estudio las diferencias de rendimiento en función del sexo no se relacionan con competencias innatas en hombres más que mujeres, sino que uno de los factores predominantes en esta tendencia fueron las creencias de autoeficacia de cada individuo.

En el caso de tener mayor edad se incrementa el rendimiento académico en matemática, pero cuando se tienen puntajes altos en el estrés académico. Este resultado se puede entender de acuerdo con los planteamientos de Quiñonez et al. (2025) pues a medida que se tiene más experiencia, también se perfecciona un mayor dominio de recursos propios para afrontar aquello que puede ser estresante y por ende conlleva a mejores resultados.

Por último, ser estudiante de ingeniería influyó en la autoeficacia lógico-matemática y el rendimiento en matemática. La relación encontrada se alinea con los planteamientos de la SCCT y los hallazgos de la revisión de Calderón y Magaña (2025) al indicar que pertenecer a carreras del área STEM, incrementa la posibilidad de juzgarse capaz de obtener buenos resultados en matemáticas.

Este trabajo brindó elementos importantes para comprender los factores presentes en la posible explicación del rendimiento académico en matemáticas en el primer año universitario, que se distancian de las explicaciones asociadas con habilidades innatas entre hombres y mujeres. Más allá del habitual rendimiento previo utilizado en diversos estudios -el cual no deja de ser un factor relevante en la explicación de este fenómeno-, los alumnos de la muestra dieron evidencias de que son muchos los factores que intervienen a la hora de obtener resultados en esta asignatura.

De acuerdo con el objetivo de esta investigación que consistió en analizar la relación del rendimiento académico en matemáticas del primer año universitario con factores como la autoeficacia, autorregulación, estrés, edad y sexo, mediante un modelo de ecuaciones estructurales; los resultados muestran algunos aspectos que resultan claves para la comprensión de este fenómeno, y algunas relaciones no confirmadas.

El rendimiento en matemáticas no debe atribuirse a capacidades innatas de género, sino a factores socioculturales y pedagógicos. Para Gutiérrez (2024) los estereotipos de género y las expectativas sociales pueden afectar la autoconfianza y el rendimiento de las mujeres en matemáticas. La autora considera que es necesaria la incorporación de enfoques pedagógicos innovadores, donde puedan integrarse estrategias de aprendizaje colaborativo y tecnología educativa, así como modelos femeninos en el currículo, para aumentar la motivación y autoconfianza de las estudiantes.

Gracias al uso de la técnica de ecuaciones estructurales para corroborar las relaciones previstas en la SCCT, más la incorporación de otras variables dentro del modelo, se pudo considerar un conjunto amplio de relaciones, aportando aspectos necesarios para orientar el diseño de un plan de asesoría y acompañamiento durante el primer año de estudios universitario. Álvarez-Pérez et al. (2025) recomiendan diseñar programas donde se puedan incrementar los niveles de autoeficacia, incluso desde la etapa de la secundaria con el fin de contribuir no solo con el rendimiento, sino con la permanencia en la universidad.

Así, estos resultados respaldan la implementación de programas orientados a incrementar los niveles de autoeficacia, autorregulación, manejo del estrés que causa ansiedad y frustración. Además, en lo que respecta a titulaciones del área STEM, poner especial énfasis en las mujeres y en los más jóvenes, y todo ello preferiblemente antes del ingreso a la universidad. Estos resultados pueden considerarse insumos valiosos en

la construcción de herramientas digitales que ofrezcan una batería de pruebas con carácter predictivo de los elementos potenciadores o de riesgo de permanencia o abandono de la universidad en estudiantes de reciente ingreso, y que contribuyan a la autorreflexión y a la búsqueda consciente de ayuda con personal especializado.

Respecto a las limitaciones del estudio es conveniente indicar que los datos fueron recolectados a través de un muestreo intencional, por lo que su generalización no es del todo conveniente. Adicionalmente, para futuros estudios convendría aplicar también métodos de recolección de información basados en la interpretación de entrevistas personales y además en la observación de los estudiantes dentro y fuera del aula a través de estudios etnográficos, como soporte a los hallazgos basados en metodologías cuantitativas.

En cuanto a los constructos a utilizar a futuro, pareciera estar claro que la medición del estrés académico y la autorregulación académica en un contexto relacionado con las matemáticas debería hacerse con escalas que midan específicamente acciones asociadas a esta asignatura, tal como sucedió con la autoeficacia lógico-matemática.

De cualquier modo, se recomienda realizar estudios posteriores a las interpretaciones sobre la capacidad explicativa de estas variables en muestras más amplias, con nuevas variables y períodos más avanzados en el plan de estudios, lo cual podría ayudar a comprobar exhaustivamente la validez de las relaciones propuestas.

Referencias

- Álvarez-Pérez, P, López-Aguilar, D, González-Delgado, S, & Armas-Sicilia, A (2025). Incidencia de las expectativas de autoeficacia y sentido de pertenencia en la intención de abandono académico del alumnado de bachillerato. *Revista Fuentes, Online First*.
- Bentler (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychol Bull*, 107(2), 238-46. <https://doi.org/10.1037/0033-2959.107.2.238>
- Byars-Winston, A, & Rogers, JG (2019). Testing Intersectionality of Race/Ethnicity × Gender in a Social-Cognitive Career Theory Model with Science Identity. *Journal of Counseling Psychology*, 66(1), 30-44. <https://doi.org/10.1037/cou0000309>
- Calderon Méndez, PG, & Magaña Medina, DE (2025). Autoeficacia y acciones de elección por disciplinas STEM en estudiantes: Una revisión sistemática. *Revista San Gregorio*, 1(61), 63-74. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i61.3232>
- Cárcamo, C, Moreno, A, & Barrio, CD (2020). Diferencias de género en matemáticas y lengua: rendimiento académico, autoconcepto y expectativas. *Suma Psicológica*, 27(1), 27-34. <https://doi.org/10.14349/sumapsi.2020.v27.n1.4>
- Cerdá Etchepare, G, & Vera Sagredo, A (2019). Rendimiento en matemáticas: Rol de distintas variables cognitivas y emocionales, su efecto diferencial en función del sexo de los estudiantes en contextos vulnerables. *Revista Complutense de Educación*, 30(2). <https://doi.org/10.5209/RCED.57389>
- Cupani, M, & Aparicio, M (2012). Rasgos de personalidad y factores contextuales que contribuyen a predecir el rendimiento académico en matemática. *Anuario de Investigaciones de la Facultad de Psicología*, 1(1), 229-247.
- Durán-Aponte, E, Elvira-Valdés, MA, & Pujol, L (2014). Inventario de Autoeficacia para Las Inteligencias Múltiples Revisado en Universitarios Venezolanos. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 14(2), 1-23. <https://doi.org/10.15517/aie.v14i2.14816>
- Durán-Aponte, E, & Mujica, S (2025). Nivel de estudios de los padres como apoyo o barrera social en la identificación de intereses profesionales. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*, 11(21), 95-112. <https://doi.org/10.55560/arete.2025.21.11.6>
- Elvira-Valdés, MA, & Pujol, L (2015). Propiedades psicométricas y estructura factorial de la Escala de Aprendizaje Autorregulado (EAA) en adolescentes. *Psicogente*, 18(33), 66- 77. <http://doi.org/10.17081/psico.18.33.56>
- Feldman, L, Goncalves, L, ..., & De Pablo, J (2008). Relaciones entre estrés académico, apoyo social, salud mental y rendimiento académico en estudiantes universitarios venezolanos. *Universitas Psychologica*, 7(3), 739-751.
- Gálvez-Gamboa, F, Pinochet-Quiroz, P, Lepe-Martínez, N, & Cabrera Lolic, H (2024). Experiencia de Aprendizaje Autorregulado y su efecto en el rendimiento académico de universitarios de primer año. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 33(1), 47-54. <https://doi.org/10.46997/revecatneurol33100047>
- González-Franco, V, González-Lomelí, D, & Maytorena-Noriega, M (2022). Efecto de las fuentes de autoeficacia en matemáticas sobre la autovaloración en matemáticas. *Psicumex*, 12, <https://doi.org/10.36793/psicumex.v12i1.484>
- Gutiérrez, Y (2024). Cerrando la Brecha de Género en Matemáticas: Enfoques Pedagógicos Innovadores. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinaria*, 8(4), 8579-8589. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13017

- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W (1999). Análisis multivariante. Madrid, España: Prentice Hall.
- Hu, L., & Bentler, PM (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6, 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Jardey, O., Hurtado, A. y Pulido, O. (2020). Variables del estrés académico en estudiantes que cursan matemáticas en una facultad de ciencias administrativas y contables. *Revista Academia y Virtualidad*, 13(1), 37-49. <https://doi.org/10.18359/ravi.3713>
- Kerlinger, F., & Lee, H (2002). Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales (4^a ed.). México: McGraw Hill.
- Lent, RW, Brown, SD, & Hackett, G (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45, 79-122. <https://doi.org/10.1006/jvbe.1994.1027>
- Lent, RW, Brown, SD, & Hackett, G (2000). Contextual supports and barriers to career choice: a social cognitive analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 47(1), 36-49. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.47.1.36>
- Lent, RW, Sheu, H, ..., & Truong, NN (2018). Predictors of Science, Technology, Engineering, and Mathematics Choice Options: A Meta-Analytic Path Analysis of the Social-Cognitive Choice Model by Gender and Race/Ethnicity. *Journal of Counseling Psychology*, 65(1), 17-35. <https://doi.org/10.1037/cou0000243>
- Luzuriaga, HA, Terán, JS, Morocho, J, & Toscano, AP (2023). Ansiedad matemática y desempeño académico en estudiantes universitarios. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(5), 131-143. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i5.726>
- Mego-Sánchez, C, Huaman-Sarmiento, L, Iraola-Real, I, & Iraola-Arroyo, A (2020). Niveles de Autoeficacia Matemática en Estudiantes Mujeres y Varones Aspirantes a la Carrera de Ingeniería. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 38, 142-155.
- Quiñónez Méndez, J., Bazuerto Chamorro, A., Reasco Angulo , S., Realpe Cancio , L., Angulo Guerrero, R., y Romero Saavedra , I. (2025). Ansiedad, actitud y motivación hacia las matemáticas en el aprendizaje de Cálculo Diferencial e Integral de estudiantes universitarios. *Revista Lexenlace*, 2(2), 111-122. <https://doi.org/10.63644/1vh61244>
- Recber, S, Isiksal, M, & Koç, Y (2018). Investigating self- efficacy, anxiety, attitudes and math e matics achievement regarding gender and school type. *Anales de Psicología*, 34(1), 41-51. <https://doi.org/10.6018/analeps.34.1.229571>
- Rojas-Ospina, T, & Valencia-Serrano, M (2021). Estrategias de autorregulación de la motivación de estudiantes universitarios y su relación con el ambiente de clase en asignaturas de matemáticas. *Acta Colombiana de Psicología*, 24(1), 47-62. <https://www.doi.org/10.14718/ACP.2021.24.1.5>
- Wang, J, Hefetz, A, & Liberan, G (2017). Applying structural equation modelling in educational research. *Cultura y Educación*, 29(3), 563-618. <https://doi.org/10.1080/11356405.2017.1367907>
- Zamora-Araya, J (2020). Las actitudes hacia la matemática, el desarrollo social, el nivel educativo de la madre y la autoeficacia como factores asociados al rendimiento académico en matemática. *Uniciencia*, 34(1), 74-87. <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.5>
- Zamora-Araya, J, Cruz-Quesada, J, & Amador-Montes, M (2020). Autoeficacia y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de enseñanza de la matemática. *Revista Innovaciones Educativas*, 22(32), 137-150. <https://doi.org/10.22458/ie.v22i32.2818>