



VARIABLES INFLUYENTES EN LA AUTOEFICACIA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS DE PROFESORES EN SERVICIO

INFLUENTIAL VARIABLES IN THE SELF-EFFICACY OF TEACHING MATHEMATICS IN-SERVICE TEACHERS

*Jaime Rodrigo Segarra Escandón^a, Angela Ximena Chocho Orellana^b,
Zoila Beatriz Cáceres Sánchez^c, Bella María Morán Vélez^c,
María Carme Julià Ferré^a*

DOI: https://doi.org/10.46583/edetania_2022.61.970

Resumen: En este trabajo se han investigado las variables que pueden influir en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas. La muestra estuvo conformada por 169 docentes de matemáticas de instituciones fiscales de Educación General Básica y Bachillerato. Para cumplir con el objetivo se seleccionó la subescala de eficacia de enseñanza de matemáticas personal del Instrumento de Creencia de Eficacia de la Enseñanza de las Matemáticas (MTE-BI). Los resultados indicaron que los años de experiencia no influyen en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas; sin embargo, las variables que sí lo hacen son: 1) nivel de estudio: profesores con título de máster y de tercer nivel obtienen mayor autoeficacia que los profesores tecnológicos; 2) tipo de formación: profesores con título de ingeniería y licenciados en matemáticas obtienen mayor autoeficacia que los profesores de otra titulación; 3) nivel de enseñanza: profesores de bachillerato y de educación básica superior obtienen mayor autoeficacia que profesores de educación media y elemental; 4) localidad: profesores que enseñan en la localidad urbana obtienen mayor autoeficacia que quienes enseñan en el área rural. El estudio proporciona información útil para autoridades educativas y profesores, así como el desarrollo de nuevas líneas de investigación.

^aDepartamento de Ingeniería Informática y Matemáticas. Universitat Rovira i Virgili

^{*}Correspondencia: Carrer de l'Escorxadador, s/n, 43003 Tarragona. España.

E-mail: Jaime.segarra@urv.cat

^bUniversidad del Azuay

^cMinisterio de Educación



Palabras clave: Autoeficacia; enseñanza de las matemáticas; profesores en servicio; educación básica; bachillerato.

Abstract: This work has investigated variables that can influence the self-efficacy of mathematics teaching. The sample consisted of 169 mathematics teachers from fiscal institutions of General Basic Education and high school. To achieve the objective, Personal Mathematics Teaching Efficacy subscale of the Mathematics Teaching Efficacy Belief Instrument (MTEBI) Instrument (MTEBI) was selected. The results indicated that years of experience do not influence the self-efficacy of mathematics teaching; However, the variables that do are: 1) level of study: teachers with a master's degree and third level obtain greater self-efficacy than technical teachers; 2) type of training: engineering professors and mathematics graduates gain greater self-efficacy than teachers of another degree; 3) level of education: high school and higher education teachers are more self-effective than middle and elementary school teachers; 4) locality: teachers who teach in the urban locality gain greater self-efficacy than those who teach in rural areas. The study provides useful information for educational authorities and teachers as well as the development of new lines of research.

Keywords: Self-efficacy; mathematics teaching; teachers in service; general basic education; baccalaureate.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo social, político, económico, cultural, entre otros aspectos consolida la necesidad de atender a los cambios a nivel biopsicosocial y educativo de los niños y adolescentes de manera que se fortalezcan sus ámbitos de desarrollo físico, cognoscitivo y psicosocial y sean sujetos proactivos, participando activamente de la construcción de la sociedad en la que se desenvuelven. Es por ello, que los docentes desde su esfera, es preciso que muestren un alto grado de especialización frente a las diversas necesidades educativas y sociales que pueden presentar los estudiantes escolares a fin de comprender y atender su proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo que, la autoeficacia docente en este contexto se vuelve imprescindible, ya que modula su actuar y compromiso y por ende los resultados de aprendizajes de los estudiantes serán más satisfactorios (Copley & Padrón, 1998; Klassen et al., 2011). El interés de los investigadores sobre el tema ha ido creciendo a fin de explicar y entender la realidad educativa (Pajares, 2006; Blanco, 2009; Klassen et al., 2011).

Autores recientes configuran el constructo de autoeficacia entendiéndolo como una expectativa que promueve el aprendizaje mediante la realización exitosa de



tareas específicas de enseñanza y la posibilidad de crear ambientes escolares adecuados; por tanto, este sentimiento provoca que el docente realice las acciones necesarias para que los estudiantes aprendan y logren buenos resultados (Tschannen-Moran & Woolfolk, 2001; Ross & Bruce, 2007; Pas, Bradshaw & Hershfeldt, 2012; Dellinger et al., 2008). Se conoce que la existencia de factores socio-ambientales pueden obstaculizar totalmente el proceso de enseñanza-aprendizaje, por ello, su eficacia personal debe ser una muestra clara de que tienen las capacidades para ejecutar sus tareas con lo mejor de sus competencias cognitivas, afectivas y actitudinales (Cavarrubias & Mendoza, 2016).

Algunos investigadores han mostrado relaciones positivas entre la autoeficacia de los docentes y varias variables que pueden considerarse indicadores que mejoran el desempeño de los docentes. Por tanto, Greenwood et al. (1990) estudiaron las variables experiencia docente y el nivel de grado de enseñanza, los autores indicaron que estas variables son importantes para el desarrollo de la autoeficacia. También, Gavora (2011) y Bandura (1997) mostraron que la experiencia docente es un factor que aumenta la autoeficacia docente.

En definitiva, en la actualidad, la autoeficacia docente se considera un indicio de calidad educativa y a su vez se analiza como un fenómeno multicausal y multidimensional (Martínez et al., 2017). Además, es importante remarcar que algunos autores concluyen que los docentes con mayor autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas presentan mayor probabilidad de incorporar nuevas metodologías y mayor apoyo a los estudiantes (Allinder, 1994; Takunyaci, & Takunyaci, 2014; Kaya, & Bozdog, 2016).

1.1 *Marco Teórico*

A partir de la década de los noventa Bandura (1999) concibe el sentimiento de autoeficacia como la capacidad para influir en el aprendizaje a pesar de factores cognitivos, sociales, culturales que pueden estar obstaculizando el proceso de enseñanza-aprendizaje de tal manera que el docente influya positivamente con su acto pedagógico en el rendimiento académico de los estudiantes a pesar de que estos últimos se encuentren en ambientes desfavorecidos, presenten condiciones de discapacidad, problemas conductuales o estén desmotivados (Coladarci & Breton, 1997; Guskey & Passaro, 1994; Soodak & Podell, 1996;



Tschannen-Moran et al, 1998). De acuerdo a Bandura, el hombre es producto de la interacción recíproca de determinantes personales, comportamentales y ambientales; es así que la autoeficacia es la evaluación de las propias capacidades para alcanzar un nivel óptimo de conducta, para lograr esto los docentes se sienten y se juzgan capaces; estas posiciones personales les permiten modular competencias, habilidades y conocimientos para llevar a cabo el quehacer pedagógico. Dicha creencia y conductas promueven que el acto docente trascienda reflejándose en la calidad de enseñanza y logro de aprendizajes de los estudiantes (Pintrick & Schunk, 2006). Además, afirma la presencia de dos tipos de expectativas, la primera tiene que ver con la autoeficacia para lograr una tarea, y la segunda se refiere a la estimación de resultados producto de una determinada conducta. Así mismo dio énfasis en que el sentido de autoeficacia es producto de experiencias de dominio, experiencias vicarias, persuasión social, estados psicológicos y emocionales (Covarrubias & Mendoza, 2015).

En varios estudios se muestra que mientras mayor sean los años de experiencia del docente mayor es su sentido de autoeficacia y que en esta no influyen variables como sexo, años de finalización de estudios, recursos materiales adecuados en su centro, técnicas de enseñanza, métodos de evaluación, entre otros (Benjumea, Henares & Fernández, 2017). En concordancia con esto, Segarra y Julià (2020) estudiaron la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas y la expectativa de resultados de los profesores de educación primaria, quienes determinaron que los profesores experimentados (más de 10 años de experiencia) obtienen puntuaciones significativamente más altas que los profesores novatos (hasta 10 años de experiencia). También, Covarrubias & Mendoza (2015) encontraron que los docentes con una experiencia profesional de 6 a 10 años presentaron mayores sentimientos de autoeficacia en comparación con quienes han laborado de 11 a 15 años.

En posición contraria, Tschannen-Moran y Johnson (2011) muestran que la experiencia docente no es una variable influyente en la autoeficacia. Incluso otros estudios evidenciaron relaciones negativas entre autoeficacia y experiencia en profesores de primaria y secundaria; aunque de 0 a 23 años de experiencia tienen mayor autoeficacia, luego de estos años tiende a disminuir (Klassen & Chiu, 2010; Taylor & Tashakkori, 1995; Covarrubias & Mendoza, 2015).

En cuanto a los sentimientos de autoeficacia en relación con el nivel de enseñanza varios estudios muestran que los docentes de primaria presentan



mayor sentido de autoeficacia, promueven la participación y el compromiso de los estudiantes (Tschannen-Moran & Woolfolk, 2001, 2007). Investigaciones intentan explicar esta situación y manifiestan que podría deberse a que los estudiantes de niveles inferiores presentan de forma más real sus necesidades y comparten mayor tiempo de calidad con sus profesores (Guo et al., 2011; Wolters & Daugherty, 2007). Además, se ha evidenciado que existen otros elementos como: el modelo pedagógico, diversas motivaciones que influyen en la toma de decisión al momento de haber elegido la docencia; con respecto a los docentes de primaria aseveran Soodak y Podell (1997) y Ghaith y Shaaban (1999) que están dispuestos a realizar tareas propias de la educación, mientras que los de nivel superior se formaron para desempeñarse en una disciplina específica; además, la organización de los grupos de primaria en relación a los de secundaria son más homogéneos, influyen en el nivel de autoeficacia.

Considerando la importancia de estudiar la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas se emprende en estudiar si algunas variables pueden influir en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas en los profesores de Educación Básica y Bachillerato de 40 Instituciones Educativas de la ciudad de Cuenca-Ecuador. Las variables planteadas fueron las siguientes: la experiencia docente, nivel de enseñanza (nivel donde imparten clases), nivel de formación (grado, máster), tipo de titulación y la localidad (donde enseñan el docente: urbano o rural).

Por lo tanto, el estudio de estas variables que se conglomeran en sentimientos de autoeficacia, es de suma importancia para conocer cuán capaces se sienten los docentes para realizar tareas de enseñanza y generar aprendizaje en los estudiantes (Schunk & Pajares, 2004; Chrysostomou & Philippou, 2010).

1.2 Preguntas de investigación

Para cumplir con el objetivo, se definen cinco preguntas de investigación, una para cada variable:

1. ¿Influye la variable de experiencia docente en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas?



2. ¿Influye la variable nivel de enseñanza (nivel donde imparten clases) en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas?
3. ¿Influye la variable de formación (profesor/tecnólogo, tercer nivel y máster) en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas?
4. ¿Influye la variable de tipo de formación (Ingenieros, Licenciados en Matemáticas, Licenciados en Educación Básica, otros) en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas?
5. ¿Influye la localidad en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas?

2. METODOLOGÍA

2.1 *Participantes*

La muestra seleccionada fue de 169 docentes de matemáticas, de instituciones educativas urbanas y rurales, pertenecientes a la a la ciudad de Cuenca, quienes imparten sus clases en Educación Básica (elemental, media, superior) y bachillerato. En particular, los profesores de sexo masculino representan el 29%, y el porcentaje de sexo femenino el 71%. Por otro lado, los profesores menores de 30 años representan el 10%, los profesores con edades entre los 30 y 40 años representan el 39%, finalmente, los profesores con edad de más de 40 años representan el 51%. El tipo de muestreo fue intencional.

2.2 *Instrumento*

En esta investigación se usa la subescala de eficacia de enseñanza de matemáticas personal (PMTE) del Instrumento de Creencia de Eficacia de la Enseñanza de las Matemáticas (MTEBI) para profesores en formación (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, & Riggs, 1990). El STEBI (MTEBI adaptado) tiene dos formas: para profesores en formación y para profesores en servicio (Riggs, & Enoch, 1990). Además, la subescala PMTE, fue adaptado para profesores en servicio, las preguntas se reformularon en tiempo presente. Varios investigadores utilizaron el MTEBI en profesores en



servicio (e.g., Swars, Daane, & Giesen, 2006; Takunyaci, & Takunyaci, 2014; Liu et al., 2008; Segarra & Julià, 2020). Al igual que en otras investigaciones (e.g., Liu et al., 2008; Segarra & Julià, 2020), el tercer elemento de la escala Likert, que estaba en la versión original del PMTE, se eliminó para alentar a los profesores a indicar un nivel de certeza. Para el estudio de la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas se eligió uno de los componentes del MTEBI, la subescala PMTE. La subescala PMTE, que se compone de 13 ítems. Ocho de los ítems del PMTE tienen puntaje inverso (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 (Enochs et al., 2000). La Tabla 1 muestra los 13 ítems del PMTE.

TABLA 1
Ítems de la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas

Preguntas
1. Continuamente encontraré mejores formas para enseñar matemática.
2. R). Aun cuando haga mi mejor esfuerzo, NO enseñaré matemática tan bien como lo hago en otras asignaturas.
3. Sé cómo enseñaré conceptos matemáticos de forma efectiva.
4 (R). NO seré muy efectivo para monitorear actividades matemáticas.
5 (R). Generalmente enseñaré matemática de forma POCO efectiva.
6. Comprendo conceptos matemáticos lo suficientemente bien como para ser efectivo al enseñar matemática elemental.
7 (R). Me resultará difícil usar material concreto para explicar a los estudiantes los temas de matemática.
8. Usualmente, seré capaz de responder preguntas matemáticas que hagan los estudiantes.
9 (R). Me pregunto si tendré las habilidades necesarias para enseñar matemática.
10 (R). Si tuviera la opción, preferiría NO invitar a un directivo de mi establecimiento a evaluar mi desempeño enseñando matemática.
11 (R). En general, yo NO sabré como ayudar a un estudiante que tenga dificultades para entender un concepto matemático.
12. Cuando yo enseñe matemática, acogeré las preguntas de los estudiantes.
13 (R). NO sabré qué hacer para incentivar a los estudiantes en matemática.

Nota. R=Preguntas reversas.



2.3 Procedimiento

La investigación se ejecutó en dos fases: la primera tuvo como objetivo seleccionar las preguntas de la subescala PMTE del Instrumento de Creencia de Eficacia de la Enseñanza de las Matemáticas (MTEBI) (Enochs et al., 2000) y reformularlas en tiempo presente para medir la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas; la segunda fase fue la aplicación del instrumento, en el mes de septiembre de 2020, el mismo fue enviado a la Asesora de la de la ciudad de Cuenca, quien se encargó de distribuirlo en las diferentes instituciones educativas.

2.4 Análisis de los datos

En este estudio, para el análisis de la información, se utiliza la estadística descriptiva e inferencial.

Para determinar la fiabilidad de los resultados obtenidos, se aplica la prueba alfa de Cronbach (Cronbach, 1951). Según las reglas proporcionadas por (George, & Mallery, 2003) ($\alpha > 0.9$ - Excelente, $\alpha > 0.8$ - Bueno, $\alpha > 0.7$ - Aceptable, $\alpha > 0.6$ - Cuestionable, $\alpha > 0.5$ - Malo y $\alpha < 0.5$ - Inaceptable), el coeficiente de alfa de Cronbach es bueno $\alpha = 0.81$.

Para estudiar la validez del test de la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas para el contexto actual, se utilizan el Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la Prueba de Esfericidad de Bartlett (BTS). Los resultados permiten concluir que el Análisis Factorial Exploratorio (Kaiser, 1974; Bartlett, 1950) se puede aplicar en el test de autoeficacia (KMO=0.85, $p < 0.001$). La prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) indica la adecuación del tamaño muestral utilizado. La prueba de Esfericidad de Bartlett (BTS) indica que las correlaciones entre los ítems no es una matriz de identidad. Los factores extraídos explican el 61% de la varianza total de los datos. Los resultados permiten afirmar que las correlaciones ítem-total son adecuadas, ya que todos los ítems tienen un factor de carga superior a 0.36 (Büyükoztürk, 2013). También, se utiliza el método de rotación ortogonal de Varimax, este método asumió que los factores son independientes. Por tanto, el Análisis Factorial Exploratorio confirma que si



está definido correctamente los ítems de autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas. Este resultado apoya al estudio de (Enoch et al., 2000).

3. RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados obtenidos en la presente investigación. Se presentan cinco subsecciones, una para cada pregunta de investigación.

3.1 Variable experiencia

En la primera subsección se estudia la variable experiencia de los profesores. Para cumplir con este propósito, se estudia la diferencia significativa de las puntuaciones de la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas obtenidos a lo largo de los años de enseñanza docente. Para realizar el análisis de los datos recopilados, la población de profesores se clasifica en cuatro grupos: el primer grupo, menos de cinco años de experiencia (19%); el segundo grupo, de 5 hasta 10 años (20%); el tercer grupo, de 11 a 15 años (23%); por último, el cuarto grupo, más de 15 años (38%). Concretamente, esta clasificación se realiza analizando la categorización que planteó Chang (2015).

La Tabla 2 muestra la media aritmética y la desviación estándar de las puntuaciones obtenidas en la autoeficacia de los cuatro grupos planteados en esta investigación. Los profesores en general obtienen una media aritmética de $\bar{X} = 3.08$ y la desviación estándar $\sigma = 0.32$ en una escala Likert de 4 puntos.

TABLA 2
PMTE, factor experiencia (media aritmética y desviación estándar)

Subescala	Años de experiencia	\bar{X}	σ
Autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas	< 5	3.19	0.33
	5-10	3.05	0.28
	11-15	3.15	0.37
	> 15	3.04	0.29

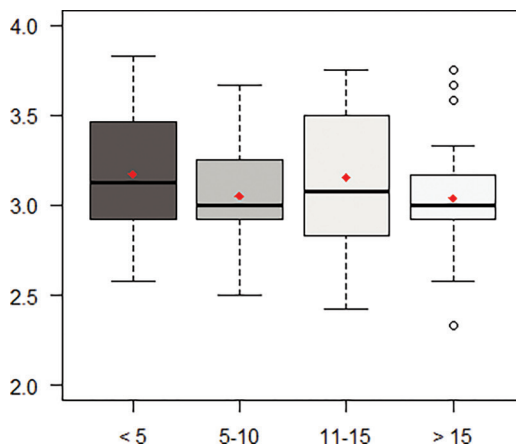


La Tabla 2 muestra que la media más alta obtiene los profesores con menos de 5 años de experiencia. Por otro lado, es importante destacar que los maestros con más de 15 años de experiencia tienen una media inferior.

Por otro lado, la Figura 1 muestra el diagrama de caja de las puntuaciones que los profesores dieron a las preguntas de la autoeficacia. Concretamente, se muestra la media obtenida de forma individual (puntuación obtenida en el test dividida por el número de preguntas de la autoeficacia). Este tipo de diagrama permite identificar el primer y tercer cuartil, la mediana (línea horizontal) y la media (marcada con un punto). Los bigotes se extienden desde la caja hasta los valores máximos y mínimos.

FIGURA 1

Puntuaciones individuales del promedio de los ítems de la autoeficacia, factor experiencia.



La Figura 1 muestra que el rango de valores del grupo 1 y grupo 3 son claramente más amplios que el de los otros dos grupos. Específicamente, el valor mínimo del grupo 3 es el más pequeño (2.42). En el caso del grupo 1, el valor mínimo es 2.58. En el caso del grupo 2, el valor mínimo es 2.5. Finalmente, en el grupo 4 el valor mínimo es 2.58, además se observa un valor atípico (2.33).

De la misma forma, la Figura 1 muestra que los valores de las medias aritméticas correspondientes a la autoeficacia no aumentan con los años de experiencia.



Para estudiar si hay diferencias significativas entre los grupos. Primero, se estudia la normalidad de los datos. Para contrastar la hipótesis de la normalidad, se aplica la prueba de Shapiro-Wilk: se acepta la normalidad en los 4 grupos ($p > 0.05$). Para determinar la hipótesis de la homocedasticidad, se utiliza la prueba paramétrica Bartlett: se acepta la homogeneidad de las varianzas ($p = 0.28$).

Según las condiciones de los datos, se aplica la prueba ANOVA. La prueba ANOVA acepta la hipótesis de igualdad ($F=1.92$; $p = 0.12$). Así, no hay diferencias significativas entre las medias de los grupos en la variable experiencia.

3.2 Variable nivel de estudio

En la segunda subsección se estudia la variable nivel de estudio de los profesores. Para cumplir con el propósito de la segunda pregunta, se estudia la diferencia significativa de las puntuaciones de la autoeficacia obtenidos por el nivel de estudio. Para realizar el análisis de los datos recopilados, la población de profesores se clasifica en tres grupos: el primer grupo, profesores con título de profesor o tecnólogo (15%), en esta formación los profesores estudiaron 2 años de educación superior; el segundo grupo, profesores con titulación de tercer nivel (75%), en esta formación los profesores estudiaron entre 4 y 5 años de educación superior; por último, el tercer grupo, profesores con formación de maestría (10%).

La Tabla 3 muestra la media aritmética y la desviación estándar de las puntuaciones obtenidas en la autoeficacia de los tres grupos.

TABLA 3

Autoeficacia de la enseñanza, factor nivel de estudio (media aritmética y desviación estándar)

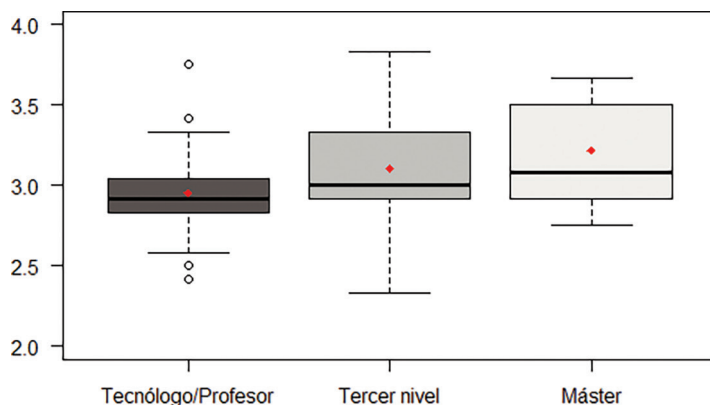
Subescala	Formación	\bar{X}	σ
Autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas	Tecnólogo/Profesor	2.95	0.30
	Tercer nivel	3.10	0.32
	Máster	3.22	0.33

Por otro lado, la Figura 2 muestra el diagrama de caja de las puntuaciones que los profesores dieron a las preguntas de la autoeficacia.



FIGURA 2

Puntuaciones individuales del promedio de los ítems de la autoeficacia, factor nivel de estudio.



La Figura 2 muestra que el rango de valores de los profesores de tercer nivel es claramente más amplio que el de los otros dos grupos. Por otro lado, el valor mínimo del grupo de profesores de tercer nivel es el más pequeño (2.33). En el caso de los profesores tecnólogos/profesor, el valor mínimo es 2.60, además se observa dos valores atípicos (2.42, 2.50). Finalmente, en el grupo de los profesores máster el valor mínimo es 2.75.

Además, la Figura 1 muestra que los valores de las medias aritméticas correspondientes a la autoeficacia aumentan a medida que aumenta su formación.

La prueba ANOVA rechaza la hipótesis de igualdad ($p = 0.03$). Así, hay diferencias significativas entre las medias de los grupos en la variable nivel de formación.

Posteriormente, se aplica un análisis post-hoc para estudiar las diferencias significativas entre cada par de los grupos. Específicamente, se aplica la prueba de Tukey. Los valores (p-value) obtenidos permiten concluir que la diferencia entre las puntuaciones de las medianas calculadas es estadísticamente significativa entre: los profesores título de tecnólogos o profesor y los profesores con título de tercer nivel ($p = 0.03$); los profesores con título de tecnólogos o profesor y profesores máster ($p = 0.02$). Se concluye que

entre los profesores con título de tercer nivel y máster no hay diferencias significativas ($p > 0.05$).

3.3 Variable tipo de formación

En la tercera subsección se estudia la variable tipo de formación. Para cumplir con el propósito de la tercera pregunta, se estudia la diferencia significativa de las puntuaciones de la autoeficacia obtenidos por el tipo de estudio. Para realizar el análisis de los datos recopilados, la población de profesores se clasifica en cinco grupos: el primer grupo, profesores con título en Ingeniería (10%); el segundo grupo, profesores con titulación en Licenciados en Matemática (11%); el tercer grupo, Licenciados de Educación Básica (49%); el cuarto grupo, Licenciados en otras áreas (diferente a las de las matemáticas) (12%); por último, el quinto grupo, profesores con título en otras áreas (14%).

La Tabla 4 muestra la media aritmética y la desviación estándar de las puntuaciones obtenidas en la autoeficacia de los cinco grupos.

TABLA 4

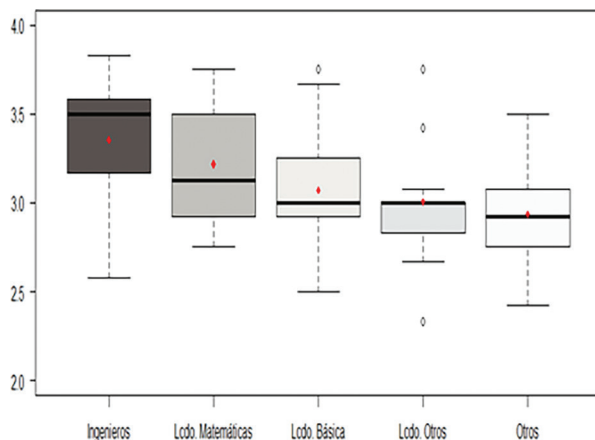
Autoeficacia de la enseñanza, tipo de formación (media aritmética y desviación estándar)

Subescala	Formación	\bar{X}	σ
Autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas	Ingenieros	3.35	0.33
	Licenciados en Matemáticas	3.22	0.34
	Licenciados de Educación Básica	3.07	0.29
	Licenciados en otras áreas	3.00	0.32
	Profesores en otras áreas	2.93	0.28

En la Figura 3 se evidencia que los rangos de valores de los cuatro grupos no son homogéneos. Sin embargo, se puede observar que las puntuaciones de los valores máximos, obtienen los profesores Ingenieros y Licenciados en Matemáticas, 3.83 y 3.75, respectivamente.



FIGURA 3
Puntuaciones individuales del promedio de los ítems de la autoeficacia, variable tipo de formación.



En efecto, en la Figura 3 se observa que los valores de las medias de los grupos afín a matemática son más elevados que los otros grupos.

La prueba ANOVA rechaza la hipótesis de igualdad ($p < 0.01$). Así, hay diferencias significativas entre las medianas de los grupos de la variable tipo de formación.

Posteriormente, se aplica la prueba de Tukey. Los valores (p -value) obtenidos permiten concluir que la diferencia entre las medianas calculadas es estadísticamente significativa entre: los profesores Ingenieros y los profesores Licenciados en Educación Básica ($p = 0.0016$); los profesores Ingenieros y profesores Licenciados en otras áreas ($p = 0.0050$); profesores Ingenieros con profesores con título en otras áreas ($p = 0.0003$); Licenciados en Matemáticas con profesores con otras titulaciones ($p = 0.01$); y, entre los otros grupos de pares no hay diferencias significativas ($p > 0.05$).

3.4 Variable nivel de enseñanza

En la cuarta subsección se estudia la variable nivel de enseñanza de los profesores. Para cumplir con el propósito de la cuarta pregunta, se estudia la diferencia significativa de las puntuaciones de la autoeficacia obtenidos por el



nivel de enseñanza. Para realizar el análisis de los datos recopilados, la población de profesores se clasifica en cuatro grupos: el primer grupo, profesores que enseñan matemáticas en el bachillerato (13%); el segundo grupo, profesores de Básica Superior (17%); el tercer grupo, los profesores de Básica Media (32%); por último, el cuarto grupo, profesores de Básica Elemental (38%). La Tabla 5 muestra la media aritmética y la desviación estándar de las puntuaciones obtenidas en la autoeficacia de los cuatro grupos.

TABLA 5

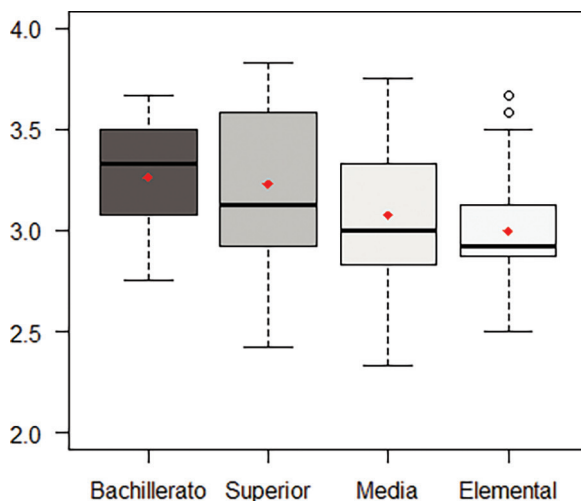
Autoeficacia de la enseñanza, nivel de enseñanza (media aritmética y desviación estándar)

Subescala	Formación	\bar{X}	σ
Autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas	Bachillerato	3.26	0.29
	Superior	3.23	0.39
	Media	3.07	0.32
	Elemental	2.99	0.25

La Figura 4 muestra el diagrama de caja de las puntuaciones totales de las medias aritméticas obtenidas por los profesores de Educación General Básica y Bachillerato.

FIGURA 4

Puntuaciones individuales del promedio de los ítems de la autoeficacia, variable nivel de enseñanza.



En la Figura 4 se observa que el rango de valores de los profesores de Básica Superior y Media es claramente más amplio que el de los profesores de Bachillerato y Elemental. En el caso de los profesores de Bachillerato el valor mínimo es 2.75. El valor mínimo de los profesores de Básica Superior el valor mínimo es 2.42. Los profesores de Básica Media el valor mínimo es 2.33. Finalmente, el valor mínimo de los profesores de Básica Elemental es 2.5.

La prueba de ANOVA rechaza la hipótesis de igualdad ($p = 0.0017$). Así, hay diferencias significativas entre las medianas de los grupos. Posteriormente, se aplica la prueba de Tukey. Los valores (p -value) obtenidos permiten concluir que la diferencia entre las medianas calculadas es estadísticamente significativa entre: los profesores de Bachillerato y Básica Media ($p = 0.024$); los profesores de Bachillerato y Básica Elemental ($p < 0.001$); profesores de Básica Superior y Básica Elemental ($p = 0.0059$). Con respecto a los otros grupos de pares no hay diferencias significativas ($p > 0.05$).

3.5 Variable Localidad

En la última subsección se estudia la variable localidad en la que enseñan los profesores. Para cumplir con el propósito de la quinta pregunta, se estudia la diferencia significativa de las puntuaciones de la autoeficacia obtenidos por localidad. Para realizar el análisis de los datos recopilados, la población de profesores se clasifica en dos grupos: el primer grupo, profesores que enseñan en la localidad Rural (45%); y, el segundo grupo, profesores que enseñanza en la localidad Urbana (55%). La Tabla 6 muestra la media aritmética y la desviación estándar de las puntuaciones obtenidas en la autoeficacia de los dos grupos.

TABLA 6
Autoeficacia de la enseñanza, variable localidad (media aritmética y desviación estándar)

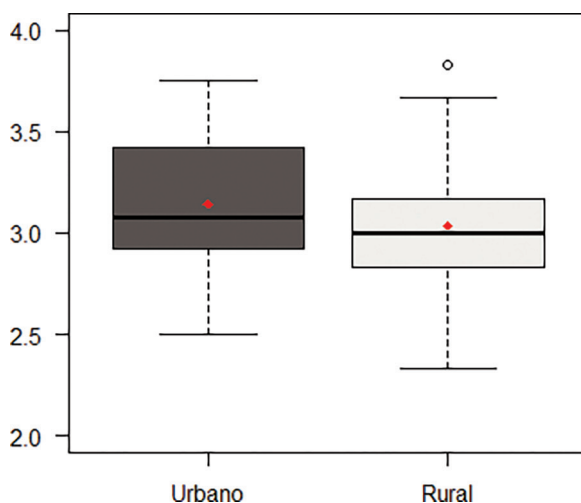
Escala	Localidad	\bar{X}	σ
Autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas.	Urbano	3.14	0.33
	Rural	3.03	0.30



La Figura 5 muestra el diagrama de caja de las puntuaciones totales de las medias aritméticas obtenidas por los profesores de la localidad Urbano y Rural.

FIGURA 5

Puntuaciones individuales del promedio de los ítems de la autoeficacia, variable localidad.



Además, la Figura 5 muestra que el valor mínimo de los profesores de la localidad Urbana es 2.5. Por otro lado, el valor mínimo de los profesores de la localidad Rural es 2.33. Nótese, que el valor mínimo de los profesores de la localidad Urbana es mayor a los de la localidad Rural.

La prueba t-Student rechaza la hipótesis de igualdad de la media ($p = 0.036$). En definitiva, hay diferencias significativas entre las medias de los dos grupos.

4. DISCUSIÓN

El trabajo investigativo estudia la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas de los profesores de educación básica y bachillerato. Concretamente, se estudian cinco variables, se plantea una pregunta por cada una y se verifica si influyen en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas.



Respondiendo a la primera pregunta de investigación, los resultados indican que la variable experiencia docente no influye en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas. Concretamente, los resultados evidencian que los años de experiencia de los profesores no son importantes para fortalecer la autoeficacia, ya que a medida que los profesores adquieren experiencia, esta no aumenta. Además, estos resultados coinciden con investigaciones anteriores (e.g., Tschannen-Moran & Johnson, 2011) quienes indicaron que la experiencia docente no es una variable influyente en la autoeficacia. Se cree que estos resultados son debido a que los profesores recién formados tienen conocimientos más actualizadas de técnicas de enseñanza-aprendizaje utilizando la tecnología, lo que permite que se sientan más seguros el momento de enseñar. Además, en la actualidad los profesores que recién comienzan a dar clase manejan una metodología constructivista centrado en el estudiante, esto ayuda a potenciar la autoeficacia Bursal (2010).

En cuanto a la segunda pregunta, los resultados muestran que la variable nivel de enseñanza influye en la autoeficacia. Específicamente, los profesores de básica superior y bachillerato obtienen una mayor autoeficacia que los profesores de educación media y elemental. Se coincide con otros autores que han encontrado que la variable de nivel de enseñanza influye en la autoeficacia (Greenwood et al., 1990; Soodak & Podell, 1997). Estos resultados pueden deberse a que los profesores de bachillerato y educación básica superior desempeñan una disciplina específica (matemática), y esto les permite tener mejores destrezas en el conocimiento de matemática.

En la tercera pregunta, se pudo determinar que la variable formación influye en la autoeficacia. Concretamente, los profesores con titulación de máster y tercer nivel tienen la autoeficacia superior a los profesores con titulación de tecnólogos y de profesor. En concordancia con Hoy y Woolfolk (1993), quienes indicaron que la variable formación académica de los profesores es determinante en la autoeficacia.

La cuarta pregunta de investigación, determina que la variable tipo de formación influye en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas. Los profesores con titulación en Ingeniería y licenciados de matemáticas tienen mayor autoeficacia que los profesores de otras áreas. Este hecho refuerza la segunda pregunta de investigación, ya que los profesores de matemáticas de bachillerato y educación superior son Ingenieros y Licenciados de matemáticas.



Por lo que, estamos de acuerdo con algunos autores (Pajares, 1992; Zimmerman, 2000; Kaya, & Cihan; 2016), que indicaron que existe una relación entre la autoeficacia y el conocimiento matemático. Se puede señalar que a mayor conocimiento matemático mayor autoeficacia.

Para finalizar, se responde la última pregunta de investigación, la variable localidad influye en la autoeficacia. Los profesores que laboran en la localidad urbana tienen mayor autoeficacia que los profesores que laboran en la localidad rural. Al igual que Escorcía y Jaimes (2015) pensamos que esto se debe a que en la localidad urbana los docentes cuentan con mayores recursos didácticos que facilita el manejo de una clase.

Considerando los resultados de esta investigación, se propone que se debe realizar cursos de formación continua en la que se debe reforzar los conocimientos matemáticos. Concretamente, estos cursos de formación estarían orientado a profesores con baja autoeficacia, como son los docentes con titulación de tecnólogos o profesor, profesores de educación básica elemental y media, por último, este curso de formación se debe priorizar a los profesores de la localidad rural. Algunos autores han determinado que los cursos de matemáticas incrementan significativamente la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas (Cakiroglu, 2000; Wenta, 2000). Es importante que los profesores tengan una autoeficacia alta ya que las investigaciones han demostrado consistentemente que la autoeficacia del profesor está relacionada con una variedad de resultados deseables para los estudiantes, por lo que, la autoeficacia del profesor es un factor importante en la enseñanza de matemáticas de alta calidad (Giles et al., 2016).

5. CONCLUSIONES

Esta investigación tuvo como propósito estudiar cinco variables que pueden influir en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas en los profesores de Educación Básica y Bachillerato. Específicamente, se estudiaron las variables: experiencia docente, nivel de enseñanza, nivel de formación, tipo de formación y la localidad.

En efecto, un resultado importante de este estudio es que después del análisis estadístico se ha encontrado diferencias significativas entre los diferentes



grupos estudiados de las variables propuestas. Concretamente, se puede decir que en cuatro de las cinco variables estudiadas son influyentes en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas.

Así pues, se determinó que las variables que influyen en la autoeficacia son: nivel de estudio, los profesores con titulación de máster obtienen puntuaciones más altas; tipo de formación, los profesores con título en ingeniería y licenciados en matemáticas obtienen las puntuaciones más altas; nivel de enseñanza, los profesores que enseñan en bachillerato y básica superior obtienen puntuaciones más altas; finalmente, localidad; los profesores de la localidad urbana obtienen puntuaciones más altas.

Los resultados de esta investigación pueden ser de gran utilidad para las autoridades del Ministerio de Educación y docentes de matemáticas de los planteles educativos ya que se ha evidenciado que existen algunas variables que influyen en la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas.

Una futura línea de investigación sería recoger datos sobre los conocimientos de contenidos matemáticos y didáctica de las matemáticas de los profesores de acuerdo al nivel y subnivel que imparten. La idea sería estudiar la relación de estos factores con la autoeficacia de la enseñanza de las matemáticas que facilitará la creación de los cursos de formación continua de contenidos matemáticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLINDER, R. (1994). The relationship between efficacy and the instructional practices of special education teachers and consultants. *Teacher Education and Special Education*, 17, 86-95.
- BANDURA, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY:Freeman.
- BANDURA, A. (1999). Autoeficacia: cómo afrontamos los cambios de la sociedad actual. *Bilbao: Desclée de Brouwer*.
- BARTLETT, M. (1950). Tests of significance in factor analysis. *The British Journal of Psychology*, 3 (2), 77– 85.



- BENJUMEA, J., HENARES, P., & FERNÁNDEZ-TRUAN, J. (2017). Autoeficacia del profesorado de Educación Física en la enseñanza de habilidades gimnásticas. *EmásF: revista digital de educación física*, 44, 41-55.
- BLANCO, Á. (2009). El modelo cognitivo social del desarrollo de la carrera: revisión de más de una década de investigación empírica. *Revista de Educación*, 350, 423-445.
- BURSAL, M. (2010). Turkish preservice elementary teachers' self-efficacy beliefs regarding mathematics and science teaching. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(4), 649-666.
- BÜYÜKÖZTÜRK, S. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. (18th ed.). Pegem Akademi Yayıncılık.
- CAKIROGLU, E. (2000). *Preservice elementary teachers' sense of efficacy in reform oriented mathematics* (Unpublished doctoral dissertation). Indiana University, Bloomington.
- CAKIROGLU, E., & ISIKSAL, M. (2009). Preservice elementary teachers' attitudes and self-efficacy beliefs toward mathematics. *Egitim ve Bilim*, 34(151), 132-140.
- CHANG, Y. (2015). Examining relationships among elementary mathematics teachers' efficacy and their students' mathematics self-efficacy and achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(6), 1307-1320.
- CHRYSOSTOMOU, M., & PHILIPPOU, G. (2010). Teachers' epistemological beliefs and efficacy beliefs about mathematics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 1509-1515.
- COLADARCI, T. & BRETON, W. (1997). Teacher efficacy, supervision and the special education resource-room teacher. *Journal of Educational Research*, 90 (4), 230-239.
- COPLEY, J., & PADRON, Y. (1998). Preparing Teachers of Young Learners: Professional Development of Early Childhood Teachers in Mathematics and Science. *ERIC*, 416, 2-21
- COVARRUBIAS, C., & MENDOZA, M. (2015). Sentimiento de autoeficacia en una muestra de profesores chilenos desde las perspectivas de género y experiencia. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 41(1), 63-78.



- CRONBACH, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika* 16, 1-16.
- DELLINGER, A., BOBBETT, J., OLIVIER, D., & ELLETT, C. (2008). Measuring teachers' self-efficacy beliefs: development and use of the TEBS-Self. *Teaching and Teacher Education*, 24 (2), 751-766.
- ENOCHS, L., & 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., & HUINKER, D. (2000). Establishing factorial validity of the mathematics teaching efficacy beliefs instrument. *School Science and Mathematics*, 100, 194-202.
- ESCORCIA-OYOLA, L., & JAIMES DE TRIVIÑO, C. (2015). Tendencias de uso de las TIC en el contexto escolar a partir de las experiencias de los docentes. *Educación y educadores*, 18(1), 137-152.
- GAVORA, P. (2011). Measuring the self-efficacy of in-service teachers in Slovakia. *Orbis scholae*, 5(2), 74-94.
- GEORGE, D., & MALLERY, P. (2003). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference 11 Update* (4th ed.). BOSTON: Allyn and Bacon.
- GHAITH, G., & SHAABAN, K. (1999). The relationship between perceptions of teaching concerns, teacher efficacy, and selected teacher characteristics. *Teaching and teacher education*, 15(5), 487-496.
- GILES, R., BYRD, K., & BENDOLPH, A. (2016). An investigation of elementary preservice teachers' self-efficacy for teaching mathematics. *Cogent Education*, 3(1), 1-11.
- GREENWOOD, G., OLEJNIK, S., & PARKAY, F. (1990). Relationships between Four Teacher Efficacy Belief Patterns and Selected Teacher Characteristics. *Journal of Research and Development in Education*, 23 (2), 102-106.
- GUO, Y., JUSTICE, L., SAWYER, B., & TOMPKINS, V. (2011). Exploring factors related to Preschool teachers' self-efficacy. *Teaching and Teacher Education*, 27 (5), 961-968.
- GUSKEY, T. R. y PASSARO, P. (1994). Teacher efficacy: A study of construct dimensions. *American Educational Research Journal*, 31 (3), 627-643.
- HOY, W., & WOOLFOLK, A. (1993). Teachers' sense of efficacy and the organizational health of schools. *Elementary School Journal*, 93 (4), 355-372.
- KAISER, H. (1974). An index of factorsimplicity. *Psychometrika*, 39, 31-36.



- KAYA, D., & BOZDAG, H. (2016). Resources of Mathematics Self-Efficacy and Perception of Science Self-Efficacy as Predictors of Academic Achievement. *European Journal of Contemporary Education*, 18(4), 438-451.
- KLASSEN, R., TZE, V., BETTS, S., & GORDON, K. (2011). Teacher efficacy research 1998–2009: Signs of progress or unfulfilled promise? *Educational psychology review*, 23(1), 21-43.
- LIU, C., JACK, B., & CHIU, H. (2008). Taiwan elementary teachers' views of science teaching self-efficacy and outcome expectations. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 19-35.
- MARTÍNEZ, C. M., HERVÁS, C., & ROMÁN, P. (2017). Experiencia en el ámbito universitario: autoeficacia y motivación docente. *IJERI. Revista Internacional de Investigación e Innovación Educativa*, 8, 175-184.
- PAJARES, F. (2006). *Self-efficacy during childhood and adolescence*. En Pajares, F. y Urdan, T. (eds.). *Adolescence and education. Self-efficacy beliefs of adolescents*. Greenwich: Information Age Publishing.
- PAJARES, M. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62, 307-332.
- PAS, E., BRADSHAW, C., & HERSHFELDT, P. (2012). Teacher- and school-level predictors of teacher efficacy and burnout: identifying potential areas for support. *Journal of School Psychology*, 50 (1), 129-145.
- RIGGS, I. M., & ENOCHS, L. G. (1990). Toward the development of an efficacy belief instrument for elementary teachers. *Science Education*, 74 (6), 625-637
- ROSS, J. & BRUCE, C. (2007). Professional development effects on teacher efficacy: results of randomized field trial. *Journal of Educational Research*, 101 (1), 50-60.
- SCHUNK, D. H. (1997). *Teorías del aprendizaje*. Pearson educación.
- SEGARRA, J., & JULIÀ, C. (2020). Mathematics Teaching Self-Efficacy and Outcome Expectancy of Pre-Service and In-Service Primary Education Teachers. *Acta Scientiae*, 22(6), 89-108.
- SOODAK, L. & PODELL, D. (1996). Teacher efficacy: Toward the understanding of a multifaceted construct. *Teaching and Teacher Education*, 12 (4), 401-411.
- SOODAK, L., & PODELL, D. (1997). Efficacy and Experience: Perceptions of Efficacy among Preservice and Practicing Teachers. *Journal of Research and Development in Education*, 30(4), 214-21.



- SWARS, S., DAANE, C., GISEN, J. (2006). Mathematics Anxiety and Mathematics Teacher Efficacy: What is the Relationship in Elementary Preservice Teachers? *School Science and Mathematics*, 106 (7), 306–315.
- TAKUNYACI, M., & TAKUNYACI, M. (2014). Preschool teachers' mathematics teaching efficacy belief. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 673-678.
- TAYLOR, D. L., & TASHAKKORI, A. (1995). Decision participation and school climate as predictors of job satisfaction and teachers' sense of efficacy. *The Journal of experimental education*, 63(3), 217-230.
- TSCHANNEN-MORAN, M. y WOOLFOLK, A. (2001). Teacher efficacy: capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17 (7), 783-805.
- TSCHANNEN-MORAN, M., & JOHNSON, D. (2011). Exploring literacy teachers' self-efficacy beliefs: Potential sources at play. *Teaching and Teacher Education*, 27(4), 751-761.
- TSCHANNEN-MORAN, M., & WOOLFOLK, A. (2007). The differential antecedents of self efficacy beliefs of novice and experienced teachers. *Teaching and Teacher Education*, 23 (6), 944-956.
- TSCHANNEN-MORAN, M.; WOOLFOLK, A. y HOY, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68 (2), 202-248.
- WENTA, R. (2000). *Efficacy of preservice elementary mathematics teachers* (Unpublished doctoral dissertation). Indiana University, Bloomington.
- WOLTERS, C., & DAUGHERTY, S. (2007). Goal Structures and Teachers' Sense of Efficacy: Their Relation and Association to Teaching Experience and Academic Level. *Journal of Educational Psychology*, 99 (1), 181-193.
- ZIMMERMAN, B. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 82-91.

