

# Autoeficacia de estudiantes de posgrado en Matemática Educativa: el caso de México

## Self-efficacy of postgraduate students in Mathematics Education: the case of Mexico

Jessica Cortés-Ortega \*

 ORCID iD 0000-0001-6634-2052

María del Socorro García-González \*\*

 ORCID iD 0000-0001-7088-1075

María Guzmán-Martínez \*\*\*

 ORCID iD 0000-0001-9035-2699

### Resumen

Este artículo analiza la Autoeficacia en Matemática Educativa (AME) de estudiantes de posgrado en México. La AME se refiere a las creencias que los estudiantes tienen sobre su conocimiento de la matemática, su enseñanza y sus habilidades para investigar en el área de Matemática Educativa. Para llevar a cabo el estudio, se utilizó un diseño de método mixto y se identificó el nivel de autoeficacia de cincuenta estudiantes de posgrado en cuatro programas diferentes. Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes tienen una autoeficacia regular o alta, y se identificaron factores que la influyen, como los conocimientos y habilidades desarrollados en el posgrado y el acompañamiento de profesores o asesores de tesis. También se observaron experiencias negativas que afectan la autoeficacia, como el fracaso en ciertas actividades y emociones negativas como el miedo a desertar del programa y la congoja por las tareas encomendadas. Los hallazgos del estudio pueden ser relevantes para mejorar la calidad de la formación académica en el nivel de posgrado y la educación en Matemática Educativa en México y otros lugares del mundo.

**Palabras clave:** Autoeficacia. Matemática Educativa. Posgrado. Enfoque mixto.

### Abstract

This article analyzes the Self-efficacy in Mathematics Education (SME) of graduate students in Mexico. SME refers to the beliefs that students have about their knowledge of mathematics, their teaching abilities, and their skills to conduct research in Mathematics Education. A sequential mixed-method was used to identify the level of self-efficacy of 50 graduate students in four different programs. Results show that the majority of students have regular to high self-efficacy, and factors that influence it were identified, such as knowledge and skills developed in the graduate program, and the support of professors or thesis advisors. Negative experiences that affect self-

---

\* Egresada de la Maestría en Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Guerrero, México. E-mail: [jessicacortes@uagro.mx](mailto:jessicacortes@uagro.mx) .

\*\* Dra. En Matemática Educativa por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav, IPN). Profesora del posgrado en Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Guerrero, México. E-mail: [mvgarcia@uagro.mx](mailto:mvgarcia@uagro.mx).

\*\*\* Doctora en Ciencias en Estadística, Colegio de Postgraduados (COLPOS). Profesora de la Unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Guerrero, México. E-mail: [manguzgm@gmail.com](mailto:manguzgm@gmail.com).

efficacy were also observed, such as failure in certain activities and negative emotions such as fear of dropping out of the program and distress about assigned tasks. The findings of this study may be relevant for improving the quality of academic training at the graduate level and Mathematics Education in Mexico and other parts of the world.

**Keywords:** Self-efficacy, Mathematics Education, postgraduate, mixed approach.

## 1 Introducción

En México, la creación de posgrados se remonta al proyecto de modernización de finales de la década de los 1980 (LÓPEZ, 2022), el cual buscaba fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país y formar profesionales altamente capacitados en diversas áreas del conocimiento. En los últimos años, los posgrados mexicanos han experimentado un significativo crecimiento, gracias al sistema de becas ofrecido por el Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnología (Conahcyt), la entidad gubernamental encargada de establecer políticas públicas.

Abreu-Hernández y De la Cruz-Flores (2015) destacan la importancia de la calidad y la orientación de los posgrados para desarrollar habilidades dirigidas a la innovación y la integración en una sociedad del conocimiento en constante evolución. Es esencial que los programas de posgrado se adapten a las necesidades actuales, ya que su función es formar a individuos capaces de abordar los problemas actuales en cada área. En México y América Latina, la mayoría de los egresados de posgrado se dedican, principalmente, a la docencia, y en segundo lugar a la investigación (LÓPEZ, 2022). Esto significa que la mayoría de los graduados están formando a los futuros profesionales del país.

En el presente estudio, se analiza la maestría en Matemática Educativa, también conocida como Educación Matemática o Didáctica de las Matemáticas. Esta disciplina surgió en respuesta a la necesidad de formar profesores de matemáticas y se enfoca en el estudio de los fenómenos didácticos relacionados con el conocimiento matemático (KILPATRICK, 1994; HITT, 2001). Su objetivo principal es ofrecer explicaciones basadas en la evidencia empírica y abordar los problemas educativos de manera científica (CANTORAL; FARFÁN, 2003). En la actualidad, la Matemática Educativa se ha expandido en todo el mundo y, cada vez más, instituciones ofrecen programas de formación inicial y especializada en la materia.

En México, la Matemática Educativa se ofrece tanto en la formación inicial como en la especializada en todo el país. Sin embargo, actualmente solo existen tres instituciones que ofrecen programas de maestría con orientación en la investigación: el departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), el

Programa de Matemática Educativa del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA) unidad Legaria, y el posgrado en Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de Guerrero, en el sur del país. En esta última institución, también se ofrece la maestría en Docencia de la Matemática, con un enfoque profesional, pero dentro de su plan de estudios se contempla la investigación, que se evidencia en el proyecto de tesis de los estudiantes (UAGro, 2017). Los programas mencionados tienen como objetivo formar a los estudiantes para que puedan identificar problemas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y proponer soluciones mediante la investigación científica, así como prepararlos para ejercer la docencia en diferentes niveles educativos.

Por otro lado, en el ámbito universitario, Robbins *et al.* (2004) revelan que los mejores predictores del rendimiento académico son la autoeficacia académica y la motivación de logro. Este resultado también se ha reportado en la Matemática Educativa, donde el rendimiento académico se relaciona con factores afectivos como las emociones, las creencias, las actitudes y la motivación (NAVA; GARCÍA; SÁNCHEZ, 2021), además del conocimiento y las habilidades matemáticas. En este estudio, se presta atención a un tipo de creencias llamado autoeficacia.

La autoeficacia se define por Bandura (1989) como las creencias que tienen los individuos de sí mismos, acerca de sus capacidades para ejercer control sobre los acontecimientos que afectan sus vidas, con base en este autor se denomina *autoeficacia matemática* a las creencias de los estudiantes sobre sus capacidades para realizar una tarea matemática. La literatura ha evidenciado que la autoeficacia matemática influye en el rendimiento académico de los estudiantes desde la educación básica hasta la universitaria (MICHAELIDES, 2008; MASITOH; FITRIYANI, 2018; LEÓN-MANTERO *et al.*, 2020; MARTÍNEZ-SIERRA; CERVANTES-BARRAZA; JIMÉNEZ-SANDOVAL, 2021). También se ha mostrado que, si los estudiantes poseen creencias positivas sobre su relación con las matemáticas, se forma en ellos una autoeficacia alta que desencadena en un buen rendimiento en la materia.

Una búsqueda de literatura sobre la autoeficacia matemática señaló que solo se ha estudiado hasta nivel universitario, pero nada se sabe sobre el posgrado. Por nuestra parte, consideramos importante indagar la autoeficacia de posgraduantes de maestría, debido a que son los futuros especialistas con capacidades para realizar investigación de problemáticas relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Tomando en cuenta la definición de Matemática Educativa y lo que los programas de estudio de las maestrías, antes señaladas, expresan sobre la formación del matemático educativo, se usa el término

*Autoeficacia en Matemática Educativa (AME)* en lugar de autoeficacia matemática. Por tanto, la pregunta de investigación que se responde es ¿cuál es la autoeficacia en matemática educativa de estudiantes de maestría en México?

## 2 Autoeficacia en Matemáticas: antecedentes

La autoeficacia matemática ha sido objeto de estudio en diferentes niveles educativos y carreras, pero se ha investigado poco en niveles preuniversitario y universitario. En primaria, se ha encontrado que la autoeficacia matemática se asocia con la capacidad de resolver problemas (YILDIZ; ÖZDEMİR, 2019; HACIOMEROGLU, 2019), mientras que en bachillerato se relaciona con el entendimiento de los temas (GARCÍA-GONZÁLEZ; CORTÉS-ORTEGA; RODRÍGUEZ-VÁSQUEZ, 2020). En el nivel universitario, la autoeficacia matemática se ha relacionado con experiencias positivas, como la resolución de problemas y la comprensión de conceptos (GONZÁLEZ; GONZÁLEZ; MAYTORENA, 2022; ZAMORA-ARAYA; CRUZ-QUESADA; AMADOR-MONTES, 2020; JIMÉNEZ-SANDOVAL *et al.*, 2017), y con el gusto por las matemáticas como asignatura (JIMÉNEZ-SANDOVAL *et al.*, 2017).

Es importante destacar que, aunque la autoeficacia matemática en la universidad se ha estudiado en carreras distintas a la matemática, como psicología e ingeniería (GONZÁLEZ; GONZÁLEZ; MAYTORENA, 2022), los resultados son relevantes para los estudiantes de matemática educativa, ya que los factores que forman la autoeficacia, como las experiencias previas y la influencia de docentes y compañeros, son comunes en todos los niveles educativos.

La autoeficacia matemática también se ha relacionado con el rendimiento académico, como se muestra en el estudio de Zamora-Araya, Cruz Quesada y Amador-Montes (2020), donde se encontró que la autoeficacia es un predictor del rendimiento académico en relación a las experiencias previas con las matemáticas. Un estudiante con experiencias previas positivas en matemáticas posee una alta autoeficacia que desencadena en un alto rendimiento, mientras que un estudiante que ha reprobado matemáticas posee una autoeficacia baja y un bajo rendimiento.

En cuanto al posgrado mexicano, se han identificado dos estudios relevantes relacionados con la autoeficacia académica y la autoeficacia en investigación, respectivamente. Barraza, Ortega y Rosales (2010) encontraron que la autoeficacia académica en estudiantes de una maestría en educación y un doctorado en ciencias para el aprendizaje se asoció con actividades como buscar información, trabajar en equipo y tomar notas, mientras que se asoció

con baja autoeficacia el entender los temas y concentrarse a la hora de estudiar.

Por su parte, Reyes y Gutiérrez (2015) analizaron la autoeficacia en investigación en una maestría en educación, y encontraron que el director de tesis y los espacios para socializar los avances de tesis son factores relevantes para aumentar esta autoeficacia, mientras que la retroalimentación negativa por parte de los profesores la disminuye. Lo anterior permite concluir que la autoeficacia matemática es un constructo importante en diferentes niveles educativos y carreras, incluyendo la matemática educativa, pues influye en el sentido de capacidad de los estudiantes.

### 3 Marco conceptual

Con base en Bandura (1989) se define la Autoeficacia en Matemática Educativa como las creencias que tiene el posgraduante de sí mismo, acerca de su conocimiento de la matemática y su enseñanza, y de sus habilidades para realizar investigación. Esta definición implica centrar la atención en las capacidades del posgraduante para adquirir 3 tipos de conocimientos, 1) el conocimiento para realizar investigación, 2) el conocimiento matemático, y 3) el conocimiento de la enseñanza de las matemáticas, también llamado conocimiento didáctico. Por esta razón, la escala AME para estudiar la autoeficacia se compuso de tres subescalas, como se muestra en la sección de metodología. Se trata de la Autoeficacia en Investigación (AI), la Autoeficacia en Matemática (AM) y la Autoeficacia en la enseñanza de las Matemáticas (AEM).

Según Bandura (1997) las personas desarrollan su autoeficacia por medio de cuatro fuentes. 1) Experiencias de dominio: es el resultado de la interpretación de los propios logros anteriores. En la investigación esta fuente se estudia mediante el conocimiento matemático y didáctico del posgraduante, y de sus habilidades para realizar investigación. 2) Experiencias vicarias o indirectas: son desencadenadas mediante la observación del desempeño de otros cuando realizan tareas. Para identificar evidencia en esta fuente, interesó conocer la forma en que el posgraduante se juzga a sí mismo, en relación con su conocimiento matemático y didáctico, y sus habilidades para realizar investigación, al observarlos en sus compañeros. 3) Persuusiones sociales: se refieren a mensajes de otros sobre nuestra propia capacidad para realizar una tarea. Esta fuente se identificó sobre los comentarios que el posgraduante recibe de los docentes, compañeros y colegas, ya sea en sus cursos, o en los foros dónde se presentan avances de investigación. 4) Estados emocionales y fisiológicos: tales como la ansiedad, el estrés, la fatiga, y el estado de ánimo de éxito o fracaso; todo ello cuando el posgraduante se enfrenta con la enseñanza, el conocimiento matemático y con la investigación. Para recolectar

evidencia de esta fuente se centró la atención en el estudio de las emociones de los estudiantes, desde la tipología OCC.

## 4 Metodología

Se adoptó el método mixto. Específicamente, se utilizó la estrategia explicativa secuencial de métodos mixto (CRESWELL; CRESWELL, 2018) que se caracteriza por dos fases. La primera fase, cuantitativa, se desarrolló con base en una escala tipo Likert para identificar el grado de AME de los estudiantes de maestría. Posterior a ello, en la segunda fase se procedió a la recopilación de datos cualitativos por medio de un estudio de caso de tipo instrumental (STAKE, 1995) para delimitar factores que influyen las fuentes de AME.

### 4.1 Contexto

Se centró la atención en cuatro programas de posgrado. La Maestría en Ciencias especialidad Matemática Educativa (MCeME) del CINVESTAV, la Maestría en Ciencias en Matemática Educativa (MCME) del CICATA unidad Legaria, la Maestría en Ciencias Área Matemática Educativa (MCAME), y la Maestría en Docencia de la Matemática (MDM), ambas de la UAGro. De ellas, solamente en el CICATA se ofrece la modalidad virtual, el resto se imparte en modalidad presencial. Sin embargo, al momento de la investigación todos se desarrollaban en modalidad virtual por la Pandemia de COVID-19. Cabe señalar, que estos cuatro programas educativos estaban incorporados al padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONAHCyT (ahora Sistema Nacional de Posgrados), una afiliación que brinda a las maestrías una distinción de calidad en la formación de posgraduantes mexicanos.

Las cuatro maestrías seleccionadas tienen como objetivo formar especialistas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y en sus planes de estudio se exige la elaboración de una investigación para defender por medio del trabajo de tesis (requisito de graduación). Por lo que quien las cursa requiere de conocimientos matemáticos, didácticos y de investigación.

### 4.2 Participantes

El número de participantes de la fase cuantitativa resultó de la respuesta que se tuvo a la invitación de fungir como informantes del estudio, dicha invitación se realizó a través de los

coordinadores de cada uno de los programas. Como resultado, participaron como informantes cincuenta estudiantes distribuidos como sigue, diez estudiantes de segundo y cuarto semestre de la MCAME de la UAGro. Dieciséis estudiantes de cuarto semestre de MDM de la UAGro. Ocho estudiantes de segundo y cuarto semestre de la MCME del CICATA-Legaria. Dieciséis estudiantes de segundo y cuarto semestre de la MCEME del CINVESTAV. En la fase cualitativa, el caso de estudio se formó de ocho unidades de análisis, más adelante se brindan detalles.

### 4.3 Herramienta de recogida de datos

En esta sección se describen las características de los instrumentos empleados en cada fase, y se profundiza en ellos en la siguiente sección. Para la fase cuantitativa se diseñó y validó una escala tipo Likert, siguiendo las fases de Minzi y Ciuffardi (2004, citados en OROS DE SAPIA; NEIFERT, 2006). Primero, se revisó exhaustivamente la literatura sobre autoeficacia. Luego se procedió a redactar ítems con base en las cuatro fuentes de autoeficacia, se redactaron un total de cuarenta ítems y se agruparon en tres subescalas (ver Anexo 1). *Autoeficacia en investigación (AI)*, *Autoeficacia en Matemática (AM)* y *Autoeficacia en enseñanza de las Matemáticas (AEM)*. Se organizó de esta manera en correspondencia con la definición adoptada de AME.

La escala AME está diseñada de manera simétrica, la mitad de los ítems expresan una posición acorde a la autoeficacia, y la otra mitad en contra, y se incluye un punto neutral, así como puntos a izquierda y derecha (MATAS, 2018). Es decir, que cada uno de los ítems tiene cinco opciones de respuesta: Totalmente en desacuerdo, Desacuerdo, Ni de acuerdo ni desacuerdo, De acuerdo y Totalmente de acuerdo. Esta escala se codificó con valores del 1 al 5 para los ítems positivos, y los ítems negativos se codificaron con valores del 5 al 1.

La validez de contenido se llevó a cabo por la autora del trabajo de tesis, y dos asesoras (una experta en el área de Matemática Educativa y otra del área de Estadística). Como parte de la validez de contenido, se realizó una prueba piloto del instrumento a una muestra de 31 egresados de la MCAME. Se eligió a los egresados por que cumplieran con características similares a las de la población de estudio, y se les pidió responder la escala situándose en el momento en que cursaban la maestría. Además, se realizó la validez de criterio, la validez de constructo y la confiabilidad.

De acuerdo con el análisis realizado, se identificaron varios ítems que mostraron un nivel de discriminación y confiabilidad bajo, y posterior a ello, se procedió a reescribirlos, de manera que fueran entendibles y que midieran la AME. Luego se mejoraron los ítems, y la

escala AME se transcribió en un formulario de Google (<https://forms.gle/4HsThydqPTxtsZXb8>) para ser respondida (ver Anexo 1). La muestra que participó en el estudio lo hizo entre dos y cinco días después del envío, en abril de 2021.

Para cuantificar el grado de AME se construyó un índice por subescala, en cada una se suman las respuestas de los ítems dando lugar a doce variables, cuatro por cada subescala (ver Cuadro 1). Con la ayuda del análisis de componentes principales, la técnica de estratificación de Dalenius y Hodges (1959), y las doce variables generadas se estableció el grado de autoeficacia con cinco categorías: muy bajo, bajo, regular, alto y muy alto.

Índice	Variables
IAI	Experiencias de dominio (ED) Experiencias vicarias (EV) Persuaciones sociales (PS)
IAM	Estados emocionales y fisiológicos (EEyF) Experiencias de dominio (ED) Experiencias vicarias (EV) Persuaciones sociales (PS)
IAEM	Estados emocionales y fisiológicos (EEyF) Experiencias de dominio (ED) Experiencias vicarias (EV) Persuaciones sociales (PS) Estados emocionales y fisiológicos (EEyF)

**Cuadro 1** – Variables para la construcción del índice de las subescalas  
Fuente: elaborado por el autor.

La fase cualitativa tuvo como propósito conocer los factores que determinan las cuatro fuentes de autoeficacia de los estudiantes, para ello se centró la atención en quienes puntuaron en un grado alto y muy alto en la escala AME. La recolección de los datos se efectuó por medio de una entrevista, cuyo protocolo se muestra en el Cuadro 2. Las preguntas se elaboraron centrando la atención en las fuentes de la AME y en la propia valoración de la AME por parte del estudiante.

Fuentes de AME	Preguntas
Experiencias de dominio	1) ¿Me podría contar sobre sus experiencias positivas y negativas durante su formación en la maestría? ¿Tuvo dificultades para adaptarse a la maestría? ¿Por qué? ¿Qué es lo que más se le dificultó o facilitó en su formación?
Experiencias vicarias/ Persuaciones sociales	2) ¿Qué/quién le ayudó o motivó a seguir con el posgrado a pesar de las dificultades?
Experiencias vicarias/ Persuaciones sociales	3) ¿Tiene un ejemplo a seguir como Matemático Educativo? Explicar ampliamente.
Persuaciones sociales	4) ¿Cómo valora (productiva, hiriente, por si preguntan qué es valorar) la retroalimentación en el posgrado? ¿por qué?
Experiencias vicarias/ Persuaciones sociales	5) ¿Cómo es su relación con su asesor de tesis?
Estados emocionales y fisiológicos (EEyF)	6) ¿Qué emociones experimentó durante la maestría? ¿Por qué? Alguna vez, ¿consideró abandonar la maestría? ¿Por qué? ¿Disfrutó su estancia en el posgrado?

Valoración de la AME	7) ¿Qué tan competente se considera como Matemático Educativo?
----------------------	--

**Cuadro 2** – Protocolo de entrevista

Fuente: elaborado por el autor.

Las entrevistas fueron realizadas por la primera autora por medio de *Google Meet* y se grabaron solo con audio. El análisis de ellas se llevó a cabo mediante triangulación por investigadores con ayuda del análisis temático (BRAUN; CLARK, 2006).

## 5 Resultados

### 5.1 Fase cuantitativa: escala AME y grado de autoeficacia

Para el análisis cuantitativo se verificó que la escala AME cumpliera la validez de contenido, de criterio y de constructo, así como la confiabilidad. La validez de contenido se llevó a cabo entre las autoras del escrito. La validez de criterio, se realizó con la ayuda de otros instrumentos encontrados en la literatura que medían características similares. La validez de constructo se llevó a cabo con el Análisis Factorial Exploratorio (AFE), cuya pertinencia se verificó con el índice de KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett. Para medir la confiabilidad del instrumento, se utilizó el alfa de Cronbach; finalmente, también se evaluó cada uno de los ítems. Este análisis se desarrolló por cada subescala como se muestra enseguida.

Para la subescala Autoeficacia en investigación el criterio de KMO tuvo un valor de 0.77, lo cual indica que es adecuado el análisis factorial exploratorio, lo que muestra que el instrumento mide sólo el rasgo o constructo de interés, unidimensionalidad, (JIMÉNEZ; MONTERO, 2013), la prueba de esfericidad de Bartlett también indica lo mismo (24.252,  $gl = 10, p - value = 0.007$ ). El AFE explica un 83.7% de la variabilidad total presente en la muestra. El estadístico de prueba  $\chi^2(52.718, gl = 44.000, p - valor = 0.173)$  y el criterio RMSEA (0.063,  $intervalo = (0,0.119), p - valor = 0.356$ ), del AFE, indican que el grupo de preguntas planteado, es adecuado para medir la Autoeficacia en la Investigación. El criterio CFI (0.931), también indica un buen ajuste del AFE, es decir, el grupo de preguntas para la Autoeficacia en Investigación cumple con la validez de constructo.

En el caso de la subescala Autoeficacia en Matemáticas el criterio KMO tuvo un valor de 0.62, lo cual indica que es adecuado el AFE, la prueba de esfericidad de Bartlett también indica lo mismo (33.897,  $gl = 13, p - value = 0.00125$ ). El AFE explica un 67.7% de la variabilidad total presente en la muestra. A un nivel de significancia del  $\alpha = 0.05$ , el estadístico de prueba  $X^2(175.719, gl = 77.000, p - valor = 0.0)$  indica que el grupo de preguntas dado

para la Autoeficacia en Matemáticas no es el más adecuado, lo mismo indica el criterio RMSEA con un valor de 0.160 (intervalo = (0.129, 0.191),  $p$ -valor = 0.0). El criterio CFI (0.464), tampoco indica un buen ajuste del AFE. Sin embargo, se conservó el grupo de preguntas ya que con ellas se logra explicar un 67.7% de la varianza total de la muestra que, de acuerdo con Mavrou (2015), se espera que el análisis explique al menos un 60%.

Finalmente, en la subescala Autoeficacia en la Enseñanza de las Matemáticas el criterio KMO puntuó un valor de 0.79, lo cual indica que es adecuado el AFC, la prueba de esfericidad de Bartlett también indica lo mismo (80.395,  $gl = 14$ ,  $p$ -value = 0). El ACF explica un 76.7 % de la variabilidad total presente en la muestra. Mientras que el estadístico de prueba  $\chi^2$  (105.204,  $gl = 90.000$ ,  $p$ -valor = 0.130) y el criterio RMSEA con un valor de 0.058 (intervalo = (0,1),  $p$ -valor = 0.379) indican que el grupo de preguntas dado, es adecuado para medir la Autoeficacia en la Enseñanza de las matemáticas. El criterio CFI (0.912), también indica un buen ajuste del ACF.

Se observó que la validez de constructo se cumple con la subescala de Autoeficacia en Investigación y la subescala de Autoeficacia en Enseñanza de las Matemáticas, pero no se cumple con la subescala de Autoeficacia e Matemática, pero, a pesar de ello, el análisis de contenido tiene un 67.7%, lo cual quiere decir que no es mucha la diferencia para llegar al 70%.

Para evaluar la confiabilidad se utilizó el alfa de Cronbach. Este estadístico refleja el grado en el que covarían los ítems del instrumento. Se desea que su valor sea mayor a 0.7 (OVIEDO; CAMPO-ARIAS, 2005), ya que si es menor a este valor se puede pensar que los constructos están midiendo cosas diferentes. Para calcular el alfa de Cronbach, se necesita que todos los ítems midan la característica deseada en la misma dirección. Para las subescalas Autoeficacia en Investigación, Autoeficacia en Matemáticas, y Autoeficacia en Enseñanza de las Matemáticas, el Alfa de Cronbach es de  $\alpha = 0.784$ ,  $\alpha = 0.720$ , y  $\alpha = 0.800$  respectivamente, con lo cual se puede concluir que el instrumento está midiendo correctamente la AME.

El índice de AME se calculó para cada subescala, en la Tabla 1 se observa el número de personas en cada uno de los cinco grados de autoeficacia. Para la AI y AEM el 36% de los participantes presenta autoeficacia regular, mientras que en AM el 34% presenta autoeficacia regular, además en el índice AEM es mayor el número de personas con autoeficacia muy alta (16%). En la subescala de AI y AM la mayoría de los posgraduantes tienen autoeficacia alta.

**Tabla 1** – Clasificación de los posgraduantes de acuerdo a su índice de AME.

Índice	Muy bajo	Bajo	Regular	Alto	Muy alto	Total
AI	7 (14%)	10 (20%)	18 (36%)	11 (22%)	4 (8%)	50
AM	5 (10%)	8 (16%)	17 (34%)	16 (32%)	4 (8%)	50

AEM	4 (8%)	13 (26%)	18 (36%)	7 (14%)	8 (16%)	50
-----	--------	----------	----------	---------	---------	----

Fuente: elaborada por el autor.

## 5.2 Fase cualitativa: Las fuentes de AME

A partir de haber identificado el grado de AME se desarrolló la fase cualitativa. La selección del caso se basó en la respuesta favorable a la petición a ser entrevistados vía remota a los quince estudiantes (nueve hombres, seis mujeres) que puntuaron en el grado alto y muy alto en las tres subescalas (nótese que en la subescala AM hay veinte estudiantes en los grados alto y muy alto), la elección de los extremos obedece a que consideramos que podrían brindar detalles amplios de los factores que delimitan las fuentes de autoeficacia. A la invitación respondieron ocho estudiantes de tres de las maestrías (dos hombres de MCAME, dos mujeres y un hombre de MCME, tres hombres de MCEME), por ello resultaron ser las unidades de análisis del estudio de caso instrumental.

Las respuestas a las preguntas de la entrevista de la fase cualitativa fueron examinadas por medio del análisis temático, tomando como categorías preestablecidas cada una de las fuentes de autoeficacia, por tanto, el objetivo del análisis fue hallar factores que dieran cuenta de cada una de las categorías. Como resultado, se encontraron diez factores para las experiencias de dominio, tres para las experiencias vicarias, cuatro para las persuasiones sociales, y once para los estados emocionales y fisiológicos (ver Cuadro 3). Cabe aclarar que estos factores están en correspondencia con los conocimientos matemáticos, didácticos y de investigación, que son los que demanda la AME.

Fuente de autoeficacia en Matemática Educativa	Factores que influyen	
Experiencias de dominio	Experiencias positivas	1. Recursos (plataforma <i>Moodle</i> ) y actividades de formación (participación en congresos y proyectos) 2. Conocimientos y habilidades en la formación (referentes conceptuales y metodológicos) 3. Programa de posgrado flexible 4. Formación inicial en Matemática Educativa
	Experiencias negativas	1. Dificultad para comprender Teorías de la Matemática Educativa 2. Falta de habilidad para leer en inglés 3. La incomodidad ante la virtualidad por la pandemia 4. La falta de formación inicial en investigación 5. La percepción de una mala organización de los cursos del programa 6. La gestión del tiempo para realizar todas las tareas del posgrado

<b>Experiencias vicarias o indirectas</b>	1. Compañeros de clase 2. Asesor de tesis 3. Docentes del posgrado
<b>Persuaciones sociales</b>	1. Docentes del posgrado 2. Compañeros de clase 3. Asesor de tesis 4. Comunidad matemática educativa
<b>Estados emocionales y fisiológicos</b>	
<b>Emociones</b>	<b>Situación desencadenante</b>
Satisfacción	1. Ingreso al posgrado 2. Metas alcanzadas 3. Nuevos conocimientos 4. Proyecto de investigación y su difusión
Agrado	1. El programa de maestría 2. Asesorías de tesis
Congoja	1. No entregar tareas 2. No entender los temas
Reproche	1. Falta de claridad en los proyectos finales por parte del docente
Desagrado	1. Encierro por la pandemia
Miedo	1. Abandonar el programa

**Cuadro 3** – Factores de la Autoeficacia en Matemática Educativa

Fuente: elaborado por el autor.

Enseguida, se describen por fuente de autoeficacia algunos de los factores que determinan la AME. Para identificar a cada estudiante, se utilizaron los siguientes términos  $M_pMC_q$  o  $H_pMC_q$ , donde M es mujer y H es hombre,  $p$  es el número con el que se identificó a cada estudiante y  $q$  indica el grupo de pertenencia, Maestría en Ciencias: especialidad en Matemática Educativa, CINVESTAV (1), en Matemática Educativa, CICATA (2), área Matemática Educativa, UAGro (3).

### 5.2.1 Experiencias de dominio

Las experiencias de dominio son el resultado de la interpretación de los propios logros en el pasado. Desde el caso de estudio se encontraron dos tipos de experiencias, las negativas y las positivas. Casi todos los estudiantes señalan haber tenido experiencias positivas en sus posgrados, y muy pocas experiencias negativas. Este resultado es relevante, porque algunos estudiantes que puntuaron en un grado alto y muy alto de AME, documentan experiencias de dominio negativas, lo que significa que tener autoeficacia alta o muy alta, no es el resultado de solo experiencias positivas. Las experiencias negativas dan cuenta de obstáculos que enfrentaron los posgraduados, como la dificultad para la comprensión de Teorías de Matemática Educativa como lo muestra  $H_2MC_3$ .

*$H_2MC_3$ : Se me dificultó al principio cuando estábamos aprendiendo cuestiones teóricas, confieso que en un inicio pensé en renunciar, pues había cuestiones que se me tornaban un poco más desafiantes que otras, pero era por métodos que desconocía, y por no poder analizar a*

*profundidad algunas teorías* (Entrevista, 2021).

Otros obstáculos que desencadenaron las experiencias negativas de los estudiantes fueron la falta de habilidad para leer en inglés, las clases virtuales en los posgrados presenciales derivadas de la pandemia, la falta de formación inicial en licenciatura, la percepción de una mala organización de los cursos de la maestría, y la mala gestión del tiempo por parte de los estudiantes para cumplir las demandas del posgrado.

Respecto a experiencias positivas se encontraron cuatro factores. El primer factor fueron recursos y actividades de formación, el recurso mencionado fue la plataforma *Moodle* que se usa en el CICATA para desarrollar las clases, ya que esta maestría se oferta en línea. Sobre las actividades de formación, se mencionaron la participación en congresos presenciales; actividad que permite a los posgraduantes interactuar con pares académicos que desarrollan investigación afín; y la participación en proyectos de investigación ajenos al trabajo de tesis, en donde los posgraduantes son invitados para colaborar con investigadores de la maestría ( $H_5MC_1$ ). Consideramos que esta actividad es relevante, pues va desarrollando en los estudiantes nuevas habilidades que serán útiles en su futuro profesional.

*H<sub>5</sub>MC<sub>1</sub>: Mis experiencias positivas, son haber conocido investigadores, trabajar con ellos, ser parte de ciertos proyectos, lo que me llevó a conocer muchas herramientas que antes de la virtualidad no conocía. La virtualidad tiene su lado positivo ya que me ha obligado a aprender y conocer nuevas herramientas de trabajo* (Entrevista, 2021).

Sobre el segundo factor, los conocimientos y habilidades en la formación, aparecen menciones de referentes conceptuales de la disciplina, y cursos de la maestría como los de metodología de la investigación, que los posgraduantes resaltan que han influido su formación en el posgrado. El tercer factor es la percepción del programa de posgrado flexible esto se encontró en la maestría de CICATA, para los estudiantes la modalidad es favorable, ya que, al no ser un programa de tiempo completo, les brinda una mejor organización entre su campo laboral y su formación profesional. El último factor de las experiencias positivas fue la formación inicial en Matemática Educativa. Los posgraduantes reconocen que su formación en la licenciatura ayudó a adaptarse a la maestría, pues en los últimos semestres se contemplan materias relacionadas con la Matemática Educativa, a esto se suma la experiencia de haber realizado un trabajo de tesis para graduarse de la licenciatura.

### **5.2.2 Experiencias vicarias o indirectas**

Las experiencias vicarias son desencadenadas mediante la observación del desempeño

de otros cuando realizan tareas. Por ejemplo, si nos comparamos con una persona más exitosa, académicamente hablando, podemos motivarnos a ser como ella, o podemos desmotivarnos por no ser como ella y disminuir nuestro sentido de autoeficacia. Como resultado, se encontró que gran parte de los estudiantes tienen como modelo a seguir, a sus asesores de tesis, o a sus profesores que les imparten o impartían clases, pues los admiran por su gran trayectoria dentro del área de la investigación. Los estudiantes, aunque no lo dijeron explícitamente, se comparan a futuro con sus profesores, por ello desean parecerse a ellos académicamente como lo sugiere  $M_2MC_2$ .

*$M_2MC_2$ : Mi directora de tesis es mi ejemplo a seguir, he podido conocerla a lo largo de este tiempo y la verdad, la admiro, en primera como mujer, y en segunda por su pasión y su dedicación por la ciencia y por las matemáticas (Entrevista, 2021).*

El resto de los estudiantes señala a sus compañeros de clase como agentes de experiencias vicarias, como ejemplo señalamos el caso de  $H_3MC_3$ , quien al conocer experiencias de éxito de sus compañeros se motiva para continuar sus estudios en el posgrado.

*$H_3MC_3$ : Tengo compañeros que son de otro país y compañeros que no son de México, ver que ellos se esforzaban por estar cumpliendo, también a mí me motivaba a seguir. Compañeros de otras generaciones que habían pasado por el posgrado y que eran del mismo lugar que yo, y ver que también ellos lo lograron, ver esos logros me motivaba a mí a seguir adelante, si ellos pudieron igual yo puedo (Entrevista, 2021).*

### 5.2.3 Persuaciones sociales

Las persuaciones sociales se refieren a mensajes de otros sobre nuestra propia capacidad para realizar una tarea. Identificamos que las persuaciones sociales de los posgraduantes vienen de cuatro agentes: los docentes del posgrado, los compañeros de clases, el asesor de tesis, y la comunidad de matemática educativa. Por ejemplo, los posgraduantes mencionaron que las críticas sobre los trabajos de tesis, que vienen de estos cuatro agentes, son valoradas de manera positiva, ya que las usan para mejorar sus investigaciones. A manera de ejemplo, señalamos a  $M_2MC_2$ , quien da muestras de la valoración positiva que hace de los comentarios de sus profesores respecto de su trabajo de investigación.

*$M_2MC_2$ : En los comités tutoriales que se hacen cada fin de semestre los profesores comentan sobre nuestra tesis, he tenido comentarios que me generan conflicto y pienso si lo no lo estoy haciendo bien y qué puedo mejorar, pero siempre lo tomo de manera objetiva... considero que más allá de verlo como algo ofensivo, al contrario, hay que verlo siempre de forma objetiva (Entrevista, 2021).*

### 5.2.4 Estados emocionales y fisiológicos

En esta fuente se agrupan las emociones experimentadas por los posgraduantes durante su estancia en la maestría. Para analizar las emociones, recurrimos a la Teoría de la Estructura Cognitiva de las Emociones, teoría OCC (ORTONY; CLORE; COLLINS, 1996). De acuerdo con ella, definimos una emoción como una reacción con valencia ante situaciones desencadenantes, cuya naturaleza viene determinada por la manera como es interpretada la situación desencadenante por parte del posgraduante.

La categorización de las emociones se realizó con base en la tipología OCC, para ello se centró la atención en las palabras emocionales que dieran cuenta de tres tipos de expresiones, 1) contento o descontento, en relación con previsiones u ocurrencia de acontecimientos deseables o indeseables; 2) agrado o desagrado, ante objetos atractivos o repulsivos, respectivamente, y 3) desaprobación ante la acción censurable de otro. Por esta razón, una emoción no se identifica por la palabra emocional que usa el posgraduante, sino por la interpretación de esa palabra a la luz de las expresiones antes mencionadas.

Como resultado, se identificaron seis tipos de emociones, dos positivas, satisfacción y agrado, y cuatro negativas, congoja, reproche, desagrado y miedo. Todas ellas desencadenadas por diversas situaciones como se muestra en el Cuadro 4.

Tipo de emociones (Tipología OCC)	Situaciones desencadenantes
Satisfacción Contento por la confirmación de la previsión de un acontecimiento deseable	<i>Acontecimientos deseables</i> 1) Ingreso al posgrado 2) Metas alcanzadas 3) Nuevos conocimientos 4) Proyecto de investigación y su difusión
Agrado Agrado por un objeto atractivo	<i>Objetos atractivos:</i> 1) El programa de maestría 2) Las asesorías de tesis
Congoja Descontento por un acontecimiento indeseable	<i>Acontecimientos indeseables:</i> 1) No entregar tareas 2) No entender los temas
Reproche Desaprobación de una acción censurable de otro	<i>Acción censurable de otro:</i> 1) Falta de claridad en los proyectos finales por parte del docente
Desagrado Desagrado por objeto repulsivo	<i>Objeto repulsivo:</i> 1. Encierro por la pandemia
Miedo Descontento por la previsión de un acontecimiento indeseable	<i>Acontecimiento indeseable:</i> 1. Abandonar el posgrado

**Cuadro 4** – Factores desencadenantes de las emociones de la AME  
Fuente: elaborado por el autor con base en Ortony, Clore y Collins (1996).

Del Cuadro 4, centramos la atención en las emociones negativas, esto por el hecho de que han sido encontradas en estudiantes que evidencian un grado alto de autoeficacia, este resultado es relevante porque da cuenta de la capacidad de los posgraduantes de sobreponerse

a las adversidades, lo que en la literatura se llama resiliencia (MARTÍNEZ-PADRÓN; DE TEJADA-LAGONELL; GARCÍA-GONZÁLEZ, 2022).  $H_2MC_3$  habla de la congoja a la que se sobrepuso al valorar la maestría como un reto y  $M_1MC_2$  de la congoja ante su falta de entendimiento de los artículos que leía.

*$H_2MC_3$ : En algún momento me estresé porque había bastante trabajo por hacer, pero era un reto, yo creo que en esta maestría si hay momentos de estrés, y ahorita que ya estamos acabando nuevamente llega ese momento de estrés.*

*$M_1MC_2$ : A veces me frustraba porque no entendía algún tema (artículos), a pesar de que lo leyerá muchas veces, no entendía nada (Entrevista, 2021).*

El encierro que la pandemia ha dejado como consecuencia, ocasiona en los posgraduantes emociones de desagrado, debido a que limita las relaciones presenciales en clases,  $H_4MC_1$  menciona el cansancio por el trabajo en reuniones virtuales, él pertenece a un programa de origen presencial, y la pandemia lo obligó a cambiar la forma de trabajo.

*$H_4MC_1$ : La pandemia me tiene cansado, el aislamiento si me ha molestado estoy cansado del encierro y estoy cansado de las reuniones por zoom, extraño mucho la presencialidad (Entrevista, 2021).*

Se encontró, también, el miedo ante el abandono del posgrado debido a situaciones personales ( $M_2MC_2$ ), afortunadamente, los docentes de la maestría fueron sensibles a la situación y la estudiante continuó en el programa.

*$M_2MC_2$ : En algún momento experimenté tristeza porque en enero de este año (2021) tuve una situación personal bastante complicada que casi me lleva a abandonar el programa, pero recibí flexibilidad por parte de los profesores, y al final cumplí y salí adelante (Entrevista, 2021).*

## 6 Discusión y conclusión

La autoeficacia en Matemática Educativa se refiere a las creencias que tiene un posgraduante sobre su conocimiento en matemáticas, su capacidad para enseñarlas, y sus habilidades para hacer investigación. En la fase cuantitativa de este estudio, se encontró que la mayoría de los posgraduantes tienen una autoeficacia regular o alta. En la fase cualitativa se analizaron las fuentes de autoeficacia y se identificaron experiencias positivas, como los conocimientos y habilidades desarrollados en el posgrado, así como experiencias vicarias y persuasiones sociales. También se identificaron emociones positivas y negativas, como el miedo a desertar del programa y la congoja por las tareas. Los resultados coinciden con estudios previos que han encontrado que las experiencias de éxito previas en matemáticas y la influencia de docentes y compañeros motivan al estudiante (GONZÁLEZ; GONZÁLEZ; MAYTORENA, 2022).

Sin embargo, también se encontraron factores negativos en las fuentes de autoeficacia,

como las experiencias de dominio y los estados emocionales y fisiológicos. Se encontró que los posgraduantes tienen un mecanismo para superar estas experiencias negativas y, de no ser así, sus puntajes de autoeficacia en Matemática Educativa serían bajos. También se identificaron diferencias en las actividades académicas que se asocian a las fuentes de autoeficacia en Matemática Educativa y a las de autoeficacia matemática. La autoeficacia en Matemática Educativa se vincula, principalmente, a la adquisición de conocimientos teóricos de la Matemática Educativa y a las habilidades metodológicas para realizar investigación, mientras que la autoeficacia matemática se vincula más a experiencias de éxito para comprender temas de matemáticas y resolver problemas (ZAMORA-ARAYA; CRUZ-QUESADA; AMADOR-MONTES, 2020; JIMÉNEZ-SANDOVAL et al., 2017; MARTÍNEZ-SIERRA; CERVANTES-BARRAZA; JIMÉNEZ-SANDOVAL, 2021).

Por último, se encontró que ni el conocimiento matemático ni el didáctico aparecieron como factores de las fuentes de autoeficacia en Matemática Educativa, lo cual puede deberse al énfasis en la investigación de los programas analizados. Para confirmarlo, consideramos importante ampliar la muestra de estudio. Y centrados en el hallazgo, consideramos que los programas deberían considerar ampliar su enfoque para incluir una mayor capacitación en el conocimiento matemático y didáctico, especialmente para aquellos posgraduantes que buscan carreras docentes o de liderazgo en la enseñanza de la Matemática Educativa.

Los resultados de este estudio tienen importantes implicaciones para la Matemática Educativa en términos de la formación de posgraduantes en esta área. En primer lugar, la mayoría de los posgraduantes tienen una autoeficacia de regular a alta, lo que sugiere que los programas de posgrado analizados tienen un impacto positivo en la autoeficacia de los estudiantes. Esto es importante porque la autoeficacia es un predictor clave del éxito académico y profesional. En segundo lugar, el estudio identificó las fuentes de autoeficacia de los posgraduantes, incluyendo experiencias positivas y negativas, emociones, influencias sociales y académicas, y actividades académicas. Comprender estas fuentes puede ayudar a los programas de posgrado a enfocarse en desarrollar experiencias positivas y reducir las negativas, lo que puede mejorar la autoeficacia y, por lo tanto, el éxito de los posgraduantes.

En tercer lugar, los resultados indican que la autoeficacia en Matemática Educativa está estrechamente relacionada con la adquisición de conocimientos teóricos y con habilidades metodológicas, lo que sugiere que los programas de posgrado en México están enfocados en brindar una formación sólida para realizar investigación. Sin embargo, los resultados también evidencian una posible falta de énfasis en el conocimiento matemático y didáctico, lo que implica ampliar la muestra de estudio a programas de maestría profesionalizante en México

para explorar más a fondo estas diferencias.

## Agradecimientos

Agradecemos a los coordinadores de los posgrados participantes por permitirnos llegar a sus estudiantes. Agradecemos, también, a todos los informantes del estudio por dejarnos conocer su autoeficacia.

## Referencias

- ABREU-HERNÁNDEZ, L.; DE LA CRUZ-FLORES, G. Crisis en la calidad del posgrado. ¿Evaluación de la obiedad, o evaluación de procesos para impulsar la innovación en la sociedad del conocimiento? *Perfiles educativos*, ciudad de México, v. 37, n.147, p. 162-182, 2015.
- BANDURA, A. Human agency in social cognitive theory. *American psychological*, Washington, v. 44. n.9, p. 1175-1184, 1989.
- BANDURA, A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, insertar la ciudad, v. 84, n. 2, p. 191-215, 1997.
- BARRAZA, A.; ORTEGA, F.; ROSALES, R. Expectativas de autoeficacia académica en alumnos de postgrado. In: FORO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA, 5, 2010. Ciudad de México. *Memorias...* México: CFIE, 2010. p. 300-304.  
[https://repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/3255/1/Expectativas\\_de\\_autoeficacia\\_academic\\_a\\_en\\_alumnos\\_de\\_postgrado.pdf](https://repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/3255/1/Expectativas_de_autoeficacia_academic_a_en_alumnos_de_postgrado.pdf)
- BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, London, v.3, n.2, p. 77-101, 2006.
- CANTORAL R.; FARFÁN R.M. Matemática educativa: una visión de su evolución. *Educación y Pedagogía*, Medellín, v. 15, n. 35, p. 203-214, 2003.
- CRESWELL, J.W.; CRESWELL, J.D. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 5 ed. London: Sage, 2018.
- DALENIUS, T.; HODGES, J. Minimum variance stratification. *Journal of the American Statistical Association*, London, v. 5, n. 285, p. 88-101, 1959.
- GARCÍA-GONZÁLEZ, M., CORTÉS-ORTEGA, J.; RODRÍGUEZ-VÁSQUEZ, F. “Aprender matemáticas es resolver problemas”: creencias de estudiantes de bachillerato hacia las matemáticas. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, Chihuahua*, v. 11, [s.n.], p. 1-17, 2020.
- GONZÁLEZ, V.; GONZÁLEZ, D.; MAYTORENA, M. Efecto de las fuentes de autoeficacia en matemáticas sobre la autovaloración en matemáticas. *Psicumex*, Sonora, v. 12, n. 1, p. 1-24, 2022.
- HACIOMEROGLU, G. The relationship between elementary students’ achievement emotions and sources of mathematics self-efficacy. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, Chattisgarh, v. 5, n. 2, p. 548-559, 2019.
- HITT, F. Departamento de matemática educativa: 25 años de investigación. *Avance y perspectiva*,

ciudad de México, v. 20, [s.n.], p. 17-29, 2001.

JIMÉNEZ, K.; MONTERO, E. Aplicación del modelo de Rasch, en el análisis psicométrico de una prueba de diagnóstico en matemática. **Revista digital Matemática**, Cartago, v. 13, n. 1, p. 1-24, 2013.

JIMÉNEZ-SANDOVAL, L.; MARTÍNEZ-SIERRA, G.; CERVANTES-BARRAZA, J.; MONTELONGO-AGUILAR, O. Cambio de creencias de autoeficacia matemática en alumnos de nivel superior. **Investigación e innovación en matemática educativa**, ciudad de México, v. 2, n. 2, p. 160-178, 2017.

KILPATRICK, J. Investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. In: KILPATRICK, J.; RICO, L.; GÓMEZ, P. (eds.) **Educación Matemática**. Bogotá: Una empresa docente & Grupo Editorial Iberoamérica, 1994. p. 1-18.

LEÓN-MANTERO, C.; SOLANO-PINTO, N.; GÓMEZESCOBAR-CAMINO, A.; FERNÁNDEZ-CÉZAR. Dominio afectivo y prácticas docentes en Educación Matemática: un estudio exploratorio en maestros. **UNIÓN Revista Iberoamericana de educación matemática**, Andújar, v. 58, [s.n.], p. 129-149, 2020.

LÓPEZ JIMENEZ, J. A. La formación científica en los posgrados de calidad en ciencias sociales en México. Entre la vocación y el interés. **Artefactos. Revista de estudios sobre la ciencia y la tecnología**, Salamanca, v. 11, n. 1, p. 51-74, 2022.

MARTÍNEZ-PADRÓN, O.; DE TEJADA-LAGONELL, M.; GARCÍA-GONZÁLEZ, M. Resilience in Mathematics Learners. **Revista Electrónica Educare**, Venezuela, v. 26, n.2, p. 1-20, 2022.

MARTÍNEZ-SIERRA, G.; CERVANTES-BARRAZA, J.; JIMÉNEZ-SANDOVAL, L. Experiences of Mexican teenage students when choosing a math degree: A mathematical narrative identity study. **Uniciencia**, Heredia, v. 35, n.1, p. 1-23, 2021.

MASITOH, L.; FITRIYANI, H. Improving students' mathematics self-efficacy through problem based learning. **Malikussaleh Journal of Mathematics Learning**, Provinsi Aceh, v. 1, n.1, p. 26-30, 2018.

MATAS, A. Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. **Revista Electrónica de Investigación Educativa**, Ensenada, v. 20, n. 1, p. 38-47, 2018.

MAVROU, I. Análisis factorial exploratorio: Cuestiones conceptuales y metodológicas. **Revista Nebrija De Lingüística Aplicada a La Enseñanza De Lenguas**, Madrid, v.19, [s.n.], p. 71-80, 2015.

MICHAELIDES, M. Temas emergentes desde investigación temprana sobre las creencias de autoeficacia en las matemáticas escolares. **Electronic Journal of Research in Educational Psychology**, Almería, v. 14, n. 6, p. 219-234, 2008.

NAVA, C., GARCÍA, M.S.; SÁNCHEZ, M. (2021). "El afecto y el razonamiento covariacional: una reflexión sobre la importancia de su estudio". **Revista Educación**, *Costa Rica*, v.45, n. 2, p. 615-627, 2022.

OROS DE SAPIA, L.; NEIFERT, I. Construcción y validación de una escala para evaluar indicadores físicos y psicoemocionales de estrés, **Evaluar**, Córdoba, v. 6, n.1, p.1-14, jun. 2006.

ORTONY, A., CLORE, G.; COLLINS, A. **La estructura cognitiva de las emociones**. Madrid: Siglo XXI, 1996.

OVIEDO, H.; CAMPO-ARIAS, A. Aproximación al uso del coeficiente del alfa de Cronbach. **Revista**



**Colombiana de Psiquiatría**, Bogotá, v. 34, n. 4, p. 572-580, 2005.

REYES, M.; GUTIÉRREZ, J. Sentido de autoeficacia en investigación de estudiantes de posgrado. **Sinéctica Revista electrónica de educación**, Jalisco, n. 45, p. 1-15, jul./dic. 2015.

ROBBINS, S.; LAUVER, K.; LE, H.; DAVIS, D.; LANGLEY, R.; CARLSTROM, A. Do psychosocial and study skill factors predict college outcomes? A meta-analysis. **Psychological Bulletin**, Washington, v. 130, n. 2, p. 261-88, 2004.

STAKE, R. **The art of case study research**. New York: Sage, 1995.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO, UAGro. **Plan de estudios de la Maestría en Docencia de la Matemática**. Ciudad de México: UAGro, 2017. Disponible en: [http://www.madoma.uagro.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=30&Itemid=138](http://www.madoma.uagro.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=30&Itemid=138). Acceso en: 3 ago. 2023.

YILDIZ, P.; ÖZDEMİR, E. Mathematics self-efficacy beliefs and sources of self-efficacy: A descriptive study with two Elementary School Students. **International Journal of Progressive Education**, Springfield, v. 15, n. 3, p. 194-206, jun. 2019.

ZAMORA-ARAYA, J., A.; CRUZ-QUESADA, J.D.; AMADOR-MONTES, M., S. Autoeficacia y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de enseñanza de la matemática. **Revista Innovaciones Educativas**, San José, v. 22, n. 32, p. 137-150, 2020.

**Submetido em 08 de Agosto de 2022.  
Aprovado em 06 de Maio de 2023.**