

# LA AUTOEFICACIA DE LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO AÑO DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY Y LA UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Jaime Segarra, Alexandra Bueno, Juan Barrazueta y Carme Juliá

*Esta investigación estudia la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas de los estudiantes de cuarto año del grado de Educación Primaria de la Universidad del Azuay de Cuenca, Ecuador y de la Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España. En este estudio se seleccionan las preguntas de autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas del Instrumento Creencias de la Eficacia de la Enseñanza de las Matemáticas. Los resultados obtenidos evidencian diferencias significativas entre los estudiantes de las dos universidades. Este estudio indica que el Currículo Matemático puede influir en la autoeficacia de los estudiantes.*

**Términos clave:** Educación Primaria; Autoeficacia; Enseñanza de las matemáticas; Creencias.

Study of the self-efficacy of the mathematics teachings of the fourth-year students of Universidad del Azuay and Universitat Rovira i Virgili

*This research studies the self-efficacy of the teaching of mathematics of the fourth-year students of the Primary Education degree of the University of Azuay, Cuenca, Ecuador, and Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, Spain. In this study, the Personal Mathematics Teaching Efficacy questions from the Mathematics Teaching Efficacy Belief Instrument were selected. The results obtained show significant differences between the students of the two universities. This study indicates that the Level Mathematical Curriculum can influence students' self-efficacy.*

**Keywords:** Primary education; Self-efficacy; Teaching of mathematics; Beliefs.

La autoeficacia está relacionada con el logro académico de los estudiantes de manera positiva. Adicionalmente, se ha confirmado que en estudiantes con bajos niveles de autoeficacia, la ansiedad aumenta y su confianza hacia las matemáticas disminuye.

Se concibe que la autoeficacia percibida funge como un factor personal importante a la hora de realizar una conducta, pero para llevar a cabo esta acción también se debe incluir otro elemento muy importante que no siempre es considerado y se trata del ambiente (Bandura, 1994), formando estos elementos una triada íntimamente relacionada: autoeficacia, conducta y ambiente.

De esta manera es posible entender que, en el área de la psicología educativa, la autoeficacia percibida actúa como autorregulador del aprendizaje, dado que, en efecto, las creencias y perspectivas sobre las propias capacidades influyen en el logro y elección de conductas relacionadas con el rendimiento académico.

Considerando estos aspectos, esta investigación tiene como objetivo general comparar dos planes de estudio diferentes y ver el impacto que éstos hayan podido tener en la autoeficacia para la enseñanza de las matemáticas de los estudiantes para maestro. Concretamente, se consideran dos grupos diferentes de estudiantes de cuarto año del grado para maestro de la Universidad del Azuay, en Cuenca, Ecuador y la Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, en España.

De esto derivan tres objetivos específicos: (a) estudiar las puntuaciones de la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas de los estudiantes de las dos universidades; (b) comparar la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas de la Universidad del Azuay y la Universitat Rovira i Virgili; y, (c) revisar las mallas académicas de la asignatura de Enseñanza de las Matemáticas de ambas universidades.

## MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

La autoeficacia se refiere a la creencia que se tiene acerca de las propias habilidades para realizar conductas que lleven a alcanzar un objetivo de forma exitosa (Bandura, 1977). El principal autor en el tema distingue dos situaciones: (a) la expectativa de resultado, que implica la valoración de que con cierto comportamiento se obtendrá un resultado y (b) la expectativa de eficacia, que tiene que ver con la convicción de poder realizar cierta conducta que lleve a un resultado (Bandura, 1997).

La fuerza de convicción que tenga la persona acerca de su eficacia va a determinar si la persona intenta siquiera afrontar una situación dada. Acorde con esto, se propone que las personas que poseen un alto sentido de eficacia personal se perciben a sí mismas como capaces de afrontar situaciones, se esfuerzan de forma más activa y con más persistencia, lo que les lleva a establecer metas desafiantes, frente a las cuales trabajan más fuerte. Se conoce que incluso cuando estas personas fracasan, pueden volver a recuperar su sentido de eficacia

rápidamente, mostrando seguridad y dejando atrás sus miedos (Bandura, 1977; 1993).

La autoeficacia se desarrolla a partir de cuatro fuentes principales. La primera es la experiencia de dominio o logro y desempeño de la ejecución, que ocurre cuando la persona experimenta situaciones de éxito, pero luego de atravesar la superación de obstáculos, de contratiempos y dificultades, provocando que se desarrolle la perseverancia. La segunda forma es a través de la experiencia indirecta a partir de modelos sociales, conocida también como aprendizaje vicario o por observación, que ocurre cuando una persona ve que otra triunfa luego de haberse esforzado lo suficiente. Una tercera forma para fortalecer las creencias de autoeficacia es la persuasión social o persuasión verbal, que surge cuando a una persona se la persuade verbalmente de que tiene todas las capacidades para tener éxito y dominar ciertas actividades. Finalmente, el cuarto camino para desarrollar las creencias de autoeficacia es considerar la reacción emocional, es decir, reducir las reacciones de estrés y alterar sus emociones negativas modificará las creencias de autoeficacia, de manera que sean vistas como signos de vulnerabilidad (Bandura, 1994).

Luego de analizar estos elementos, es importante mencionar que también se han realizado varios estudios que se enmarcan en la autoeficacia en específico para actividades puntuales en el área de la educación en general (Canto, 1998), o por ejemplo, relativo a procesos lectores (Alpuche y Vega, 2014), o a las ciencias de la naturaleza (Del Rosal y Bermejo, 2018), pero sobre todo empieza a tomar mayor auge la relación entre la autoeficacia y la enseñanza de las matemáticas.

Esto puede explicarse por el hecho de que las matemáticas, a pesar de ser muy importantes en el conocimiento general, usualmente generan ansiedad y poca confianza, lo cual repercute en la conducta del sujeto y puede llevar a una menor exposición a las matemáticas, menor disfrute y menor confianza en las matemáticas (Jameson y Fusco, 2014), comprobándose que mientras mayor sea el nivel de ansiedad, menor será la percepción de autoeficacia, y viceversa, con mayores niveles de autoeficacia, la ansiedad disminuye.

Surge, entonces, el término de autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas, que adquiere relevancia por referirse a la evaluación específica de creencias y juicios acerca de la confianza que tiene una persona para enseñar matemáticas con éxito (Zamora-Araya et al., 2020). En este campo, los estudios apuntan a la autoeficacia de rendimiento académico en matemáticas en estudiantes en general (Zalazar et al., 2011; Zamora-Araya, 2020); en actuales profesores de matemáticas (Carmona-Mesa et al., 2020); o fijados en un punto medio, los estudios se dirigen al sentido de autoeficacia en estudiantes que en el futuro serán profesores de matemáticas (Verdugo et al., 2017; Zamora-Araya et al., 2020).

El tema ha tomado relevancia y se han llevado a cabo investigaciones que tratan de analizar el efecto de la autoeficacia de la enseñanza de matemáticas en estudiantes del grado en Educación Básica. Por ejemplo, Zamora-Araya et al. (2020) y Rosário et al. (2012) resaltan la importancia de la autoeficacia de la

enseñanza de las matemáticas en dichos estudiantes como predictor del rendimiento académico matemático, y señalan que las variables de sexo, tenencia de beca, nivel educativo de los padres, elección de carrera y nivel de carrera así como otros factores motivacionales, socioeducativos y del contexto escolar, influyen fuertemente en el rendimiento académico matemático, aunque sea de manera indirecta. De esta forma, aquellos alumnos que se perciben como más capaces en un dominio específico, en este caso en las matemáticas, están más dispuestos a desarrollar las tareas en esta área, logrando así, mejores calificaciones.

En el ámbito docente, ahora se conoce que, para obtener mejores resultados en la enseñanza matemática, no solo es importante que los profesores tengan un excelente dominio de los conocimientos matemáticos académicos a través de la mejora de los programas universitarios (Buchholtz y Kaiser, 2013), sino que se ha visto que las creencias de los profesores de matemáticas, en cuanto a su nivel de contenido o experiencia pedagógica, son muy importantes, sugiriendo su inclusión en los programas (Wu et al., 2018). De hecho, se ha comprobado que luego de que los profesores trabajan en desarrollar sus creencias, se muestran más confiados en torno a sus habilidades en enseñanza matemática (Hart, 2002; Swars et al., 2007), y que dichas creencias están directamente relacionadas con la calidad y efectividad de las instrucciones que se brindan a los estudiantes (Aerni, 2008; Beswick, 2006; Wilkins y Brand, 2004). Así también, Carmona-Mesa et al. (2020) señalan que las creencias acerca de la capacidad propia de los sujetos son importantes en la formación de profesores, pues afirman que incluso el diseño curricular se rige por el sentimiento de preparación en la enseñanza.

De esta manera se puede inferir que cuando los profesores tienen un alto sentido de autoeficacia, alientan su interés y pueden disfrutar las actividades que hacen, con menos estrés, y los fracasos son atribuidos a un esfuerzo insuficiente, mientras que aquellos con un bajo nivel de autoeficacia, atribuyen sus errores a poca habilidad o a factores externos (Busot, 1997).

En este sentido, en la investigación se resalta que cuando los profesores tienen alta autoeficacia en la enseñanza de matemática, se presentan varios beneficios tanto para el alumno como para el mismo docente, afectando el éxito de su programa propuesto, así como a las actividades docentes propias (Dilekli y Tezci, 2020). Así, la percepción de alta autoeficacia por parte de los docentes en la enseñanza de matemáticas hace que se usen metodologías centradas en el alumno, además que se establece con mayor dominio el objetivo de la clase y se brindan más apoyo al alumnado, lo que lleva además a mejores logros en los estudiantes. En el área docente, las creencias de autoeficacia para la enseñanza de las matemáticas están relacionadas de manera positiva con la satisfacción en el trabajo y los niveles de logro de matemáticas (Perera y John, 2020).

Por su parte, Ünlü y Ertekin (2013) también habían comprobado ya la relación entre la autoeficacia y la enseñanza matemática. Su estudio señaló que las puntuaciones de creencias de autoeficacia de los profesores de matemáticas hacia la enseñanza de las matemáticas y las matemáticas en sí se relacionan de manera

positiva con la eficacia de la enseñanza de las matemáticas y la autoeficacia de las matemáticas.

Conociendo las ventajas de la autoeficacia en la enseñanza matemática, Carmona-Mesa et al. (2020), se propusieron aplicar un curso que aumenta la autoeficacia en profesores en formación inicial para enseñar matemáticas. Los resultados apuntan a que, en efecto, la autoeficacia mejora luego del curso, pero en este caso, especifican que estos resultados no se ven mediados por edad, experiencia previa o género.

## MÉTODO

En esta investigación, el estudio de los datos será cuantitativo. Además, para el análisis de la información, se utiliza la estadística descriptiva e inferencial, con el propósito de detallar las características del conjunto de datos.

### **Participantes**

La muestra utilizada en esta investigación es una muestra intencional. Concretamente, son 26 (96%) estudiantes de la Universidad del Azuay (Ecuador) que denominaremos Grupo 1, de un total de 27 estudiantes matriculados. Por otro lado, se tiene 31 (88%) estudiantes del Universitat Rovira i Virgili (España) que denominaremos Grupo 2, de un total de 35 estudiantes matriculados.

En el primer caso, son estudiantes de la Escuela de Educación Especial de la Carrera de Educación Básica y Especial que en el futuro enseñarán las materias correspondientes a las áreas básicas (matemáticas, ciencias naturales, estudios sociales y lengua y literatura) a niños/niñas y jóvenes entre 6 y 15 años. Por otro lado, en el segundo caso, son estudiantes del grado de Educación Primaria que enseñarán las asignaturas básicas (matemáticas, lengua catalana y literatura, lengua castellana y literatura, medio social y cultural, y medio natural) a estudiantes con edades entre 6 y 12 años.

### **Recolección de la información**

Para iniciar este estudio, se solicitaron los permisos respectivos a los representantes de las instituciones que colaboraron. Luego de obtener dicho permiso, se contactó a los estudiantes con la propuesta de este proyecto. El test de la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas se envió a los estudiantes del Grupo 1 mediante un formulario *Google Forms* al final del periodo académico 2019-2020.

Por su parte, el test se aplicó de manera presencial al Grupo 2, al final del período académico 2019-2020. Este se entregó de manera impresa y dispusieron de aproximadamente 15 minutos para contestar las preguntas. Los participantes firmaron un consentimiento informado.

### Contexto de estudio

En lo que se sigue, se presenta y analiza la malla curricular de las asignaturas de matemáticas de cada una de las universidades.

#### *Universidad del Azuay*

La Carrera de Educación Básica y Especial consta de un programa de cuatro años y medio, compuesto por ocho semestres. El grado incluye cuatro asignaturas obligatorias para la formación en Matemática y Didáctica, mismos que empiezan el primer semestre y terminan en el cuarto semestre. El perfil del futuro profesional busca responder a todos los subniveles de la Educación General Básica del Ecuador, propuestos por parte del Ministerio de Educación del Ecuador, es decir, elemental, media y superior. La tabla 1 muestra la distribución de los cuatros cursos de la asignatura de Matemáticas y Didáctica a lo largo del grado, con su duración en semanas y horas.

Tabla 1

*Distribución de la asignatura de Matemáticas y Didáctica y los periodos de práctica docente de los estudiantes en el grado de Educación General Básica.*

1° año		2° año		3° año		4° año	
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
M1D	M2D	M3D	M4D	PD1	PD2	PD3	PD4
16 (80h)	16 (80h)	16 (80h)	16 (80h)	6 (120h)	6 (120h)	6 (120h)	6 (120h)

*Nota.* M1D=Matemática 1 y Didáctica; PD=Práctica docente; S=Semestre.

Matemática 1 y Didáctica, cubre los contenidos de segundo, tercero y cuarto año de Educación General Básica, considerando las precisiones del Documento de Actualización y Fortalecimiento Curricular emitido en 2010, establecidas para lograr el desarrollo efectivo de destrezas con criterios de desempeño en niños y niñas, facilitando al estudiante un buen conocimiento, manejo y aplicación del programa curricular de estos subniveles, para guiar la orientación docente con seguridad e incrementar la conciencia de la importancia de las matemáticas en el desarrollo integral de los alumnos. La asignatura favorece el razonamiento, las metodologías y las secuencias lógicas que permiten al estudiante obtener las bases para la comprensión de las Matemáticas en general.

Matemática 2 y Didáctica, desarrolla los elementos conceptuales que sirven de orientación básica para desempeñar la labor docente en el aprendizaje de los bloques matemáticos para estudiantes de quinto y sexto año de Educación General Básica. Por medio de esta asignatura el estudiante podría manejar convenientemente los programas propuestos por la autoridad educativa nacional para los subniveles antes mencionados, descubrirán nuevas formas de estimular el pensamiento lógico a través de los temas tratados y de la metodología propuesta. La asignatura comprende los últimos temas básicos que deberán ser asimilados por

los estudiantes para cubrir buena parte de las exigencias de los actuales estándares de calidad solicitados por el Ministerio para el tercer nivel. Por otro lado, contribuían al desarrollo del pensamiento lógico que persigue toda la propuesta curricular.

Matemática 3 y Didáctica, cubre los contenidos para séptimo y octavo de Educación Básica, facilitando al estudiante un buen conocimiento, manejo y aplicación del programa curricular de estos niveles, para guiar la orientación docente con seguridad e incrementar la conciencia de la importancia de las matemáticas en el desarrollo integral de los estudiantes. La asignatura favorece el razonamiento, la metodología y las secuencias lógicas, fomentaba la creatividad, la abstracción, el orden, la perseverancia, integra valores y conocimientos transversales permitiendo al estudiante obtener las bases para la comprensión de las Matemáticas relacionados con la formación universitaria.

Matemática 4 y Didáctica, estudia las precisiones, temas y contenidos para noveno y décimo año de Educación General Básica con metodologías apropiadas. Articula la asignatura de Matemática I, Matemática II, Matemática III y Didáctica, porque complementa los conceptos básicos y las metodologías abordadas en la didáctica de la matemática para que los estudiantes puedan aplicar en las diferentes prácticas pre- profesionales de Educación General Básica.

Además de los cursos de MD, los estudiantes tienen 480 horas de práctica docente (PD) a largo del grado (tabla 1). Durante estos períodos de práctica docente (PD1, PD2, PD3 y PD4), los profesores en formación permanecen en una escuela bajo un docente que supervisa el trabajo. En el primer período de práctica docente, quinto semestre (S5), los estudiantes deben realizar prácticas pre-profesionales y vincularse con la comunidad de primer grado de Educación General Básica. En el segundo período de práctica docente, sexto semestre (S6), los estudiantes deben realizar prácticas pre-profesionales y vincularse con la comunidad de segundo grado de Educación General Básica. En el tercer período de práctica docente, séptimo semestre (S7), los estudiantes deben realizar prácticas pre-profesionales y vinculación con la comunidad desde el tercer al séptimo Grado de Educación General Básica. Finalmente, en el octavo semestre (S8), los estudiantes tienen que realizar prácticas pre-profesionales y vinculación con la comunidad desde el octavo al décimo grado de Educación General Básica.

#### *Universitat Rovira i Virgili*

El Grado de Educación Primaria consta de un programa de cuatro años, compuesto por ocho semestres. El primer año del programa contiene sólo cursos pedagógicos introductorios. El grado incluye tres cursos obligatorios de la asignatura de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas (EAM). La tabla 2 muestra la distribución de los tres cursos EAM, a lo largo del grado, y su duración en semanas y horas.

Tabla 2

*Distribución de la asignatura de Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas y los periodos de docencia de los estudiantes en el grado de Educación Primaria.*

1° año		2° año		3° año		4° año	
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
			EAM1	EAM2	PD1	PD 2	EAM3
			17(60h)	17(60h)	13(360h)	13(360h)	17(60h)

*Nota.* EAM=Enseñanza y aprendizaje de matemáticas; PD=Docencia; S=semestre.

La asignatura EAM 1 (segundo año) presenta el contenido matemático que los estudiantes del grado necesitan saber para enseñar en la escuela primaria. Los estudiantes deben revisar el contenido y los procesos matemáticos y resolver problemas. En el curso EAM 2 (tercer año), los estudiantes aprenden a utilizar manipuladores y aplicaciones interactivas para enseñar Aritmética en la escuela primaria. Finalmente, en el curso EAM 3 (cuarto curso), los estudiantes utilizan manipuladores y aplicaciones interactivas para enseñar Geometría en educación primaria. La asignatura de EAM 3 consiste en talleres de geometría, en los que los alumnos deben trabajar en equipo. La idea de estos talleres es promover un aprendizaje centrado en el alumno.

Además de la asignatura EAM, los estudiantes tienen dos períodos de enseñanza de 3 meses a lo largo del grado (ver tabla 2). Durante estos períodos de enseñanza, los estudiantes del grado permanecen en una escuela bajo una práctica de enseñanza supervisada. En particular, tienen que observar y analizar todo lo que ven en la escuela. Además, tienen que impartir algunas clases, de forma supervisada. En el primer período de enseñanza de los estudiantes del grado, tienen que analizar la enseñanza de matemáticas y usar manipulativos que estudiaron en EAM 2. Una vez finalizado el período lectivo, los estudiantes deben elaborar un informe para concluir el curso EAM 2. Por lo tanto, el curso TLM 2 está vinculado al primer período de enseñanza de los estudiantes.

### **Instrumento**

Esta investigación usa la subescala de eficacia de enseñanza de matemáticas personal (PMTE) (tabla 3) del Instrumento de Creencia de Eficacia de la Enseñanza de las Matemáticas (MTEBI) para profesores en formación propuesto por Enochs et al. (2000).

El MTEBI resultó de la modificación del Instrumento de Creencia de Eficacia de la Enseñanza de las Ciencias STEBI-B (Enochs y Riggs, 1990). El STEBI (MTEBI adaptado) tiene dos formas: para profesores en formación y para profesores en servicio (Riggs y Enochs, 1990). Varios investigadores utilizaron el MTEBI en estudiantes del grado (Giles et al., 2016; Moody y DuCloux, 2015; Newton et al., 2012; Briley 2012; Segarra y Julià, 2020).



Al igual que en otras investigaciones (Liu et al., 2008; Segarra y Juliá, 2020), el tercer elemento de la escala Likert, que estaba en la versión original de MTEBI, se eliminó para alentar a los profesores a indicar un nivel de certeza. En esta investigación, para estudiar la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas, se eligió uno de los componentes del MTEBI: la subescala de eficacia de enseñanza de matemáticas personal (PMTE).

El PMTE consta de 13 ítems en una Escala Likert de cuatro puntos, que mide de uno (muy en desacuerdo) a cuatro (muy de acuerdo). Ocho de los ítems del PMTE están redactados en sentido negativo (2, 4, 5, 7, 9, 10, 11 y 13). Las respuestas correspondientes a estos ítems deben invertirse antes de agregarse al puntaje total (4=1, 3=2, 2=3 y 1=4). El PMTE es una evaluación válida y confiable de la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas, el análisis de confiabilidad produjo un coeficiente alfa de consistencia interna (alfa de Cronbach) de 0.88 (Enochs et al., 2000).

Para determinar la fiabilidad (consistencia interna) de esta investigación, se aplicó la prueba de alfa de Cronbach (Cronbach, 1951). El coeficiente de alfa de Cronbach en el Grupo 1 es de  $\alpha=0.78$  y para el Grupo 2 es  $\alpha=0.72$ . Según las reglas proporcionadas por George y Mallery (2003), estos valores de la alfa son aceptables para los dos grupos.

### **Análisis de datos**

Los datos fueron tratados desde un enfoque cuantitativo. Además, para el análisis de la información, se utilizó la estadística descriptiva e inferencial, con el propósito de detallar las características del conjunto de datos. En esta investigación se estudian las condiciones de la hipótesis de normalidad de los datos. Específicamente, se utilizaron la prueba de Shapiro-Wilk (Shapiro-Wilk, 1995) y la prueba de homocedasticidad de Bartlett (Bartlett, 1937). Posteriormente, se procedió a verificar si hay diferencias estadísticamente entre los grupos utilizando la prueba de t-Student.

## **RESULTADOS**

Esta sección presenta los resultados obtenidos en la presente investigación. Recordemos que la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas de los profesores en formación se midió al final del año académico, considerando el cuarto año del grado de Educación Primaria/Básica.

### **Puntuaciones otorgadas por los estudiantes de cuarto año a los ítems del test de la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas**

Primero, la tabla 3 muestra la media y la desviación estándar de las puntuaciones que cada grupo de estudiantes otorga a los ítems del test de la autoeficacia. Específicamente, la tabla 3 muestra las puntuaciones correspondientes a los estudiantes de Educación Primaria de cuarto año de los dos grupos. También, se

incluye en la tabla la clasificación de las respuestas de los estudiantes en función de la puntuación media. En las preguntas inversas, se muestran las puntuaciones invertidas.

Tabla 3

*Media y desviación estándar de la autoeficacia y rango de las respuestas en función de la puntuación media.*

Pregunta	Grupo 1			Grupo 2		
	$\bar{x}$	$\sigma$	rango	$\bar{x}$	$\sigma$	rango
1. Continuamente encontraré mejores formas para enseñar matemática.	3.38	0.75	5	3.68	0.47	5
2 (R). Aun cuando haga mi mejor esfuerzo, NO enseñaré matemática tan bien como lo hago en otras asignaturas.	2.88	0.59	11	3.32	0.91	9
3. Sé cómo enseñaré conceptos matemáticos de forma efectiva.	3.00	0.48	10	2.71	0.69	13
4 (R). NO seré muy efectivo para monitorear actividades matemáticas.	2.85	0.67	12	3.71	0.80	4
5 (R). Generalmente enseñaré matemática de forma POCO efectiva.	3.42	0.57	4	3.81	0.87	2
6. Comprendo conceptos matemáticos lo suficientemente bien como para ser efectivo al enseñar matemática elemental.	3.08	0.62	8	3.26	0.74	10
7 (R). Me resultará difícil usar material concreto para explicar a los estudiantes los temas de matemática.	3.46	0.64	3	3.77	0.63	3
8. Usualmente, seré capaz de responder preguntas matemáticas que hagan los estudiantes.	3.15	0.54	7	3.35	0.65	8
9 (R). Me pregunto si tendré las habilidades necesarias para enseñar matemática.	2.12	0.58	13	2.84	0.94	12
10 (R). Si tuviera la opción, preferiría NO invitar a un directivo de mi establecimiento a evaluar mi desempeño enseñando matemática.	3.04	0.66	9	3.19	1.07	11
11 (R). En general, yo NO sabré como ayudar a un estudiante que tenga dificultades para entender un concepto matemático.	3.23	0.58	6	3.68	0.68	6
12. Cuando yo enseñe matemática, acogeré las preguntas de los estudiantes.	3.77	0.42	1	3.97	0.44	1
13 (R). NO sabré qué hacer para incentivar a los estudiantes en matemática.	3.50	0.51	2	3.39	0.85	7

*Nota.*  $\bar{x}$ =Media aritmética;  $\sigma$ =Desviación estándar; R=Preguntas reversas.

Nótese que los puntajes de la autoeficacia otorgados por los estudiantes del Grupo 1 son en general más bajos que los dados por los estudiantes del Grupo 2. En las respuestas del Grupo 1, hay 7 preguntas con una puntuación inferiores a 3.20 (preguntas 2, 3, 4, 6, 8, 9 y 10). En el caso del Grupo 2, hay 3 preguntas con puntuación inferiores a 3.20 (preguntas 3, 9 y 10).

La media aritmética más alta en el Grupo 1 y Grupo 2 del cuarto año es en la pregunta 12, con valores de la media aritmética de  $\bar{x} = 3.77$  y  $\bar{x} = 3.97$ , respectivamente.

Por el contrario, en el Grupo 1, el valor más bajo de la media aritmética se obtuvo en la pregunta 9 ( $\bar{x} = 2.12$ ). Por otro lado, en el Grupo 2, el valor más bajo se da en la pregunta 3 ( $\bar{x} = 2.71$ ).

La figura 1 muestra los valores de la media aritmética obtenida en cada una de las preguntas de la autoeficacia por los estudiantes de los dos grupos. En los ítems inversos, se proporcionan las puntuaciones invertidas.

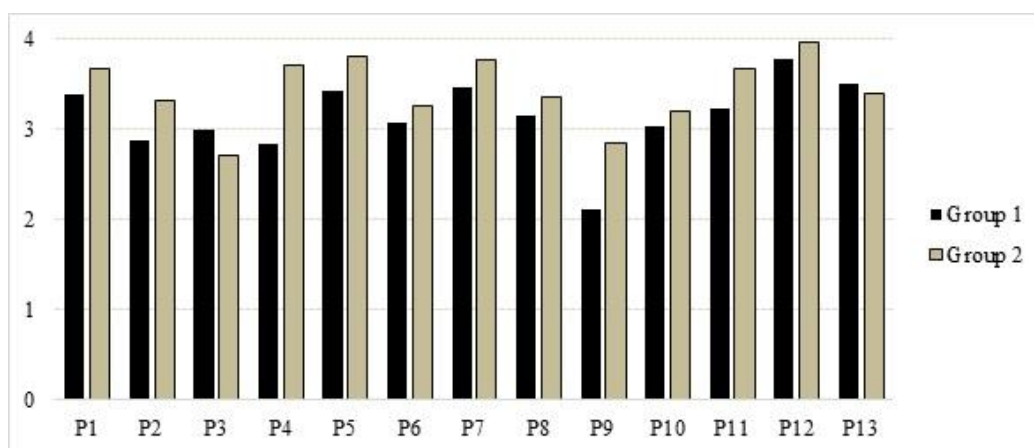


Figura 1. Media de las puntuaciones correspondientes a los ítems de la autoeficacia de los estudiantes de cuarto año.

En la figura 1 se puede observar que los rangos de las preguntas son diferentes en la mayoría de las preguntas. Se destaca la diferencia en algunas de las preguntas entre los dos grupos. Nótese, por ejemplo, la pregunta 9: Grupo 1 ( $\bar{x} = 2.12$ ), en el Grupo 2 ( $\bar{x} = 2.84$ ); los estudiantes son más positivos con el hecho de tener las habilidades necesarias para enseñar matemáticas. También, se puede decir que en la pregunta 7, los estudiantes del Grupo 2 tienen mayor confianza en el uso de manipuladores para enseñar matemáticas. Otro ejemplo, sería la pregunta 4, los estudiantes del Grupo 2, son más efectivos para monitorear actividades matemáticas. Sin embargo, cabe destacar que solo en la pregunta 3 el Grupo 1 tiene una media superior al Grupo 2, es decir, el Grupo 1 enseñará conceptos matemáticos de forma más efectiva que el Grupo 2.

### Comparación de la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas

Adicionalmente, se realiza un análisis diferencial de cada una de las preguntas para averiguar si los dos grupos responden a las preguntas específicas de manera diferente. Se verifica el cumplimiento de las condiciones de hipótesis de normalidad en todos los pares de preguntas (Shapiro-Wilk, 1995) y homocedasticidad (Bartlett, 1937) ( $p$ -valor  $> 0.05$ ).

De acuerdo con las condiciones de los datos, se aplica la prueba t-Student. Así se encuentran diferencias significativas entre las medias aritméticas en siete de las 13 preguntas. Concretamente, en las siguientes preguntas: 2, 3, 4, 5, 7, 9 y 11. En seis de las siete preguntas el Grupo 2 obtiene puntuaciones más altas que el Grupo 1.

Por otro lado, la figura 2 muestra las puntuaciones de las medias de la autoeficacia de los participantes correspondientes al Grupo 1 y Grupo 2. Para estudiar la distribución de las puntuaciones, se promedia la puntuación total de las preguntas de la autoeficacia obtenidos por cada participante (la puntuación total se promedia por el número de preguntas puntuados por el participante).

Específicamente, el diagrama de caja permite identificar el primer y tercer cuartil, la mediana (representada por la línea horizontal) y la media (denotada con un punto).

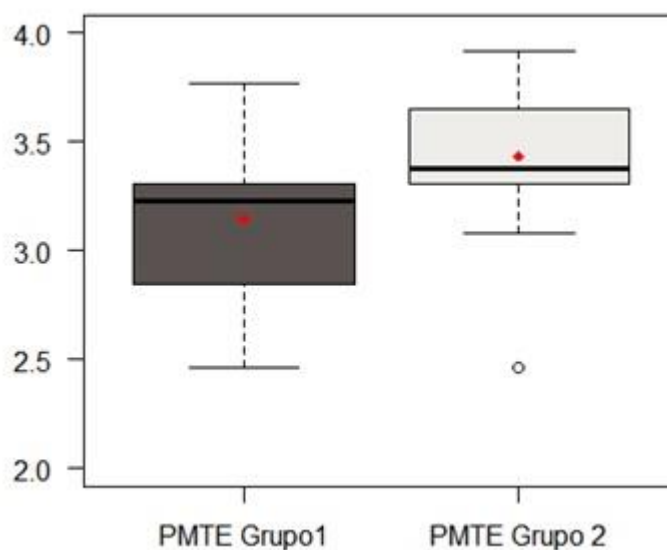


Figura 2. Puntajes individuales de la media aritmética de la autoeficacia.

La figura 2 muestra que el rango de valores de los futuros profesores del Grupo 1 es claramente más amplio que el del Grupo 2. En concreto, el valor mínimo del Grupo 1 es el más pequeño (2.46). En el caso del Grupo 2, el valor mínimo es 3.08 y se puede observar un valor atípico de 2.46. Nótese, que en el Grupo 1, el 50% de participantes obtienen sus valores más bajos entre 2.46 y 3.23; el otro 50% obtienen valores más altos de la media, entre 3.23 y 3.77. Por otro lado, en el Grupo 2 el 50% de participantes obtienen sus puntuaciones más bajas entre 3.08 y 3.38; el otro 50% obtienen valores más altos de la media, entre 3.38 y 3.92.

Adicionalmente, se compara el desempeño global de los estudiantes de cada grupo. Primero, con  $p$ -valor  $> 0.05$  se verifica el cumplimiento de las condiciones de hipótesis de normalidad en los dos grupos (Shapiro-Wilk) y de homocedasticidad (Bartlett). Luego, se realiza la prueba t-Student para ver si la diferencia entre las medias obtenidas en cada grupo es estadísticamente significativa. La prueba da el siguiente valor  $p$ -valor = 0.00078. Por tanto, la diferencia entre las medias es estadísticamente significativa, los participantes del Grupo 2 tiene una media más alta que los del Grupo 1.

Para mejor representación de los datos, se detalla que en el Grupo 1 la media fue de 3.14 y la desviación estándar 0.31; en el Grupo 2, la media es de 3.44 y la desviación estándar de 0.30; esto para las puntuaciones obtenidas en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas de los dos grupos.

### **Mallas académicas de la asignatura de Enseñanza de las Matemáticas**

La tabla 4 muestra que en el Grupo 1, en la asignatura Matemáticas y Didáctica, se dicta en cuatro semestres; cada semestre tiene una duración de 16 semanas, con un total de 80 horas de estudio. Por otro lado, en el Grupo 2, en la asignatura Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas, la asignatura se dicta en tres semestres; cada semestre tiene una duración de 17 semanas, con un total de 60 horas. Específicamente, el Grupo 1 tienen un total 320 horas de la asignatura Matemáticas y Didáctica. El Grupo 2 tiene un total de 180 horas. En consecuencia, el Grupo 1 tiene 140 horas más en referencia a la asignatura de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, que representa un 44% adicional de aprendizaje que el Grupo 2.

Tabla 4

*Distribución de la asignatura Matemáticas y Didáctica y la asignatura Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas*

	Grupo 1				Grupo 2	
	S1	S2	S3	S4	S4	S5
	M1D	M2D	M3D	M4D	EAM1	EAM2
	16 (80h)	16 (80h)	16 (80h)	16 (80h)	17 (60h)	17 (60h)

*Nota.* M1D=Matemática 1 y Didáctica; EAM=Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas; S=semestre.

Adicionalmente, se estudian los periodos de práctica de docencia estudiantil. Concretamente, la tabla 5 muestra que el Grupo 1 realiza los periodos de práctica docente en tres semestres, en cada semestre realizan 120 horas. Por otro lado, en el Grupo 2, los periodos de práctica docente los realizan en dos semestres, con un total de 360 en cada semestre. En consecuencia, en el Grupo 1 realizan 480 de práctica docente y en el Grupo 2 se realizan 720 horas. El Grupo 2 realiza 240

horas adicionales de práctica docente que el Grupo 1, este valor representa el 33% de horas adicionales.

Tabla 5

*Distribución de la asignatura Matemáticas y Didáctica (MD) y la asignatura Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas (EAM)*

Grupo 1				Grupo 2	
S5	S6	S7	S8	S7	S8
PD1	PD2	PD3	PD4	PD1	PD2
6 (120h)	6 (120h)	6 (120h)	6 (120h)	13 (360h)	13 (360h)

*Nota.* S=Semestre; PD=Práctica docente.

## DISCUSIÓN

Para cumplir con el objetivo de la investigación, se estudiaron las medias de cada pregunta de la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas para cada grupo de participantes.

Los resultados indican que los estudiantes del grado de Educación Primaria (Grupo 2) obtienen puntajes más altos que los estudiantes del grado de Educación Básica (Grupo 1). Solo en la pregunta P3 (Sé cómo enseñaré conceptos matemáticos de forma efectiva), los estudiantes del Grupo 1 tienen una media superior. También, se realizó un análisis estadístico de los ítems para ver si los dos grupos responden preguntas específicas de manera diferente.

Se destaca que hay siete preguntas a las que los estudiantes dan puntuaciones diferentes estadísticamente significativas. Las diferencias que se presentan pueden ser atribuidas a la diferencia de contenidos matemáticos de la asignatura de Matemáticas y Didáctica (Grupo 1) y la asignatura Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas (Grupo 2). Igualmente, puede ser que la diferencia del número de horas de los periodos de la práctica de enseñanza influya en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas, puesto que el Grupo 2 tiene 240 horas más de práctica que el Grupo 1, además, están terminando el grado y los estudiantes del Grupo 1 no han recibido formación de matemáticas por mucho tiempo (2 años).

Cabe mencionar que la oferta académica no está enfocada solo al área de matemática, su campo es mucho más amplio pues su denominación es Educación Básica donde se forman en las áreas de Lengua y Literatura, Estudios Sociales, Ciencias Naturales y Matemática; y complementan su formación con el abordaje, seguimiento y tratamiento de varios tipos de trastornos y discapacidades intelectuales como físicas.

En cuanto a las prácticas preprofesionales se las lleva a cabo durante cuatro semestres (de segundo a quinto) con una duración de 120 horas cada una, en donde como se mencionó, se abordan las cuatro áreas básicas y no solo el área de

matemática, en el resto de los semestres (de sexto a noveno) las prácticas están enfocadas al tratamiento de trastornos y discapacidades.

El campo amplio de la oferta académica hace que exista una división para abordar la formación en las áreas básicas en los cuatro primeros semestres y la educación especial en el resto de la carrera. Esto podría generar cierta inseguridad acerca de estar en una clase produciendo, por tanto, un efecto negativo en la autoeficacia. Por ello, se recomienda que en el Grupo 1 se realice un cambio en su malla curricular: la asignatura Matemáticas 1 y Didáctica se la puede empezar en S4, como se realiza en la asignatura Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas, además de adicionar más horas de práctica docente.

Adicionalmente, los resultados obtenidos evidencian que hay diferencias estadísticamente significativas entre los valores de la media de la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas de los estudiantes de cuarto año de las dos universidades. Estos resultados concuerdan con los presentados en Dilekli y Tezci (2020), quienes muestran que la autoeficacia de los profesores cambia según el país. Los resultados de la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas de los estudiantes del Grupo 1 son relativamente bajos en comparación de los estudiantes del Grupo 2.

Resulta importante destacar que, aunque los profesores en formación ingresan al grado con creencias matemáticas establecidas, los investigadores han demostrado que los programas de formación docente pueden influir en la autoeficacia de los futuros profesores (Gill et al., 2004; Wilkins y Brand, 2004; Beswick, 2006; Swars et al., 2007). Considerando este aspecto, se propone reforzar los contenidos de la asignatura de Matemáticas y Didáctica (Grupo 1), siguiendo la propuesta de algunos investigadores que proponen reforzar la formación matemática de los futuros profesores para aumentar la autoeficacia (Buchholtz y Kaiser, 2013; Wu et al., 2018).

Por último, al analizar la pregunta P7 (el Grupo 2 tiene mayor confianza en el uso de manipuladores para enseñar matemáticas) pensamos que sería recomendable que en la asignatura de Matemáticas y Didáctica (Grupo 1) se incluya el tema manipulador y aplicaciones interactivas para enseñar Aritmética en la Educación General Básica, como en la asignatura Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas 2. De la misma manera, se propone incluir en la asignatura Matemáticas y Didáctica el tema manipulador y aplicaciones interactivas para enseñar Geometría en la Educación General Básica, como en la asignatura Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas 3. Por otro lado, estudiando la pregunta P3 (el Grupo 1 son más positivo al contestar: sé cómo enseñaré conceptos matemáticos de forma efectiva), por lo que sería necesario incluir más temas teóricos con referencia a la enseñanza de las matemáticas en la asignatura Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas (Grupo 2).

De esta manera, se sugiere que la asignatura de Matemáticas y Didáctica se debe enseñar de una manera más activa y significativa para que de esta manera los futuros profesores puedan desarrollar la autoeficacia (Hart, 2002; Swars et al.,

2007). Otra posible solución que podría fomentar las habilidades matemáticas de los profesores en formación (Grupo 1) mediante la inclusión de un curso de introducción a las matemáticas básicas en el primer año del grado. La propuesta se basa en las investigaciones de Newton et al. (2012), quienes encontraron una relación moderada positiva entre el conocimiento del contenido y la autoeficacia docente.

## CONCLUSIONES

Este trabajo investigativo tuvo como objetivo comparar dos planes de estudio diferentes y ver el impacto que éstos hayan podido tener en la autoeficacia para la enseñanza de las matemáticas de los estudiantes para maestro. Para cumplir con el objetivo se usó la subescala de eficacia de enseñanza de matemáticas personal (autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas) del Instrumento de Creencia de Eficacia de la Enseñanza de las Matemáticas (MTEBI).

El desarrollo de la investigación tuvo como limitantes: el tiempo en el cual se aplicó la encuesta a los estudiantes de Educación Básica (Grupo 1) pues había transcurrido veinte y cuatro meses del último semestre que recibieron la formación en el área de matemáticas; el número de participantes, pues fue el último grupo de estudiantes que cursó la oferta académica señalada, los estudiantes de los semestres inferiores responden a una nueva oferta académica. Además, se puede indicar que otra limitación de este estudio es el número de estudiantes que participaron en la encuesta, esta limitación puede inferir en los resultados.

Los resultados obtenidos evidencian que los valores obtenidos por los estudiantes del Grado en Educación Primaria (Grupo 2) son significativamente más altos que los estudiantes de Educación Básica (Grupo 1). Además, este estudio muestra que siete de los 13 ítems presentan valores de la media significativamente diferentes al comprar los dos grupos.

Como conclusión, este estudio muestra que la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de diferentes universidades es variada. Específicamente, pensamos que este valor se da por la diferencia de los temas y el número de horas de formación de la asignatura Matemática y su Didáctica y la asignatura Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas. Adicionalmente, pensamos que el número de horas de la práctica docente afecta la autoeficacia.

Los resultados de este estudio podrían ser útiles para las autoridades y docentes de las instituciones que forman a los futuros profesores, ya que se podrían tomar decisiones sobre la marcha y generar propuestas de cambios tanto en la estructuración de las carreras como en la oferta curricular con el fin de promover la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas, pues al ser un lenguaje universal, es necesario tener futuros profesionales plenamente convencidos de lo que conocen y cómo lo pueden transmitir. Además, pueden obtener información valiosa analizando en detalle los resultados obtenidos en cada pregunta de la



autoeficacia. Ese análisis permitiría detectar posibles soluciones para reforzar la autoeficacia de los estudiantes. Estas soluciones podrían abordarse en las asignaturas de enseñanza de las matemáticas o didáctica de las matemáticas.

Una futura línea de investigación, en primer lugar, sería modificar la asignatura de Matemáticas y Didáctica (Grupo 1) con las consideraciones que aporta este trabajo investigativo. Y, además, recolectar datos sobre la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas considerando a los estudiantes de todos los años de la Universidad del Azuay para estudiar su evolución con el cambio de plan de estudios.

## REFERENCIAS

- Aerni, P. (2008). *Teacher self -efficacy and beliefs for teaching mathematics in inclusive settings*. Dissertations, Theses, and Masters Projects. <https://dx.doi.org/doi:10.25774/w4-ngyp-5s56>
- Alpuche, A. y Vega, L. (2014). Predicción del comportamiento lector a partir de la autoeficacia. *Revista mexicana de investigación educativa*, 19 (60), 241-266.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review* 84, 191-215. <https://doi.org/10.1037//0033-295x.84.2.191>
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational psychologist*, 28(2), 117-148.
- Bandura, A. (1994). *Self-efficacy*. En V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71-81). New York: Academic Press. (Reprinted in H. Friedman [Ed.], *Encyclopedia of mental health*. San Diego: Academic Press, 1998).
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy. The exercise of control. *Freeman & Co. Student Success*, 333, 48461.
- Bartlett, M. S. (1937). Properties of sufficiency and statistical tests. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A-Mathematical and Physical Sciences*, 160 (901), 268-282.
- Beswick, K. (2006). Changes in preservice teachers' attitudes and beliefs: The net impact of two mathematics education units and intervening experiences. *School Science and Mathematics*, 106, 36-47. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2006.tb18069.x>
- Briley, J. S. (2012). *The Relationships among Mathematics Teaching Efficacy, Mathematics Self-Efficacy, and Mathematical Beliefs for Elementary Pre-Service Teachers*. Issues in the undergraduate mathematics preparation of school teachers, 5.
- Buchholtz, N. y Kaiser, G. (2013). Improving mathematics teacher education in Germany: Empirical results from a longitudinal evaluation of innovative

- programs. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11, 949-977. <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9427-7>.
- Busot, I. (1997). Teoría de la auto-eficacia (A. Bandura): Un basamento para el proceso instruccional. *Encuentro Educacional*, 4 (1), 53-63.
- Canto, J. E. (1998). Autoeficacia y educación. *Educación y ciencia*, 2 (18), 45-53.
- Carmona-Mesa, J., González-Gómez, D. y Villa-Ochoa, J. (2020). Autoeficacia de profesores en formación inicial en el uso de tecnología para enseñar matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34(67), 583-603. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a12>
- Del Rosal, I. y Bermejo, M. L. (2018). Autoestima y autoeficacia de los alumnos de educación primaria en la asignatura de ciencias de la naturaleza. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology.*, 2(1), 329-336. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2018.n1.v2.1322>
- Dilekli, Y. y Tezci, E. (2020). A cross-cultural study: Teachers' self-efficacy beliefs for teaching thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 35, 100-624.
- Enochs, L. y Riggs. I. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *School Science and Mathematics*, 90, 695-706.
- Enochs, L., Smith, P. y Huinker, D. (2000). Establishing factorial validity of the mathematics teaching efficacy beliefs instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4), 194-202. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2000.tb17256.x>
- George, D. y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: a simple guide and reference*. Allyn, Bacon, Boston.
- Giles, R., Byrd, K. y Bendolph, A. (2016). An investigation of elementary preservice teachers' self-efficacy for teaching mathematics. *Cogent Education*, 3(1), 1-11. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1160523>
- Gill, M. G., Ashton, P. T. y Algina, J. (2004). Changing preservice teachers' epistemological beliefs about teaching and learning in mathematics: An intervention study. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 164-185.
- Hart, L. C. (2002). Preservice teachers' beliefs and practice after participating in an integrated content/methods course. *School Science and Mathematics*, 102, 4-14. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2002.tb18191.x>
- Jameson, M. M. y Fusco, B. R. (2014). Math Anxiety, Math Self-Concept, and Math Self-Efficacy in Adult Learners Compared to Traditional Undergraduate Students. *Adult Education Quarterly*, 64(4), 306-322. <https://doi.org/10.1177/0741713614541461>
- Liu, C., Jack, B. y Chiu, H. (2008). Taiwan elementary teachers' views of science teaching self-efficacy and outcome expectations. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 19-35. DOI: [10.1007/s10763-006-9065-4](https://doi.org/10.1007/s10763-006-9065-4).

- Moody, V. y DuCloux, K. (2015). Mathematics Teaching Efficacy among Traditional and Nontraditional Elementary Pre-Service Teachers. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 105-114.
- Newton, K., Leonard, J., Evans, B. y Eastburn, J. (2012). Preservice elementary teachers' mathematics content knowledge and teacher efficacy. *School Science and Mathematics*, 11 (2), 289-299. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00145.x>
- Perera, H. y John, J. (2020). Teachers' self-efficacy beliefs for teaching math: Relations with teacher and student outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101842>.
- Riggs, I. M. y Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an efficacy belief instrument for elementary teachers. *Science Education*, 74 (6), 625-637.
- Rosário, P., Lourenço, A., Paiva, O., Rodrigues, A., Valle, A. y Tuero-Herrero, E. (2012). Predicción del rendimiento en matemáticas: efecto de variables personales, socioeducativas y del contexto escolar. *Psicothema*, 24(2), 289-295. <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/9623>
- Segarra, J. y Juliá, C. (2020). Mathematics Teaching Self-Efficacy and Outcome Expectancy of Pre-Service and In-Service Primary Education Teachers. *Acta Scientiae*, 22(6), 89-108. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6049>
- Shapiro, S. y Wilk, M. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52 (3), 591-611. <https://doi.org/10.2307/2333709>
- Swars, S., Hart, L., Smith, S., Smith, M. y Tolar, T. (2007). A longitudinal study of elementary pre-service teachers' mathematics beliefs and content knowledge. *School Science and Mathematics*, 107(8), 325-335. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2007.tb17797.x>
- Ünlü, M. y Ertekin, E. (2013). The relationship between mathematics teaching self-efficacy and mathematics self-efficacy. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106, 3041-3045.
- Verdugo, M., Asún, R. y Martínez, S. (2017). Validación de la escala de creencias de eficacia en la enseñanza de la matemática (ECEEM) y caracterización de las creencias de estudiantes de pedagogía básica. *Calidad en la Educación*, 47. 145-178. <https://doi.org/10.31619/caledu.n47.33>
- Wilkins, J. L. y Brand, B. R. (2004). Change in preservice teachers' beliefs: An evaluation of a mathematics methods course. *School Science and Mathematics*, 104(5), 226-232. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2004.tb18245.x>
- Wu, L., Chao, L., Cheng, P., Tuan, H. y Guo, C. (2018). Elementary teachers' perceptions of their professional teaching competencies: Differences between teachers of math/science majors and non-math/science majors in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(5), 877-890. doi: <https://doi.org/10.1007/s10763-017-98217>.
- Zalazar, M., Daniel, M., Ramírez, 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.  
<https://doi.org/10.32348/1852.4206.v3.n2.5222>

Zamora-Araya, J. A. (2020). Las actitudes hacia la matemática, el desarrollo social, el nivel educativo de la madre y la autoeficacia como factores asociados al rendimiento académico en matemática. *Uniciencia* 34(1), 74-87.  
<http://dx.doi.org/10.15359/ru.34-1.5>

Zamora-Araya, J. A., Cruz, J. D. y Amador, M. (2020). 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.v22i32.28188>

Jaime Segarra  
Universitat Rovira i Virgili, España  
[jaimerodrigo.segarra@urv.cat](mailto:jaimerodrigo.segarra@urv.cat)

Alexandra Bueno  
Universidad del Azuay, Ecuador  
[abueno@uazuay.edu.ec](mailto:abueno@uazuay.edu.ec)

Juan Barrazueta  
Universidad del Azuay, Ecuador  
[jfbarraz@uazuay.edu.ec](mailto:jfbarraz@uazuay.edu.ec)

Carme Juliá  
Universitat Rovira i Virgili, España  
[carme.julia@urv.cat](mailto:carme.julia@urv.cat)

Recibido: 26/02/2021. Aceptado: 22/09/2021  
doi: 10.30827/pna.v16i1.18519



ISSN: 1887-3987