

ACTITUD, AUTOEFICACIA Y ANSIEDAD MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE COLEGIOS ESPAÑOLES: UN ESTUDIO COMPARATIVO

ATTITUDE, SELF-EFFICACY AND MATHEMATICAL ANXIETY IN STUDENTS FROM SPANISH SCHOOLS: A COMPARATIVE STUDY

Florinela Daniela Cata 

Programa Labora, Generalitat Valenciana, España

florinela.cata@gmail.com

Gladys Elisabeth Steger 

Universidad de Montemorelos, México

gladyssteger@um.edu.mx *

* e-mail para correspondencia

RESUMEN

Las matemáticas constituyen un pilar fundamental para el desarrollo personal y profesional, siendo una herramienta útil y necesaria para desenvolverse en forma adecuada en la sociedad. Este estudio buscó determinar si existe diferencia en la actitud, autoeficacia y ansiedad matemática según el sexo, la práctica musical y la cantidad de suspensos en matemática en estudiantes de educación secundaria de España. La investigación fue cuantitativa, descriptiva y comparativa. Participaron 263 estudiantes, quienes completaron el Cuestionario de Actitud hacia las Matemáticas (ATMI-SF), la Escala de Fuentes de Autoeficacia en Matemática (EFAM) y la Escala de Ansiedad Matemática (EAM). Los resultados mostraron diferencia significativa de actitud, autoeficacia y ansiedad matemática según el sexo, con mayor puntuación de las dos primeras en los hombres y la última en las mujeres. De igual manera, quienes ejecutan un instrumento musical mostraron mejor actitud y mayor autoeficacia matemática con respecto a quienes no lo hacen; en estos últimos se evidenció mayor nivel de ansiedad matemática que en los primeros. Similar fue el resultado obtenido en relación con la cantidad de suspensos en matemática; a mayor cantidad de suspensos, menor actitud y autoeficacia, y mayor nivel de ansiedad matemática. Estos resultados, evidencian la importancia de realizar intervenciones educativas que aborden las problemáticas observadas en estos constructos a fin de mejorar el desempeño de los estudiantes en la disciplina.

Palabras clave: actitud matemática, autoeficacia matemática, ansiedad matemática, educación secundaria

ABSTRACT

Mathematics is a fundamental pillar for personal and professional development, being a valuable and necessary tool to function adequately in society. This study sought to determine if there is a

difference in attitude, self-efficacy, and mathematical anxiety according to sex, musical practice, and the number of failures in mathematics in secondary school students in Spain. The research was quantitative, descriptive, and comparative. 263 students participated, who completed the Attitude Towards Mathematics Questionnaire (ATMI-SF), the Scale of Sources of Self-Efficacy in Mathematics (EFAM), and the Mathematics Anxiety Scale (EAM). The results showed a significant difference in attitude, self-efficacy, and mathematical anxiety according to sex, with a greater presence of the first two in men and the last in women. Similarly, those who play a musical instrument obtained a higher average in attitude and mathematical self-efficacy than those who do not; the latter showed a higher level of mathematical anxiety than the former. A similar result was obtained about the number of failures in mathematics; the more failures, the lower the attitude and self-efficacy, and the higher the level of mathematical anxiety. These results demonstrate significant differences in attitude, self-efficacy, and mathematical anxiety according to the students' gender, musical practice, and previous experiences of failure. In turn, they demonstrate the importance of carrying out educational interventions that address these variables in order to improve students' performance in mathematics.

Keywords: *mathematics attitude, mathematics self-efficacy, math anxiety, secondary education*

Introducción

Las matemáticas constituyen un pilar fundamental en el desarrollo personal y profesional de las personas. Muchas de ellas perciben que las matemáticas son útiles y necesarias para poder desenvolverse en forma adecuada en la sociedad (Caballero Carrasco et al., 2008).

Sin embargo, a pesar de su importancia, el rendimiento en esta área suele ser inferior a lo esperado, especialmente en la etapa de educación secundaria. Esta situación limita las opciones educativas y profesionales de los estudiantes, impactando negativamente en el desarrollo científico, tecnológico y económico del país (Aiken, 1970; Auzmendi Escribano, 1992; Ursini y Sánchez, 2008).

Varios factores, como la actitud, la autoeficacia y la ansiedad, conforman un conjunto de creencias intrínsecas y motivacionales que modelan la relación de los estudiantes con su aprendizaje. En el contexto de las matemáticas, el impacto de estos factores resulta clave para el buen desempeño académico (Fan et al., 2019).

La actitud engloba emociones, motivación y creencias sobre la utilidad de la

materia y desempeña un papel fundamental en la disposición del estudiante hacia ella (García Soto et al., 2018). Se manifiesta en la tendencia a participar o evitar las actividades relacionadas con las matemáticas (Mutohir et al., 2018).

Por otro lado, la autoeficacia es definida por Bandura (1997) como la confianza en la capacidad para organizar y ejecutar acciones orientadas al logro de objetivos. En el ámbito de las matemáticas, es conceptualizada como la evaluación subjetiva que los estudiantes realizan sobre su capacidad para llevar a cabo actividades relacionadas con distintas ramas de las matemáticas (Zalazar Jaime et al., 2011). De acuerdo con González Franco et al. (2022), resulta relevante en la percepción del desempeño y la persistencia ante desafíos matemáticos.

En contraste, el término ansiedad matemática se refiere a emociones negativas ante manifestaciones matemáticas, que incluyen desde tensión y nervios hasta bloqueos mentales, generando un ciclo de evitación que compromete el aprendizaje (Villamizar Acevedo et al., 2020).

La interacción de estas variables

permite identificar dinámicas que potencian o limitan el aprendizaje matemático. Por ejemplo, estrategias pedagógicas innovadoras han mostrado ser eficaces para fortalecer la actitud y la autoeficacia, al mejorar la disposición de los estudiantes hacia la asignatura y fomentar la confianza en sus capacidades (Linares Gómez, 2020; Zamora-Araya et al., 2020). Sin embargo, la ansiedad, particularmente alta en mujeres, continúa siendo un desafío que obstaculiza el desarrollo académico y emocional de los estudiantes (Antonio, 2023; Villamizar Acevedo et al., 2020).

El presente estudio se justifica por la necesidad de analizar cómo la actitud, la autoeficacia y la ansiedad hacia las matemáticas interactúan y varían según factores demográficos. En este sentido, el objetivo es determinar si existen diferencias significativas en estas variables en función del sexo biológico, la práctica de un instrumento musical y la cantidad de suspensos en matemáticas, en estudiantes de educación secundaria de España. Este análisis permitirá generar propuestas pedagógicas que promuevan un aprendizaje matemático más equitativo y emocionalmente positivo.

Método

Esta investigación es de carácter cuantitativo, descriptivo, transversal y comparativo.

Los participantes fueron 263 estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de instituciones educativas de España. El muestreo fue no probabilístico, por conveniencia. La recolección de datos se llevó a cabo durante el horario escolar. Según la ubicación geográfica de las instituciones, los instrumentos se administraron de forma presencial o mediante un formulario de Google. En dos colegios próximos al lugar de residencia de una de las investigadoras, los cuestionarios fue-

ron aplicados en formato impreso. En el tercer colegio, la aplicación se realizó de manera virtual, bajo la supervisión de los docentes responsables.

En cuanto a la población participante, el 48.3 % eran hombres ($n = 127$) y el 51.7 %, mujeres ($n = 136$). Las edades oscilaron entre 11 a 17 años, con una media de 13.87 años y una desviación estándar de 1.44. El curso con mayor número de estudiantes fue segundo de ESO, con 67 participantes.

Respecto a los suspensos en matemáticas, este término se refiere a los estudiantes que no aprobaron la materia de matemáticas en un curso académico; en otras palabras, si el estudiante no alcanza la calificación aprobatoria se considera que ha suspendido la materia. En este estudio, 187 estudiantes no suspendieron matemáticas durante la ESO, mientras que 36 suspendieron una vez, 14 dos veces y 26 tres veces.

Por otro lado, 174 participantes reportaron que no ejecutan un instrumento musical, en tanto 89 sí lo hacen.

Los instrumentos utilizados fueron el Cuestionario de Actitud hacia las Matemáticas (ATMI-SF) de Tapia y Marsh II (2004), la Escala de Fuentes de Autoeficacia en Matemática (EFAM) de Usher y Pajares (2009) y la Escala de Ansiedad Matemática (EAM) de Fennema y Sherman (1976).

El Cuestionario de Actitud hacia las Matemáticas, en su versión corta (ATMI-SF), fue traducido al español y validado por Velázquez-Rosado et al. (2021). Consta de 17 ítems distribuidos en cuatro dimensiones, con un coeficiente alfa de Cronbach de .906 para la escala total.

La Escala de Fuentes de Autoeficacia en Matemática (EFAM) está conformada por 24 ítems agrupados en cuatro dimensiones, en las que se obtuvieron índices de alfa de Cronbach entre .84 a .88. Existen diversas traducciones al español, entre las que se encuentra la realizada por Zalazar Jaime et al. (2011), utilizada

en esta investigación.

La Escala de Ansiedad Matemática (EAM), traducida al español por Sánchez Mendías (2013), cuenta con 12 ítems que se agrupan en tres dimensiones y un coeficiente alfa de Cronbach de .91.

Para obtener los resultados se calcularon las medias de cada una de las variables y se realizaron análisis estadísticos de diferencia de grupos: la prueba *t* de Student o su equivalente no paramétrico para el caso del sexo y la ejecución de un instrumento musical, y el ANOVA o su equivalente no paramétrico para la cantidad de

suspensos en matemática en la ESO.

Resultados

Se realizaron análisis descriptivos de los datos, obteniendo las medias de cada una de las variables y el coeficiente de confiabilidad de los respectivos instrumentos, este último medido con el alfa de Cronbach y el omega de McDonald (ver Tabla 1). Las medias obtenidas corresponden a un rango de 1 a 5, donde 1 corresponde a totalmente en desacuerdo y 5 a totalmente de acuerdo, según la escala tipo Likert utilizada.

Tabla 1

Descriptivos y confiabilidad de las variables

Variable/Instrumento	M	DE	Confiabilidad	
			α	ω
Actitud hacia las matemáticas/ATMI-SF	3.07	0.48	.89	.89
Autoeficacia matemática/EFAM	2.96	0.77	.93	.94
Ansiedad matemática/AM	2.90	0.91	.91	.91

También se calcularon las medias de los ítems para cada una de las variables. En la actitud hacia las matemáticas, el ítem con mayor media fue “La matemática es una disciplina muy útil y necesaria” ($M = 4.03$, $DE = 0.99$), mientras que el ítem con menor media fue “Me siento más feliz en un curso de matemática que en cualquier otro” ($M = 2.51$, $DE = 1.18$).

En cuanto a la autoeficacia matemática, el ítem con mayor media fue “Me deprimó cuando pienso en aprender matemáticas” ($M = 3.56$, $DE = 1.25$), y el ítem con menor media fue “Me imagino trabajando exitosamente ante un problema difícil de matemática” ($M = 2.46$, $DE = 1.19$).

Con respecto a la ansiedad matemática, el ítem con mayor media fue “Me gustaría cursar más asignaturas de matemática” ($M = 3.51$, $DE = 1.17$), mientras que el ítem con menor media fue “Las matemáticas me ponen incómodo/a, inquieto/a, irritable e impaciente” ($M =$

2.51 , $DE = 1.31$).

Diferencias según el sexo

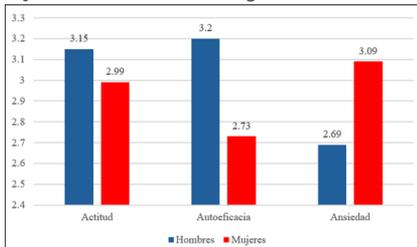
Se buscó determinar si existía diferencia en cada variable según el sexo (ver Figura 1). En el caso de la actitud hacia las matemáticas, el análisis indicó que se cumplía el supuesto de normalidad de los datos tanto en el grupo de hombres ($SW = .990$, $p = .504$) como en el de mujeres ($SW = .993$, $p = .732$). Lo mismo ocurría con el supuesto de homocedasticidad ($F(1, 261) = .917$, $p = .339$), por lo que se realizó la prueba *t* de Student para grupos independientes. Se encontró diferencia significativa ($t_{(261)} = 2.637$, $p < .009$, d de Cohen = 0.325), con un tamaño del efecto pequeño. La puntuación más alta en la media fue para el grupo de los hombres ($M = 3.15$, $DE = 0.49$) en comparación con las mujeres ($M = 2.99$, $DE = 0.45$).

En cuanto a la autoeficacia matemática, no se cumplía el supuesto de

normalidad, aunque se encontró homocedasticidad. Por tal motivo, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. Se encontró diferencia significativa ($U = 11816.500$, $p < .001$) entre ambos grupos. El tamaño del efecto se calculó mediante la correlación biserial de rangos ($r_{\text{biserial}} = 0.368$), sugiriendo un tamaño del efecto moderado. La puntuación media más alta de autoeficacia matemática fue para el grupo de los hombres ($M = 3.20$, $DE = 0.72$) en comparación con las mujeres ($M = 2.73$, $DE = 0.74$).

El análisis de la variable ansiedad matemática mostró un comportamiento similar al de la autoeficacia. La prueba no paramétrica U de Mann Whitney mostró que existía diferencia significativa ($U = 6435.00$, $p < .001$) entre los grupos; los resultados indicaron un tamaño del efecto pequeño ($r_{\text{biserial}} = -0.255$). El grupo de los hombres obtuvo una puntuación media más baja de ansiedad matemática ($M = 2.69$, $DE = 0.89$) que las mujeres ($M = 3.09$, $DE = 0.90$).

Figura 1
Diferencias de medias según el sexo



Diferencias entre quienes ejecutan o no un instrumento musical

La Figura 2 muestra diferencias en cada variable entre quienes ejecutan o no un instrumento musical. En el caso de la actitud hacia las matemáticas, el análisis indicó que se cumplía el supuesto de normalidad en ambos grupos (ver Tabla 2) y de homogeneidad de la varianza ($F_{(1, 261)} = 1.706$, $p = .193$), por lo que se realizó la prueba t de Student.

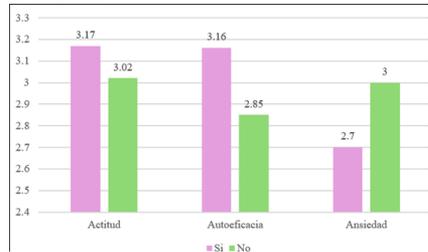
Tabla 2
Supuesto de normalidad (Shapiro-Wilk)

Grupo	SW	p
No	.992	.489
Sí	.987	.500

Se encontró diferencia significativa ($t_{(261)} = -2.481$, $p = .01$, d de Cohen = -0.323), con un tamaño del efecto pequeño. La media más alta correspondió al grupo de quienes ejecutan un instrumento musical ($M = 3.17$, $DE = 0.50$) en comparación con quienes no lo hacen ($M = 3.02$, $DE = 0.45$).

En el caso de la autoeficacia matemática, no se cumplía el supuesto de normalidad, por lo que se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. Los resultados mostraron diferencia significativa ($U = 6024.500$, $p = .003$) entre ambos grupos, con un tamaño del efecto pequeño ($r_{\text{biserial}} = -0.222$). La puntuación media más alta fue correspondió al grupo de los que ejecutan un instrumento musical ($M = 3.16$, $DE = 0.78$) en comparación quienes no lo hacen ($M = 2.85$, $DE = 0.74$).

Figura 2
Diferencias según ejecución de instrumento musical



Por último, con respecto a la ansiedad matemática, también se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney debido a la falta de normalidad. Se encontró diferencia significativa ($U = 9005.00$, $p = .031$), con un tamaño del efecto pequeño ($r_{\text{biserial}} = 0.163$). El grupo de quienes

ejecutan un instrumento musical obtuvo una puntuación media más baja ($M = 2.70$, $DE = 0.88$) que quienes no lo hacen ($M = 3.00$, $DE = 0.91$).

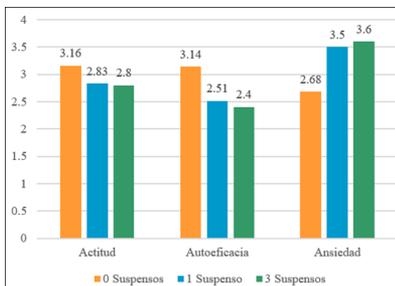
Diferencias según la cantidad de suspensiones matemáticas en la ESO

Se buscó determinar si existía diferencia en cada variable según la cantidad de veces que suspendieron matemática en la ESO (ver Figura 3). En cuanto a la actitud hacia las matemáticas, se cumplieron tanto el supuesto de normalidad como el de homocedasticidad. Por tal motivo, se realizó el análisis estadístico ANOVA. Los resultados mostraron diferencia significativa entre los grupos ($F_{(3, 259)} = 8.763$, $p < .001$, $\chi^2 = .09$), con un tamaño del efecto pequeño. La prueba de contraste post hoc mostró diferencia significativa ($p = .002$) entre el grupo que nunca suspendió matemática en la ESO ($M = 3.16$, $DE = 0.45$) y quienes suspendieron una vez ($M = 2.83$, $DE = 0.48$). También se encontró diferencia significativa ($p = .003$) entre el grupo que nunca suspendió matemática en la ESO ($M = 3.16$, $DE = 0.45$) y quienes suspendieron tres veces ($M = 2.80$, $DE = 0.44$).

A su vez, acerca de la autoeficacia matemática, no se cumplía el supuesto de normalidad, aunque sí el de homocedasticidad.

Figura 3

Diferencias de medias según la cantidad de suspensiones en matemática



Por tal motivo, se utilizó la prueba no paramétrica de contraste Kruskal-Wallis. Se encontró diferencia significativa entre los grupos ($\chi^2_{(3)} = 36.284$, $p < .001$, $\eta^2 = .129$), con un tamaño del efecto pequeño según el intervalo de confianza del 95 % (.060, .205). La prueba post hoc de Dunn mostró diferencia significativa ($z = 4.389$, $p < .001$, $pBonf < .001$, $pHolm < .001$), con un tamaño del efecto moderado ($r_{rb} = 0.464$), entre el grupo que nunca suspendió matemática en la ESO ($M = 3.14$, $DE = 0.74$) y el grupo de quienes suspendieron una vez ($M = 2.51$, $DE = 0.65$). También se observaron diferencias significativas ($z = 4.523$, $p < .001$, $pBonf < .001$, $pHolm < .001$), con un tamaño del efecto grande ($r_{rb} = 0.539$), entre el grupo que nunca suspendió matemática en la ESO ($M = 3.14$, $DE = 0.74$) y el de quienes suspendieron tres veces ($M = 2.40$, $DE = 0.61$).

En cuanto a la ansiedad matemática, tampoco se cumplió el supuesto de normalidad, utilizándose la prueba no paramétrica de contraste Kruskal-Wallis. Los resultados evidenciaron diferencia significativa entre los grupos ($\chi^2_{(3)} = 39.134$, $p < .001$, $\eta^2 = .140$), con un tamaño del efecto pequeño según el intervalo de confianza del 95 % (.082, .220). La prueba post hoc de Dunn mostró diferencia significativa ($z = -4.734$, $p < .001$, $pBonf < .001$, $pHolm < .001$), con un tamaño del efecto moderado ($rrb = 0.492$), entre el grupo que nunca suspendió matemática en la ESO ($M = 2.68$, $DE = 0.87$) y el grupo de quienes suspendieron una vez ($M = 3.50$, $DE = 0.82$). También se encontró diferencia significativa ($z = -4.704$, $p < .001$, $pBonf < .001$, $pHolm < .001$), con un tamaño del efecto grande ($r_{rb} = 0.564$), entre el grupo que nunca suspendió matemática en la ESO ($M = 2.68$, $DE = 0.87$) y el de quienes suspendieron tres veces ($M = 3.60$, $DE = 0.72$).

Discusión

Los resultados de este estudio muestran que existen diferencias de actitud hacia las matemáticas, autoeficacia y ansiedad matemática en los estudiantes de educación secundaria entre los grupos determinados por las variables demográficas seleccionadas para medir los contrastes.

En relación con las diferencias según el género, se encontró que los varones tenían una mejor actitud hacia las matemáticas que las mujeres. Similar fue el resultado obtenido por Pedrosa Jesús (2020), quien encontró que los estudiantes universitarios varones obtuvieron puntuaciones más altas en las medias de los ítems que las mujeres. Por el contrario, Karjanto (2017) no encontró diferencia significativa entre ambos grupos, aunque la puntuación media de los varones fue ligeramente superior respecto a la de las mujeres, lo cual coincide con los hallazgos de Flores López y Auzmendi Escribano (2018). Estas diferencias no deben atribuirse a características innatas de tipo racional o emocional asociadas al género (Else-Quest et al., 2010; Lindberg et al., 2010). En cambio, podrían explicarse por factores como las expectativas académicas diferenciadas y los modelos de enseñanza que favorecen la participación masculina en áreas STEM (por sus siglas en inglés: ciencia, tecnología, ingeniería y matemática).

En el caso de la autoeficacia matemática, también se encontró una diferencia significativa entre las medias, con una puntuación más alta en el grupo de los varones. Este resultado coincide con el obtenido por Mego-Sanchez et al. (2020), quienes hicieron su investigación con estudiantes universitarios de primer ingreso. Incluso en estudiantes de educación primaria se ha observado diferencia entre ambos sexos en el nivel de autoeficacia matemática (Recher et al., 2018).

En cuanto a la ansiedad matemática, los resultados de esta investigación indican que el nivel de ansiedad es mayor en las mujeres. Diversas investigaciones realizadas con estudiantes de diferentes niveles educativos obtuvieron resultados que coinciden con los de este estudio (Agüero Calvo et al., 2017; Antonio, 2023; Costado Dios y Piñero Charlo, 2024).

Las diferencias de género observadas en la ansiedad y la autoeficacia matemática podrían estar influenciadas por estereotipos de género que condicionan la percepción de la propia competencia en esta área (Else-Quest et al., 2010). Asimismo, Goetz et al. (2013) señalan que la ansiedad matemática más intensa que tienden a experimentar las mujeres puede deberse a una socialización que subestima su competencia en las áreas de ciencias, tecnología y matemática. Sin embargo, dado que las diferencias de género en la actitud y el rendimiento en matemáticas son mínimas, algunas investigaciones sugieren que la brecha observada puede estar más vinculada a factores contextuales y culturales que al género en sí mismo (Ganley y Lubienski, 2016; Spelke, 2005). Por otro lado, Lindberg et al. (2010) afirman que, en muchos países desarrollados, las diferencias de género son casi inexistentes cuando se realizan intervenciones educativas adecuadas que favorecen la calidad de la enseñanza.

Respecto a la práctica musical y las habilidades matemáticas, los estudiantes que ejecutan un instrumento musical mostraron una actitud más positiva y mayor autoeficacia en matemáticas. De igual manera, en un estudio se encontró que los estudiantes que practicaban un instrumento musical evidenciaban mejor rendimiento académico en general y obtuvieron mayor puntuación en matemáticas en contraposición con los que no lo hacían (Baker et al., 2023). Debido a

que la formación musical favorece el desarrollo de habilidades cognitivas como la concentración y resolución de problemas, es probable que esto impacte en la adquisición de competencias matemáticas que mejoren la actitud hacia esta área (Rauscher y Hinton, 2011; Schellenberg, 2004).

Estos hallazgos permiten plantear posibles interacciones entre las variables estudiadas. Por ejemplo, la práctica musical podría funcionar como un factor protector frente a la ansiedad matemática, especialmente en estudiantes con antecedentes en suspensos. En este sentido, Campayo Muñoz y Cabedo Mas (2016) señalan que la práctica musical influye positivamente en la gestión de las emociones, lo que podría explicar el menor nivel de ansiedad en estos estudiantes. Además, quienes presentan simultáneamente ejecución musical y ausencia de suspensos configuran un perfil favorable en cuanto a actitud y autoeficacia, lo que sugiere una sinergia positiva entre estas condiciones.

Por último, los resultados muestran que los estudiantes con antecedentes de suspensos en matemáticas tienden a tener una actitud más negativa, menor autoeficacia y mayor ansiedad matemática. Concordando con este resultado, el estudio realizado por Sánchez Mendías (2013) mostró que el fracaso repetido en matemáticas aumenta el nivel de ansiedad. Estos hallazgos encuentran respaldo en la teoría de la autoeficacia de Bandura (1997), quien plantea que las experiencias de éxito o fracaso académico afectan las expectativas de éxito futuro. A su vez, Hembree (1990) señala que las experiencias de fracaso en matemáticas

incrementan la ansiedad y disminuyen la autopercepción positiva, por lo que el fracaso acumulado puede tener un efecto duradero en la motivación y el rendimiento de los estudiantes. En contraposición, Pajares y Miller (1995) encontraron que la autoeficacia puede ser resistente al fracaso académico, especialmente si los estudiantes cuentan con apoyo familiar. También Steele (1997) plantea que ciertos factores externos, como la percepción de los demás, pueden influir en la ansiedad matemática más que el historial de suspensos. Además, Lee y Stankov (2017) señalan que el impacto de los fracasos en la autoeficacia y la ansiedad varía entre un individuo y otro, indicando que no todos los estudiantes experimentan el mismo efecto psicológico tras el fracaso académico.

En conclusión, los resultados de este estudio contribuyen al entendimiento de cómo ciertos factores como la actitud, la autoeficacia y la ansiedad configuran la relación de los estudiantes con el aprendizaje matemático. Es clave que se aborden estas variables de manera integral, a fin de comprender cómo influyen en la adquisición de habilidades y competencias matemáticas. Por otro lado, es necesario desarrollar estrategias pedagógicas que consideren las diferencias individuales, así como los contextos culturales y educativos que moldean la experiencia de los estudiantes en matemática.

Estudios futuros podrían profundizar en estas dinámicas mediante enfoques longitudinales o intervenciones específicas que evalúen la efectividad de programas dirigidos a fomentar actitudes positivas, fortalecer la autoeficacia y mitigar la ansiedad hacia las matemáticas.

Referencias

- Agüero Calvo, E., Meza Cascante, L. G., Suárez Valdés-Ayala, Z. y Schmidt Quesada, S. (2017). Estudio de la ansiedad matemática en la educación media costarricense. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 35-45. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.1.849>

- Aiken, L. R. (1970). Attitudes toward mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4), 551-596. <https://doi.org/10.3102/00346543040004551>
- Antonio, M. J. G. (2023). Mathematics anxiety of mathematics students: A comparative study based on sex, year-level, age, and socio-economic status. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 4(8), 1114-1122. <https://doi.org/10.55248/gengpi.4.823.50544>
- Auzmendi Escribano, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitaria: características y medición*. Mensajero.
- Baker, D., Hallam, S. y Rogers, K. (2023). Does learning to play an instrument have an impact on change in attainment from age 11 to 16? *British Journal of Music Education*, 40(3), 297-310. <https://doi.org/10.1017/S0265051723000116>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W.H. Freeman and Company.
- Caballero Carrasco, A., Blanco Nieto, L. J. y Guerrero Barona, E. (2008). El dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas en la universidad de Extremadura. *Paradigma*, 29(2), 157-171. <https://revistaparadigma.com.br/index.php/paradigma/article/view/418>
- Campayo Muñoz, E. A. y Cabedo Mas, A. (2016). Música y competencias emocionales: posibles implicaciones para la mejora de la educación musical. *RECIEM*, 13, 124-139. <https://doi.org/10.5209/RECIEM.51864>
- Costado Dios, M. T. y Piñero Charlo, J. C. (2024). Mathematical anxiety among primary education degree students in the post-pandemic era: A case study. *Education Sciences*, 14(2), Artículo 171. <https://doi.org/10.3390/educsci14020171>
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S. y Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis of 287 studies. *Psychological Bulletin*, 136(1), 103-127. <https://doi.org/10.1037/a0018053>
- Fan, X., Hambleton, R. K. y Zhang, M. (2019). Profiles of mathematics anxiety among 15-year-old students: A cross-cultural study using multi-group latent profile analysis. *Frontiers in Psychology*, 10, Artículo 1217. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01217>
- Fennema, E. y Sherman J. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326. <https://doi.org/10.2307/748467>
- Flores López, W. O. y Auzmendi Escribano, E. (2018). Actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza universitaria y su relación con las variables género y etnia. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(3), 231-251. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.8000>
- Ganley, C. M. y Lubienski, S. T. (2016). Mathematics confidence, interest, and performance: Examining gender patterns and reciprocal relations. *Learning and Individual Differences*, 47, 182-193. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.01.002>
- García Soto, Y. L., Flores López, W. O. y Olivar Molina, S. A. (2018). Competencias emocionales en la formación del profesorado de educación secundaria y su relación con las actitudes hacia las matemáticas. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 1(2), 11-32. <https://doi.org/10.30698/recsp.v1i2.9>
- Goetz, T., Bieg, M., Lüdtke, O., Pekrun, R. y Hall, N. C. (2013). Do girls really experience more anxiety in mathematics? *Psychological Science*, 24(10), 2079-2087. <https://doi.org/10.1177/0956797613486989>
- González Franco, V., González Lomelí, D. y Maytorena Noriega, M. de los A. (2022). Efecto de las fuentes de autoeficacia en matemáticas sobre la autovaloración en matemáticas. *Psicumex*, 12, Artículo e484. <https://doi.org/10.36793/psicumex.v12i1.484>
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.21.1.0033>
- Karjanto, N. (2017). Attitude toward mathematics among the students at Nazarbayev University Foundation Year Programme. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(6), 849-863. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1285060>
- Lee, J. y Stankov, L. (Eds.). (2017). *Non-cognitive psychological processes and academic achievement*. Routledge.
- Linares Gómez, V. (2020). Efectos del uso de geometría dinámica sobre el aprendizaje y la actitud hacia las matemáticas. *Revista Internacional de Estudios en Educación*, 20(2), 78-93. <https://doi.org/10.37354/rie.2020.203>
- Lindberg, S. M., Hyde, J. S., Petersen, J. L. y Linn, M. C. (2010). New trends in gender and mathematics performance: A meta-analysis of national achievement surveys. *Psychological Bulletin*, 136(6), 1123-1135. <https://doi.org/10.1037/a0021276>

- Mego-Sanchez, C., Huaman-Sarmiento, L., Iraola-Real, I. e Iraola-Arroyo, A. (2020). Niveles de autoeficacia matemática en estudiantes mujeres y varones aspirantes a la carrera de ingeniería. *RISTI, Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 38, 142-155. <https://www.risti.xyz/issues/ristie38.pdf>
- Mutohir, T. C., Lowrie, T. y Patahuddin, S. M. (2018). The development of a student survey on attitudes towards mathematics teaching-learning processes. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 1-14. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1173643.pdf>
- Pajares, F. y Miller, M. D. (1995). Mathematics self-efficacy and mathematics performances: The need for specificity of assessment. *Journal of Counseling Psychology*, 42(2), 190-198. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.42.2.190>
- Pedrosa Jesús, C. (2020). *Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes universitarios* [Tesis doctoral, Universidad de Córdoba]. Repositorio Institucional. <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/20175>
- Rauscher, F. H. y Hinton, S. C. (2011). Music instruction and its diverse extra-musical benefits. *Music Perception*, 29(2), 215-226. <https://doi.org/10.1525/mp.2011.29.2.215>
- Recber, S., Isiksal, M. y Koç, Y. (2018). Investigating self-efficacy, anxiety, attitudes and mathematics achievement regarding gender and school type. *Anales de Psicología*, 34(1), 41-51. <https://doi.org/10.6018/analesps.34.1.229571>
- Sánchez Mendías, J. (2013). *Actitudes hacia las matemáticas de los futuros maestros de educación primaria*. [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. Repositorio Institucional. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/29827>
- Schellenberg, E. G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological Science*, 15(8), 511-514. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00711.x>
- Spelke, E. S. (2005). Sex differences in intrinsic aptitude for mathematics and science? A critical review. *American Psychologist*, 60(9), 950. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.60.9.950>
- Steele, C. M. (1997). A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance. *American Psychologist*, 52(6), 613-629. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.52.6.613>
- Tapia, M. y Marsh II, G. E. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2), 16-21. <https://www.rapidintellect.com/AEQweb/cho25344L.htm>
- Ursini, S. y Sánchez, G. (2008). Gender, technology and attitude towards mathematics: A comparative longitudinal study with Mexican students. *ZDM Mathematics Education*, 40(4), 559-577. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0120-1>
- Usher, E. L. y Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 89-101. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.09.002>
- Velázquez-Rosado, W., Villafaña-Cepeda, W., Vega-Vilca, J. C. y Nieves-González, A. (2021). Actitud hacia la matemática de estudiantes en el curso Métodos Cuantitativos para Administración de Empresas. *Fórum Empresarial*, 26(1), 67-98. <https://doi.org/10.33801/fe.v26i1.19493>
- Villamizar Acevedo, G., Araujo Arenas, T. Y. y Trujillo Calderón, W. J. (2020). Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria. *Ciencias Psicológicas*, 14(1), Artículo e-2174. <https://doi.org/10.22235/cp.v14i1.2174>
- Zalazar Jaime, M. F., Aparicio, M. M. D., Ramírez Flores, C. M. y Garrido, S. J. (2011). Estudios preliminares de adaptación de la escala de fuentes de autoeficacia para matemáticas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 1-6. <https://doi.org/10.32348/1852.4206.v3.n2.5222>
- Zamora-Araya, J. A., Cruz-Quesada, J. D. y Amador-Montes, M. S. (2020). La autoeficacia y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de enseñanza de la matemática. *Innovaciones Educativas*, 22(32), 137-150. <https://doi.org/10.22458/ie.v22i32.2818>

