



AUTOEFICACIA MATEMÁTICA Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR

Mirsha Alicia Sotelo Castillo

Instituto Tecnológico de Sonora
mirsha.sotelo@itson.edu.mx

Verónica González Franco

Instituto Tecnológico de Sonora
veronica.gonzalez@potros.itson.edu.mx

Sonia Beatriz Echeverría Castro

Instituto Tecnológico de Sonora
soniae@itson.edu.mx

Área temática: Procesos de Aprendizaje y Educación

Línea temática: Procesos cognitivos y socio-afectivos

Tipo de ponencia: Reporte parciales o final de investigación



Resumen

El objetivo del estudio fue describir el nivel de autoeficacia matemática que presentan estudiantes de bachillerato, así como identificar la relación entre el nivel general de autoeficacia y sus fuentes de información con el rendimiento académico. El tipo de estudio fue cuantitativo no experimental, transversal con alcance descriptivo y correlacional, participó una muestra de 327 estudiantes de bachillerato, seleccionados con un muestreo no aleatorio. Para la recolección de los datos se utilizó la escala de Autoeficacia en Matemáticas validada por Zalazar et al. (2011). De manera general los resultados mostraron que los estudiantes reportan un nivel moderado de autoeficacia para las matemáticas, demostrando, un mayor nivel de autoeficacia desarrollada por la experiencia vicaria, que hace referencia a la eficacia que sienten de resolver actividades observando a otras personas. Los resultados de correlación mostraron una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de autoeficacia matemática y el rendimiento académico. Se considera importante desarrollar formas diferentes de intervención educativa para resolver las problemáticas estudiantiles relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas, haciendo mucho énfasis en las creencias y percepciones de los estudiantes sobre su propia capacidad.

Palabras clave: Autoeficacia, matemáticas, rendimiento académico, bachillerato.

Introducción

La percepción sobre las propias capacidades, es uno de los factores que más influyen en el aprendizaje de los estudiantes, esta apreciación es la normalmente se conoce como autoeficacia, el cual es considerada como un elemento primordial para el desarrollo de una capacidad y es considerada como clave en el éxito de logros metas y objetivos en cualquier área de la vida.

Según Bandura (1997), la autoeficacia es la creencia que tiene el individuo de su propia capacidad para desempeñar una tarea; esta creencia actúa como un efecto mediador entre las capacidades, las experiencias previas en los futuros logros (Zeldin, 2000).

De acuerdo a la teoría social cognitiva de Bandura, la autoeficacia impacta el comportamiento humano, ya que el individuo elige solamente aquellas actividades en las que se considera capaz de obtener un buen rendimiento, evitando aquellas tareas en las que se siente ineficaces; en función de ello otorgan el interés y esfuerzo en desarrollar dicha actividad decidiendo el nivel de involucramiento y perseverancia en dicha actividad; además, la autoeficacia influye sobre los patrones de pensamiento y las reacciones emocionales, ya que las creencias sobre sus propias habilidades pueden provocar indicadores de estrés, frustración, ansiedad, entre otras emociones negativas que impiden el logro de objetivas y metas planteadas (Olaz, 2001).

La teoría de Bandura señala que dichas creencias de autoeficacia se originan a partir de la información obtenida mediante cuatro fuentes: logros de ejecución, también llamada experiencia en maestría, experiencia vicaria, persuasión social y estado fisiológico (Olaz, 2001).

La fuente de logros de ejecución, también denominada experiencia en maestría, hace referencia a las experiencias de logro o fracaso que el individuo ha experimentado, generándose a partir de ello las creencias sobre la posibilidad de realizar con éxito una tarea; es decir una serie de éxitos en el pasado favorece la autoeficacia de las personas, en cambio el fracaso tenido desarrollará una baja autoeficacia. Bandura (1987) menciona que la capacidad de experiencias futuras dependerá de las creencias preexistentes, las personas con autoeficacia alta, atribuirán sus fracasos a la falta del esfuerzo para cumplir una actividad, lo cual motivará a esforzarse más, mientras que los que tienen una autoeficacia baja, sus fracasos serán atribuidos a la falta de habilidades y capacidades, lo cual desde su percepción será difícil adquirirlo.

La fuente de autoeficacia denominada experiencia vicaria, se refiere a la creencia de que al ver o imaginar a otros capaces de realizar tareas exitosas, él también puede ejecutar de manera satisfactoria esa actividad. Pajares (1997) hace referencia que, en esta fuente, se incluye las comparaciones que las personas hacen entre sus propias capacidades y las de los demás, especialmente cuando la persona tiene escasa experiencia en esa tarea y sus modelos son quienes están a su alrededor, tales como padres, profesores y pares.

La fuente de persuasión social, hacer referencia a la necesidad de que personas significativas valoren a través del reconocimiento sus habilidades o capacidades de la cual el individuo ya tiene una creencia positiva. Lo anterior motivará a esforzarse más para conseguir el éxito. La persuasión va más allá que un simple halago, se asegura de provocar creencias de autoeficacia

alcanzando que el individuo se sienta capaz de realizar una actividad hasta lograrlo (Pajares, 1997).

Por último, la fuente de autoeficacia de estados fisiológicos, hace referencia al estado emocional y fisiológico que presenta el individuo ante el desarrollo de una actividad; algunos indicadores más comunes de ellos son: dolores, fatiga, estrés, frustración, entre algunos otros; lo anterior son síntomas de ansiedad los cuales son comprendidos como debilidad, lo cual puede imposibilitar al individuo para lograr con éxito la actividad (Olaz, 2001).

Considerando este marco conceptual, la autoeficacia para las matemáticas se refiere a las creencias que el individuo tiene sobre su capacidad para realizar y finalizar con éxito las tareas relacionadas con el área de matemáticas (Zalazar et al., 2011).

Durante las clases de matemáticas los alumnos evocan emociones de aburrimiento, miedo, decepción y auto reproche (García y Martínez, 2013). Estas actitudes y emociones negativas respecto a las matemáticas están presentes desde los niveles escolares básicos. En un estudio cualitativo con adolescentes de secundaria opinaban que las matemáticas, si bien era importante aprenderlas, no les parecían entretenidas, ni estaban motivados para utilizarlas en su trabajo, en general mostraban tendencias ligeramente negativas sobre su propia capacidad para esta asignatura (Ursini, 2014).

En relación a ello, Thomas (2013) estudió la autoeficacia en matemáticas de niños de primaria y secundaria, en donde los estudiantes de primaria tuvieron puntuaciones significativamente más altas en la experiencia vicaria que los de secundaria, además, se observó que para los niños de primaria alta (4to al 6to grado), las persuasiones sociales son más influyentes que la experiencia de maestría en el desarrollo de las habilidades de matemáticas. Por otra parte, en este mismo estudio se indagó sobre la retroalimentación del profesor, concluyendo que cuando esta es negativa repercute en la autoeficacia matemática del estudiante, asimismo, los niños del nivel de primaria mencionaron recibir significativamente más retroalimentación negativa y de esfuerzo, que los estudiantes de secundaria.

Por otra parte, Gates (2015) en su investigación relacionada con la evaluación de la eficacia de un programa de matemáticas en donde se fomentaba la autoeficacia matemática de los estudiantes, los resultados mostraron que existe una relación significativa entre el gusto por los dígitos y la autoeficacia de los estudiantes, la mayoría de los estudiantes externaron actitudes positivas hacia el aprendizaje de las matemáticas y su seguridad para aprender nuevas capacidades en dicha área, agregaron también que la utilización de ayuda para resolver las tareas a través de opciones de respuesta les permitía ser mejores aprendices de matemáticas.

Estos mismos resultados son confirmados en estudios realizados por Maldonado (2016) y Zamora-Araya et al. (2020) en donde en su investigación valida las relaciones significativas entre la autoeficacia en el rendimiento académico y la resolución de problemas matemáticos. Por su parte, González et al. (2022) a través de un modelamiento con ecuaciones estructurales confirmaron un efecto directo y significativo de las fuentes de información de autoeficacia en la autovaloración estudiantil de sus capacidades en tareas y actividades matemáticas.

A partir de estos estudios, se plantea el objetivo de describir el nivel de autoeficacia matemática que presentan los estudiantes de bachillerato, así como identificar la relación entre el nivel general de autoeficacia y sus fuentes de información con el rendimiento académico.

Desarrollo

Método

Se utilizó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental transeccional con alcance descriptivo y correlacional.

Participantes. La muestra estuvo conformada por 327 estudiantes de bachillerato, 150 hombres y 177 mujeres, el rango de edad fue de 14 a 17, con una edad promedio de 15 años. La mayoría estaba inscrito en el primer año de bachillerato. El 86.5% de la muestra indicó que solamente se dedicaba al estudio.

Instrumento. Se utilizó la escala de Autoeficacia en Matemáticas validada por Zalazar et al. (2011), la cual está conformada por 24 reactivos tipo Likert con cinco opciones de respuesta que van de totalmente en desacuerdo (1) a totalmente de acuerdo (5); los reactivos se agruparon en cuatro dimensiones relacionadas con las fuentes de autoeficacia fundamentada en la teoría de Bandura (1997): experiencia de maestría, experiencia vicaria, persuasión social, estados fisiológicos. Se obtuvo un índice de confiabilidad de alfa de Cronbach de .913.

Procedimiento. Se solicitó la autorización de los profesores de los grupos seleccionados aleatoriamente, a través de ellos se envió la URL de las escalas a los estudiantes, previo consentimiento informado. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS 23 y se realizaron los siguientes análisis estadísticos: normalidad a través de los índices de asimetría y curtosis. Se utilizó estadística descriptiva para realizar análisis de frecuencia de las variables con la finalidad de describir las características de las propiedades y atributos de los estudiantes, así como determinar la variabilidad de los datos (Pagano, 2011). Posteriormente se realizaron los índices sumatorios de la escala total y dimensiones para proceder con los análisis de comparación entre hombres y mujeres y relación entre variables.

Resultados

Los resultados mostraron que los estudiantes reportan un nivel moderado de autoeficacia para las matemáticas, considerando la escala del 1 al 5 (en donde 5 corresponde a un mayor nivel) obtuvieron una media de 3.18 (DE=.587). Las medias obtenidas fueron agrupadas en tres niveles: bajo, moderado y alto nivel, de manera grupal el 78% de la muestra presenta un moderado de autoeficacia, lo indica que no están seguros de su capacidad para las matemáticas (ver tabla 1).

Tabla 1. Porcentaje de participantes por nivel de autoeficacia

Nivel de creencia	fr	%
Bajo	26	8.0
Moderado	257	78.6
Alto	44	13.5
Total	327	10.0

Analizando los resultados por dimensiones de la autoeficacia se observa medias altas en experiencia vicaria, que hace referencia a la eficacia que sienten de resolver actividades observando a otras personas ($M=3.47$), la media más baja fue en la dimensión de persuasión social, la cual indica que perciben que las demás personas consideran que tienen poca habilidad matemática (ver tabla 2).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos por dimensiones de autoeficacia

Dimensión	Min	Max	M	DS
Experiencia en maestría	1.50	5.00	3.07	.630
Experiencia vicaria	1.00	4.83	3.41	.711
Persuasión social	1.00	5.00	2.74	.854
Estados fisiológicos*	1.00	5.00	2.52	.870

*Escala negativa

Realizando un análisis más detallado, los indicadores de autoeficacia matemática que reportaron más alta los estudiantes fue que ellos intentan superarse en matemáticas ($M=3.93$), consideran que su autoeficacia puede mejorar observando a otros adultos e incluso compañeros a resolver problemas matemáticos. Los indicadores más bajos fueron los relacionados con los estados fisiológicos, específicamente síntomas relacionados con el estado del ánimo al pensar en aprender matemáticas ($M=2.18$) (ver tabla 3).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de los indicadores de autoeficacia matemática

Dimensión	Min	Max	M	DS
Intento superarme a mí mismo en matemática	1	5	3.93	.944
Ver como los adultos resuelven ejercicios de matemáticas me ayuda a hacerlo mejor	1	5	3.44	1.016
Ver a mis compañeros hacer mejor que yo los ejercicios de matemática me estimula a hacerlo mejor	1	5	3.43	1.016
Cuando veo cómo mi profesor resuelve un problema de matemáticas, puedo imaginarme la solución del problema de la misma manera	1	5	3.41	1.026
Tengo muy buenas calificaciones en matemáticas en mi última boleta	1	5	3.33	1.051
Incluso cuando estudio mucho, me va mal con las pruebas de matemáticas	1	5	3.26	1.037
Hago bien las tareas más difíciles de matemáticas	1	5	3.21	.894
Me imagino trabajando exitosamente ante un problema difícil de matemática	1	5	3.14	.944
Cuando veo cómo otro estudiante resuelve un problema de matemática, puedo imaginar la solución del problema de la misma manera	1	5	3.13	.971
Siempre he tenido éxito con las matemáticas	1	5	3.01	.849
Mis profesores de matemáticas me dicen que soy bueno para aprender matemáticas	1	5	2.93	1.016
Obtengo excelentes calificaciones en los exámenes de matemáticas	1	5	2.83	.802
Los adultos de mi familia me dicen que soy un buen estudiante en matemáticas	1	5	2.82	1.018
La gente me dice que tengo mucha capacidad para las matemáticas	1	5	2.80	1.029
Hago bien hasta las tareas más difíciles de matemáticas	1	5	2.79	.958
En las clases me siento estresado y nervioso	1	5	2.78	1.125
A mis compañeros le gusta trabajar conmigo en matemáticas porque piensan que tengo mucha facilidad en esto	1	5	2.75	1.056
Resolver los problemas de matemáticas me agota	1	5	2.75	1.074
Otros estudiantes me han dicho que soy bueno para aprender matemáticas	1	5	2.70	1.044
Empiezo a sentirme estresado antes de comenzar con mis tareas de matemáticas	1	5	2.56	1.103
Mi mente se pone en blanco y no puedo pensar con claridad cuando tengo que hacer ejercicios de matemáticas	1	5	2.55	1.112
He sido elogiado por mi habilidad en matemáticas	1	5	2.47	1.023
Todo mi cuerpo se tensa cuando tengo que hacer ejercicios de matemáticas	1	5	2.37	1.138
Me deprimó cuando pienso en aprender matemáticas	1	5	2.18	1.053

Una vez analizados las dimensiones e indicadores de la variable de autoeficacia matemática, se procedió a correlacionar dichas variables con el promedio acumulado del estudiante, encontrándose correlaciones estadísticamente significativas el autoeficacia y excepto con la variable de estados fisiológicos; la relación más alta, pero baja se dio con la dimensión de experiencia en maestría ($r=.359$), lo cual es probable que entre mayor vivencia de éxitos o fracasos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas, mejor será su rendimiento (ver tabla 3).

Tabla 3. *Correlaciones entre promedio y autoeficacia matemática*

	Promedio	Autoeficacia	Experiencia en maestría	Experiencia vicaria	Persuasión social	Estados fisiológicos*
Promedio	1					
Autoeficacia	.262**	1				
Experiencia en maestría	.359**	.822**	1			
Experiencia vicaria	.247**	.783**	.614**	1		
Persuasión social	.202**	.827**	.660**	.591**	1	
Estados fisiológicos*	-.046	-.648**	-.342**	-.267**	-.286**	1

* Escala negativa

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusiones

Sin duda un factor que influye en el aprendizaje de los estudiantes es la percepción que estos tiene sobre sus propias capacidades, lo cual está relacionado con el nivel de autoeficacia que presentan. La autoeficacia es la clave para el éxito en el logro de objetivos y metas planteadas, y en el caso del aprendizaje en matemáticas no es la excepción. No se puede negar la falta de habilidades y capacidades que presentan los estudiantes en esta área, lo cual se refleja en los resultados de las evaluaciones nacionales como PLANEA e internacionales como PISA, que sitúan a los estudiantes en su mayoría en el nivel de conocimientos poco satisfactorios.

Es por ello, que se considera importante desarrollar formas diferentes de intervención educativa para resolver las problemáticas estudiantiles, por una parte, respecto al dominio, utilizar el sistema de tutoría, monitorías con apoyos directamente en matemáticas y, por otra parte, la intervención en las creencias y percepciones de los estudiantes. Al respecto, Fredericks (2014) menciona que en los estudiantes en los que se desarrolla la autoeficacia matemática, entienden los beneficios de creer en sí mismos, y como con esto mejoran el desempeño en sus actividades, además de incrementar sus calificaciones en el rendimiento en matemáticas.

Es importante seguir realizando estudios en esta línea de investigación, utilizando diseños experimentales para la comprobación aplicada del papel que juega la autoeficacia y otros procesos cognitivos y emocionales en el aprendizaje y desarrollo del pensamiento matemático.

Referencias

- Bandura, A. (1987). *Pensamiento y Acción*. Barcelona: Martínez Roca
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Fredericks, A. (2014). *Fostering academic success for america's future leaders: An investigation of incremental and self-efficacy interventions and their effects on the mathematics performance of black caribbean american elementary students* (Tesis de doctorado). De la base de datos ProQuest Dissertations and Theses. (UMI 3641739). <http://search.proquest.com/docview/1629480117?accountid=14598>
- García, M., y Martínez, G. (Noviembre, 2013). *Emociones evocadas por estudiantes de educación media superior acerca de las matemáticas en la escuela: un estudio exploratorio*. Trabajo presentado en el XII Congreso Nacional De Investigación Educativa Temática (COMIE). Guanajuato, México. <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v12/doc/1105.pdf>
- Gates, M. R. (2015). *Middle school mathematics and self-efficacy at a southeastern massachusetts middle school* (Order No. 3681989). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1656487061). <http://search.proquest.com/docview/1656487061?accountid=31361>
- González, F., González, L. y Maytorena, N. (2022). Efecto de las fuentes de autoeficacia en matemáticas sobre la autovaloración en matemáticas. *Psicumex*, 12(1), 1–24. <https://doi.org/10.36793/psicumex.v12i1.484>
- Maldonado, C. I. (2016). *La autoeficacia en el rendimiento académico y la capacidad de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de cuarto grado de secundaria de un colegio estatal de San Juan de Lurigancho* [Tesis de maestría]. Universidad Ricardo Palma. https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/992/PsPA%20INCA_MC.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Olaz, F. (2001). *La Teoría Social Cognitiva de la Autoeficacia. Contribuciones a la Explicación del Comportamiento Vocacional* [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional de Córdoba. <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/olaz.pdf>
- Pagano, R. (2011). *Estadística para las ciencias del comportamiento*. México: Cengage Learning.
- Pajares, F. (1997). *Currents directions in self-efficacy research*. En Maehr, M. y Pintrich (Eds). *Advances in motivation and achievement*. 10, (pp. 1-49). Greenwich, CT: JAI Press. <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/effchapter.html>

- Thomas, M. K. (2013). *Predicting students' confidence: How teacher feedback and other sources influence self-efficacy in mathematics classrooms*. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1566186323). <http://search.proquest.com/docview/1566186323?accountid=14598>
- Ursini, S. (2014). Afectos y diferencias de género en estudiantes de secundaria de bajo desempeño en matemáticas. *Revista Educación Matemática*, 25 (número especial), 245-269.
- Zalazar, M., Aparicio, M., Ramirez, C., y Garrido, S. (2011). Estudios Preliminares de Adaptación de la Escala de Fuentes de Autoeficacia para Matemáticas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 1-6. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333427073001>
- 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://dx.doi.org/10.22458/ie.v22i32.2818>
- Zeldin, A. (2000). *Review of Career Self-efficacy Literature* [Disertación Doctoral]. Universidad de Emory, Atlanta.