



IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH

ISSN: 2007-4336

ISSN: 2448-8550

revista@rediech.org

Red de Investigadores Educativos Chihuahua A. C.
México

García García, Joel; Sánchez Miranda, Martha Patricia; Muñiz García, Manuel Guadalupe
Validación y adaptación de la escala de autoeficacia matemática para niños del noreste de México
IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, vol. 12, e1244, 2021, Enero-Diciembre
Red de Investigadores Educativos Chihuahua A. C.
Chihuahua, México

DOI: https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1244

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521665144047>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Validación y adaptación de la escala de autoeficacia matemática para niños del noreste de México

Validation and adaptation of the mathematic self-efficacy scale for children in Northeast Mexico

Joel García García
Martha Patricia Sánchez Miranda
Manuel Guadalupe Muñoz García

RESUMEN

Las políticas educativas implementadas a nivel nacional en México han abierto la oportunidad de identificar aspectos socioemocionales como la autoeficacia la cual puede ser susceptible de medición en la educación primaria. El objetivo de este estudio es adaptar y validar una escala de autoeficacia matemática para alumnos de educación primaria de los grados de 5° y 6°. La muestra fue de 571 alumnos (294 hombres y 277 mujeres) con edades entre 9 y 13 años de escuelas urbanas y rurales del norte de México. La escala presentó valores adecuados ($\alpha = .77$, KMO = .83, $\chi^2 = 784.688$, $df = 15$, $p < .001$, $S = 47.23\%$), además de resultados confirmatorios que indican una buena bondad de ajuste (CMIN/DF = 2.45, GFI = .98, CFI = .98, RMSEA = .05), por lo anterior, es viable para su aplicación en escuelas primarias para conocer las creencias de autoeficacia en matemáticas y su influencia en el rendimiento matemático de los alumnos.

Palabras clave: autoeficacia, educación primaria, escala, niñez.

ABSTRACT

The implementation of educational policies at the national level in Mexico has opened the opportunity for identifying meta-cognitive aspects that can be measured in primary education. The aim of this study is to adapt and validate a mathematical self-efficacy scale for primary school students in 5th and 6th grades. The sample was of 571 students (294 men and 277 women) with ages between 9 and 13 years of urban and rural schools in Northern Mexico. The scale presented adequate values ($\alpha = .77$, KMO = .83, $\chi^2 = 784.688$, $df = 15$, $p < .001$, $S = 47.23\%$), in addition to confirmatory results that indicate good goodness of fit (CMIN/DF = 2.45, GFI = .98, CFI = .98, RMSEA = .05), because of the above, it is viable for its application in primary schools to know the beliefs of self-efficacy in Mathematics and its influence on the mathematical performance of students.

Keywords: self efficacy, elementary education, scale, children.

INTRODUCCIÓN

Los objetivos de desarrollo sostenible (2015) signados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) enmarcan dentro de su apartado cuarto la generación de políticas educativas en las que la educación tenga como fin garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, promoviendo oportunidades de aprendizaje durante la vida para todos, manteniendo al estudiante al centro del proceso educativo.

Delimitado por lo anterior se han implementado políticas educativas públicas en nuestro país, una de las últimas acciones es la elaboración del plan y programas de estudio para la educación básica *Aprendizajes clave para la educación integral* (SEP, 2017) el cual se organiza en tres componentes: la actividad académica, la autonomía curricular y la educación socioemocional.

Una meta del eje de la educación socioemocional es el fortalecimiento de las habilidades socioemocionales del alumno para tener felicidad, determinación, ser perseverantes, creativos y resilientes para enfrentar y adaptarse a nuevas situaciones, por lo que el apartado 6 de los propósitos generales de este eje busca “Cultivar una actitud responsable, positiva y optimista, y una percepción de autoeficacia tal que le permita al estudiante mantener la motivación para desempeñarse con éxito en sus actividades cotidianas” (SEP, 2017, p. 519), teniendo un marco referencial para implementar la autoeficacia como elemento práctico en la educación.

La autoeficacia es un constructo que ha ocupado un lugar relevante en la educación, pues estudios a nivel internacional muestran que quienes mantienen una autoeficacia alta manejan la autorregulación, mantienen adecuados hábitos de estudio, tienen un buen desempeño académico y manifiestan esfuerzo y persistencia en las tareas escolares (Bandura, 1997; Usher, 2007; Pajares, 1996).

Joel García García. Secretaría de Educación de Nuevo León, México. Es licenciado en Educación Primaria por la Normal “Miguel F. Martínez”, maestro en Ciencias en Cognición y Educación, y doctorando en Filosofía orientado a Psicología por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se especializa en estrategias de enseñanza y aprendizaje infantil. Correo electrónico: maestrojoelgarcia@gmail.com. ID: <https://orcid.org/0000-0003-1127-0797>.

Martha Patricia Sánchez Miranda. Profesora-investigadora de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Tiene estudios como doctora en Filosofía con especialidad en Psicología por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Cuenta con reconocimiento al Perfil PRODEP y del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel I. Correo electrónico: marpa30@gmail.com. ID: <https://orcid.org/0000-0001-5042-028X>.

Manuel Guadalupe Muñiz García. Profesor-investigador de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Es doctor en Educación Internacional por el Centro de Excelencia Educativa de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, psicólogo especialista en Psicoterapia Psicoanalítica con maestría en Psicología Clínica con orientación Psicoanalítica, Psicoanalista por parte del Círculo Psicoanalítico Mexicano con práctica clínica privada desde 1980. Actualmente es coordinador de la maestría en Psicología Clínica con orientación Psicoanalítica de la Facultad de Psicología UANL. Correo electrónico: manuel.munizg@gmail.com. ID: <https://orcid.org/0000-0002-9070-6706>.

Por lo tanto, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2013) realizó, en conjunto con la prueba PISA (siglas en inglés: Programme for International Student Assessment), un instrumento para medir autoeficacia en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias en los países integrantes del organismo, lo que permitió identificar la relevancia de este constructo en la educación.

Algunos de los resultados mostrados indican una relación positiva y directa entre el desempeño académico y un alto nivel de autoeficacia, así como un nivel socioeconómico bajo y un rendimiento menor en el aprendizaje (OCDE, 2013); cabe comentar que estos estudios fueron realizados a adolescentes de noveno grado de estudio con edades de 14 y 15 años.

A pesar de la importancia que reviste el fenómeno, en la literatura revisada son escasos los trabajos respecto a la realización, validación o adaptación de escalas en el rubro socioemocional dirigidas al área infantil o preadolescente que permitan al docente realizar una valoración adecuada acerca de procesos cognitivos en el aprendizaje de las matemáticas.

Bandura (1977) mencionó que la forma en que los alumnos piensan y sienten acerca de sí mismos determina su comportamiento, especialmente cuando enfrentan situaciones difíciles, es por ello que los sistemas educativos tienen éxito cuando equipan a los estudiantes con la capacidad de influir en sus propias vidas (Bandura, 2002), así que potencializar las creencias de autoeficacia percibida en la niñez es un área de oportunidad para las instituciones educativas.

La autoeficacia, de acuerdo con Bandura (1987, p. 416), es definida como “los juicios de cada individuo sobre sus capacidades, con base en los cuales organizará y ejecutará sus actos de modo que le permitan alcanzar el rendimiento deseado”; Carrasco y del Barrio (2002) mencionan que esta actúa como un elemento importante en la competencia humana y determina la elección de actividades, la motivación, el esfuerzo y la persistencia en las mismas ante las dificultades, así como los patrones de pensamiento y las respuestas emocionales asociadas.

Una alta autoeficacia percibida aumenta la consecución de metas, reduce el estrés aminorando la vulnerabilidad a la depresión (Bandura, 1995, 1997), por lo que el fortalecimiento de las creencias de autoeficacia contribuye al logro humano y a un incremento en la motivación (Bandura, 1992), influyendo positivamente sobre los pensamientos, sentimientos y actitudes personales.

La autoeficacia percibida es originada en cuatro fuentes: la experiencia de dominio, la experiencia vicaria, la persuasión social y los estados fisiológicos o afectivos (Rodríguez, García, Peña y Sánchez, 2016; Usher, 2007; Usher y Pajares, 2009). Las fuentes anteriores actúan a través de procesos cognitivos (predecir dificultades, imaginar resultados), afectivos (enfrentamiento de situaciones de estrés, pensamientos negativos) y selección de procesos (acercamiento o evitación de situaciones de la vida

diaria) (Bandura, 1977, 1995; Carrasco, del Barrio y Testal, 2000; Lee, 2009), es por ello que existe una repercusión en el desarrollo, ajuste y adaptación del sujeto a su medio.

La experiencia de dominio o maestría es la interpretación que hace una persona de sus acciones pasadas, el logro de la ejecución se basa en experiencias de control real y propio (Bandura, 1977; Loo y Choy, 2013; Meluso, Zheng, Spires y Lester, 2012; Usher y Pajares, 2009). El éxito repetido en las diferentes tareas aumenta las evaluaciones positivas de autoeficacia mientras que el fracaso las atenúa (Hoffman y Schraw, 2009).

La experiencia vicaria es la observación del éxito o fracaso de otros y crea la sensación de poder lograr resultados idénticos al trazar la misma conducta (Schunk, Pintrich y Meece, 2008). Al no haber una competencia propia lo hacen a través de una competencia ajena midiendo su desempeño en el de otros (Schunk, 1987). La experiencia vicaria es influida por tres aspectos: el nivel evolutivo del individuo, el prestigio del modelo y las habilidades propias para fijarse objetivos alcanzables (Schunk, 1991; Bandura, 1982). Los niños que observan un modelo percibido como similar son propensos a creer que pueden realizar lo mismo por lo que son percibidos con mayor autoeficacia, la autocomparación forma parte de este tipo de fuente (Schunk, Pintrich y Meece, 2008).

La persuasión social es la confianza que una persona recibe de compañeros, profesores o padres, quien esté convencido del dominio de ciertas actividades manifestará éxito, y quien no, mantendrá deficiencias (Bandura, 1994) y en consecuencia menor impacto (Bandura, 1986), siendo relevante el papel del persuasor; en relación a este fenómeno, en estudios realizados por Siegle y McCoach (2007), estudiantes de quinto grado manifestaron mayor autoeficacia al mostrarles confianza en determinada tarea, por lo que es notable la función del profesor al aprobar o desaprobado una actividad académica.

Por último, los estados fisiológicos son manifestados por estrés, fatiga, cansancio, nerviosismo al realizar determinada actividad o por síntomas físicos como la sudoración, rapidez del latido cardíaco, sequedad de la boca; lo que impacta en las creencias de autoeficacia (Bandura, 1986), disminuyendo la confianza de éxito en una tarea particular (Siegle y McCoach, 2007).

Algunas actividades en las que la autoeficacia percibida muestra relevancia en el funcionamiento del ser humano se dan en áreas como el rendimiento académico, autoestima (Davis, 2009), orientación motivacional (Camposeco, 2012), habilidad matemática (Zarch y Kadivar, 2006), resiliencia, motivación (Zanatta, Fuentes, van Barneveld, Medina y Escobar, 2014), persistencia y resistencia (Pajares y Schunk, 2005).

Académicamente, la autoeficacia es visible en los estudiantes cuando utilizan sus factores personales (sentimientos, emociones) y ambientales (estrategias pedagógicas), mejorando su autorregulación (Jain y Dowson, 2009), comportamiento (Lomas,

Grootenboer y Attard, 2012), influyendo en su ámbito sociocultural (Meissel y Rubie-Davies, 2016) con una activa participación parental en la educación matemática del alumno (Jiang, Song, Lee y Bong, 2014; Kung y Lee, 2016). Además de los padres del alumno, la educación primaria es el marco principal en el que se adquiere el conocimiento para la resolución de los problemas, esencial para participar de forma activa en la sociedad, por lo que el fenómeno de autoeficacia matemática reviste importancia en la vida del alumno (Davis, 2009).

La autoeficacia matemática es definida como la confianza de un individuo en ella o su capacidad para llevar a cabo con éxito o realizar una tarea matemática (Hackett y Betz, 1989), es por ello que existe literatura con variables enfocadas a la vida académica como el rendimiento académico, la actitud, la ansiedad e interés por los cursos de la materia o forma de trabajo (Ayotola y Adedeji, 2009; Kamalimoghaddam, Tarmizi, Ayub y Jaafar, 2016; Lange, 2010; Sánchez y Pina, 2011; Sengul, 2011; Usher y Pajares, 2009).

Siendo una variable medible, Bonne y Johnston (2016) realizaron estudios en los que los índices de autoeficacia matemática aumentaron de manera significativa a partir de estrategias de intervención en el grupo control conociendo las fuentes de esta, por lo que se puede concluir que el rendimiento puede aumentar. Por otra parte, Phan (2012) encontró que la autoeficacia en materias como inglés y matemáticas tenía un enfoque evolutivo y al avanzar el ciclo escolar esta iba aumentando, perfilando trayectorias de desarrollo de las creencias en los escolares, por lo que el manejo de errores a partir de este constructo disminuye en la práctica (Aksu, Ozkaya, Gedik y Konyalýoglu, 2016).

Otro factor a considerar en la autoeficacia, según Fast, Lewis, Bryant, Bocian, Cardullo, Rettig y Hammond (2010); Joët, Usher y Bressoux (2011), y Jiang *et al.* (2014), es el ambiente escolar, pues cuando este es solidario, desafiante, y el dominio de la materia es el adecuado, los niveles de autoeficacia matemática y desempeño académico aumentan, lo anterior en concordancia con Phan (2012).

Aunque el contexto sociocultural juega un rol importante en el desempeño académico, al incluir el fenómeno de autoeficacia matemática este ya no lo es tanto, pues, de acuerdo con Kvedere (2014), instituciones del área rural manifestaban mayores índices, mientras que, según estudios realizados por Kalaycıođlu en el año 2015, esta se daba en las áreas de nivel socioeconómico alto. Por su parte, Adams, McCrea, Butz y Usher (2014) mostraron en su trabajo académico que la experiencia de dominio y vicaria se relacionaban con autoeficacia en participantes de zonas urbanas de forma positiva, mientras que en el área rural esta se daba con los estados fisiológicos y la autoeficacia.

El constructo de autoeficacia percibida en matemáticas es un área con muchas investigaciones, pero cuando se trata de hacer trabajos con estudiantes de educación

primaria la literatura revisada respecto al tema es escasa y aún más a nivel latinoamericano, por lo que los trabajos realizados en este aspecto son relevantes (Cupani y Lorenzo, 2010; Pérez y Cupani, 2008; Pérez, Beltramino y Cupani, 2003; Jaime, Aparicio, Flores y Garrido, 2011; Zanatta *et al.*, 2014), y aún más en la materia de matemáticas ya que es una materia relevante en el plan de estudios de diferentes naciones.

En cuanto a la autoeficacia matemática, diferentes investigaciones permiten conocer el trasfondo histórico del constructo a partir de la evaluación de escalas utilizadas para su medición, sus autores y algunos resultados obtenidos a fin de tener una perspectiva general del fenómeno de estudio.

La primera de ellas es la realizada por Dowling (1978), quien a partir de los estudios de Fennema y Sherman (1976) desarrolló tres instrumentos dirigidos a universitarios para medir la confianza en matemáticas; el primero medía creencias de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos, en el segundo se solicitaba la resolución de problemas matemáticos para identificar metas de rendimiento, y, por último, el rendimiento en la materia, denominándolo “expectativas de logro”. Esta escala fue previa al desarrollo de escalas de autoeficacia matemática.

Al formalizarse la teoría social cognitiva del desarrollo de carrera, basada en los estudios de Bandura, Betz y Hackett (1983), realizaron una escala de autoeficacia matemática, la primera identificada con ese término consistente en tres factores: el dirigido a las tareas de la materia, el segundo a problemas de matemáticas y el tercero a cursos relacionados con matemáticas; las dos primeras se resolvían con puntuaciones de 0 (poca confianza) a 9 (plena confianza), la última medía la confianza de obtener cierta calificación; los resultados mostraron una consistencia interna adecuada en su etapa inicial con alfas de Cronbach de .90, .93 y .92 respectivamente, y .96 en la escala total de autoeficacia matemática.

Basándose en los trabajos de Krumboltz en la teoría del aprendizaje social (1976), Lent, Brown y Hackett (1994) definen la teoría social cognitiva de carrera, la cual se desarrolla a partir de tres componentes: creencias de autoeficacia, expectativas de resultado y metas de logro, incorporando variables personales (aptitudes, género, etnicidad) y contextuales (rendimiento, elección de materias o carreras), intentando explicar la forma en la que estas se interrelacionan afectando los intereses vocacionales; a partir de esta investigación, al hablar de autoeficacia matemática se involucran las tres variables mencionadas, manteniendo similitud con el trabajo de Dowling (1978).

Posteriormente se utilizó otra escala para medir creencias de autoeficacia en matemáticas en alumnos de secundaria; el primer instrumento evaluó autoeficacia matemática, que constó de 19 problemas de álgebra [ejemplo de ítem: “Simplifica la expresión $\frac{1}{4}(9m + 12n) - \frac{1}{2}(10m - 12n)$ ”] con seis opciones de respuesta que iban de “No tengo confianza en responder el problema” hasta “Tengo completa confianza en responder el problema”; el segundo instrumento incluye problemas idénticos a los anteriores para medir el rendimiento matemático en la solución de problemas, este

también era válido para evaluar al alumno, además se utilizaron resultados estatales de matemáticas, estatus socioeconómico y un test de habilidades cognitivas. Los índices de confiabilidad de los instrumentos fueron .94 y .88 respectivamente (Pajares, 1996).

De manera previa se utilizaron otros instrumentos, el primero fue la escala de confianza en matemáticas (Dowling, 1978), dirigida a tres componentes matemáticos (álgebra, computación y aritmética), tres niveles de demanda cognitiva en matemáticas (computación, comprensión y aplicación) y dos problemas contextuales (real y abstracto). Un ejemplo de ítem es “Hay tres números, el segundo es dos veces más grande que el primero y el tercero es un tercio del otro número. Su suma es 48. Encuentra el número más grande”. La consistencia interna del instrumento fue de .91. El segundo instrumento fue la utilidad percibida de matemáticas (Shell, Murphy y Browning, 1989); constó de 20 ítems, adaptándolo para la materia de matemáticas (ejemplo: “¿Qué tan importante es la habilidad matemática para graduarse de la universidad?”), resultando un alfa de Cronbach de .93. El tercer instrumento fue la escala de rendimiento en matemáticas (Dowling, 1978), su confiabilidad se estableció en .78 (Pajares y Miller, 1994).

Pérez (2001) realizó una escala de autoeficacia para inteligencias múltiples, basada en los principios de la teoría social cognitiva de Bandura y en la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner; como subescala se ubicó la referente a autoeficacia lógico-matemática, que consistió de seis ítems (ejemplo: realizar operaciones algebraicas) con puntuaciones de 1, “No estoy seguro de realizar correctamente esta actividad”, hasta 10, “Estoy completamente seguro de hacer y resolver correctamente esta actividad”. La escala está dirigida a alumnos de 13 a 20 años, del nivel secundario en Argentina, presentando pesos factoriales entre .78 y .84, con alfa de Cronbach de .91.

Cupani y Gnani (2007) adaptaron tres instrumentos: el primero midió expectativas de resultados en matemáticas y el segundo las metas de rendimiento en la materia (Fouad y Smith, 1996), ambos tienen cinco opciones de respuesta y alfas de Cronbach de .80 y .81 respectivamente, mostrando evidencias de validez mediante análisis factorial exploratorio y confirmatorio; el tercer instrumento es autoeficacia para el rendimiento en matemáticas (Pajares, 1996), escala Likert de cinco opciones que van de “Totalmente seguro de no poder hacerlo” (1) hasta “Totalmente seguro de poder hacerlo” (5); la escala presentó pesos factoriales entre .71 y .90 con alfa de Cronbach de .86.

A partir del estudio de Pérez (2001), en Argentina se realizó una adaptación para niños de educación primaria (Pérez, Lescano, Zalazar, Furlán y Martínez, 2011) del instrumento de autoeficacia para inteligencias múltiples dirigido a niños de 5° y 6° grados de primaria con edades oscilantes entre 10 y 13 años ($M = 10.74$); la subescala de autoeficacia lógico-matemática quedó en cinco ítems (ejemplos: hacer operaciones matemáticas con fracciones, resolver problemas matemáticos de la vida diaria, hacer operaciones matemáticas con números decimales, resolver los ejercicios de las

pruebas de matemáticas y hacer cálculos mentales rápidos), los cuales presentaron valores alfa entre .48 y .83; la escala en general mostró un alfa de .72.

Aunque existen instrumentos que miden autoeficacia a nivel internacional, es escaso el desarrollo de medidas de este constructo a nivel infantil en nuestro país, por lo tanto, basándose en los postulados de autoeficacia percibida y la teoría social cognitiva de A. Bandura, el objetivo principal de este trabajo es la adaptación y validación de un instrumento que permita realizar mediciones de autoeficacia matemática en el área de la educación infantil de 5° y 6° de primaria.

MÉTODO

Participantes

Los participantes fueron 571 estudiantes de educación primaria de escuelas del estado de Nuevo León, México, de un nivel socioeconómico bajo a medio: 277 (48.5%) del sexo femenino y 294 (51.5%) del sexo masculino, con edades comprendidas entre los 9 y los 13 años ($M = 11$; $DE = .651$). Del total de la muestra, 276 (48.3%) son estudiantes de 5° y 295 (51.7%) son alumnos de 6°.

Procedimiento

Se solicitó autorización al doctor Edgardo Pérez para la adaptación de la escala de autoeficacia lógico-matemática, enseguida se realizaron cambios a la escala en lo concerniente al léxico de los ítems, su contenido y la adecuación a los lineamientos del plan y programas de estudio del mapa curricular de México, realizándose un pilotaje con los siguientes resultados: $\alpha = .85$, $KMO = .876$, $\chi^2 = 377.079$ y $p. < .001$; el análisis explicó el 50.69% de la varianza.

Los instrumentos fueron aplicados por el primer autor de este trabajo, la administración fue colectiva y en horario regular de clase con autorización expresa de inspectores, directores y docentes de las instituciones participantes, además se solicitó un oficio de consentimiento informado, firmado por los padres de familia para la aplicación a los estudiantes. La aplicación del instrumento se dio una semana antes del segundo periodo de exámenes (marzo del 2019).

Instrumento

Escala de autoeficacia lógico-matemática (Pérez, 2001).

Esta escala consta de seis ítems, esta forma parte de la escala de autoeficacia para inteligencias múltiples del mismo autor. El formato de respuesta está graduado en una escala de 0 a 10, donde se indica el nivel de seguridad del alumno respecto a la declaración a la que se hace mención, “No tengo ninguna seguridad de hacer esta actividad” (0) hasta “Estoy seguro de realizar la actividad y que salga correcto” (10). Se

pretende evaluar las creencias de eficacia que el estudiante manifiesta en los diferentes ítems en la materia de Matemáticas.

El instrumento en cuestión presenta los siguientes estadísticos: $M = 37.01$, $DE = 11.50$; los ítems (ejemplo: resolver problemas de física, obtener notas altas en matemáticas, resolver problemas geométricos, realizar mentalmente operaciones matemáticas) muestran índices alfa entre .71 a .94; la consistencia interna presenta valores adecuados. Cabe aclarar que esta escala es para alumnos de educación secundaria en Argentina, por lo que las edades comprendidas están entre 13 y 20 años (Pérez y Cupani, 2008). En el área de resultados se especifican los cambios generados en la escala.

Escala de fuentes de autoeficacia matemática (Usher y Pajares, 2009).

Escala Likert de 24 ítems y cinco opciones de respuesta que van de “Nunca” (1) hasta “Siempre” (5), cuenta con cuatro factores y mide fuentes de autoeficacia matemática (experiencia de dominio, experiencia vicaria, persuasión social y estados fisiológicos). Este instrumento se utilizó para realizar la validez convergente del instrumento.

RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL ALUMNO IDENTIFICADO A TRAVÉS DE LA ÚLTIMA EVALUACIÓN OFICIAL DE LA MATERIA DE MATEMÁTICAS

Estrategia de análisis

A través del software SPSS 24.0 se analizó el patrón de valores perdidos considerando los ítems de cada instrumento, se calculó la media y la desviación estándar. La correlación entre ítems se realizó con el índice de correlación Pearson. En el análisis factorial exploratorio se utilizó la prueba KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett. El análisis de consistencia interna fue evaluado por el alfa de Cronbach; se realizó validez convergente a partir de la escala de fuentes de autoeficacia matemática y rendimiento matemático así como el análisis factorial confirmatorio a partir del programa AMOS Graphics 23.

RESULTADOS

Traducción de ítems y análisis descriptivo

Para realizar las preguntas de la escala aplicada en la investigación se entrevistó a un docente especialista en matemáticas y educación infantil, a diez alumnos de escuelas urbanas y rurales, y a un psicólogo especialista en aprendizaje infantil para confirmar las preguntas del instrumento; los cambios generados en la escala fueron en el ítem 1 respecto a resolver problemas de física por “¿Qué tan bien me siento al resolver problemas de fracciones?”; el mismo caso se da en el ítem 3 al mencionar la palabra “geometría”, el cual fue removido por “¿Qué tan bien me siento al resolver problemas de áreas y perímetros de figuras geométricas?”, ya que la física y la geometría no son utilizadas en el nivel educativo.

El ítem 5 se cambió por “¿Qué tan bien me siento al resolver problemas con gráficas y porcentajes?”, ya que las operaciones algebraicas no son vistas en el periodo escolar; el ítem 6 cambió el término “problemas de razonamiento” por la pregunta “¿Qué tan bien me siento al resolver problemas razonados?”; los ítems 2 y 4 quedaron igual que en la versión original (Pérez, 2001).

Se utilizó la frase “¿Qué tan bien te sientes...?” al iniciar las preguntas pues es un término utilizado por Bandura (1990); Carrasco y Del Barrio (2002); García (2014), y Pastorelli, Caprara, Barbaranelli, Rola, Rosza y Bandura (2001) en sus investigaciones acerca de autoeficacia infantil, por lo que se decidió utilizar el término. A continuación se indican los descriptivos de cada ítem (tabla 1).

Tabla 1. Descriptivos de la escala de autoeficacia matemática.

Ítems de la escala	M	DE	EEM	IC95%	
				LI	LS
¿Qué tan bien me siento al resolver problemas de fracciones?	7.54	2.35	.099	7.35	7.74
¿Qué tan bien me siento al obtener calificaciones altas en matemáticas?	8.38	2.29	.096	8.19	8.57
¿Qué tan bien me siento al resolver problemas de áreas de figuras geométricas?	7.31	2.52	.105	7.10	7.52
¿Qué tan bien me siento al realizar mentalmente operaciones matemáticas?	7.39	2.69	.113	7.17	7.61
¿Qué tan bien me siento al resolver problemas con gráficas y porcentajes?	7.31	2.47	.103	7.11	7.52
¿Qué tan bien me siento al resolver problemas razonados?	8.01	2.50	.105	7.80	8.21

M = Media, DE = Desviación estándar, EEM = Error estándar de la media, IC = Intervalo de confianza al 95%.

Fuente: Construcción personal.

Correlaciones

Las correlaciones existentes entre los elementos hacen notar su significancia al nivel .001, con rangos entre .20 y .52. El ítem que muestra las correlaciones más bajas es el 2, con valores de .16 a .33, mientras que el ítem con el índice de correlación más alto es el 1, con valores que van de .30 a .51 (tabla 2).

Tabla 2. Correlaciones entre los elementos de la escala de autoeficacia matemática.

	I1	I2	I3	I4	I5	I6
I1. ¿Qué tan bien me siento al resolver problemas de fracciones?		.30*	.41*	.51*	.40*	.43*
I2. ¿Qué tan bien me siento al obtener calificaciones altas en matemáticas?			.16*	.33*	.15*	.25*
I3. ¿Qué tan bien me siento al resolver problemas de áreas de figuras geométricas?				.45*	.37*	.35*
I4. ¿Qué tan bien me siento al realizar mentalmente operaciones matemáticas?					.36*	.49*
I5. ¿Qué tan bien me siento al resolver problemas con gráficas y porcentajes?						.33*
I6. ¿Qué tan bien me siento al resolver problemas razonados?						

(*) $p < .05$. I+N = Número de ítem mencionado en la primera columna.

Fuente: Construcción personal.

Análisis factorial exploratorio

Se realizó un análisis factorial exploratorio con los ítems de la escala utilizando como método de estimación componentes principales; la medida de Kaiser Meyer-Olkin (.83) y la prueba de esfericidad de Bartlett con valores de 784.68 ($gl = 15$, $p < .001$), por lo anterior se sugiere realizar el análisis factorial. El gráfico Screen test de Catell determinó la existencia de un solo factor que explica un 47.23% de la varianza de respuesta al test, por lo anterior se obtuvo una estructura factorial compuesta por un solo factor con pesos factoriales comprendidos entre .39 y .72 conformando una estructura factorial simple, siendo el ítem 2 con el peso factorial más bajo (tabla 3).

Tabla 3. Pesos factoriales y alfas de Cronbach para la escala.

Ítems de la escala	Peso factorial	α
¿Qué tan bien me siento al resolver problemas de fracciones	.71	.71
¿Qué tan bien me siento al obtener calificaciones altas en matemáticas?	.39	.78
¿Qué tan bien me siento al resolver problemas de áreas de figuras geométricas?	.59	.74
¿Qué tan bien me siento al realizar mentalmente operaciones matemáticas?	.75	.70
¿Qué tan bien me siento al resolver problemas con gráficas y porcentajes?	.53	.75
¿Qué tan bien me siento al resolver problemas razonados?	.63	.73
Alfa total		.77

Fuente: Construcción personal.

Análisis de consistencia interna mediante alfa de Cronbach

El estudio de consistencia interna para la escala mencionada es el coeficiente de alfa de Cronbach, de .77, ubicándose sobre los estándares recomendados de .70, (George y Mallery, 2003); además del anterior se obtuvo el índice omega de .78, que se puede considerar adecuado, y una varianza media extraída de .38, que sería baja (Zainudin, 2014).

Análisis factorial confirmatorio

Se realizó un análisis factorial confirmatorio resultando con los siguientes índices de la bondad de ajuste: $CMIN/DF = 2.45$, $GFI = .98$, $CFI = .98$, $RMSEA = .05$, los cuales son indicadores considerados como excelentes para la muestra a la que se aplicó el instrumento (Zainudin, 2014) (figura 1).

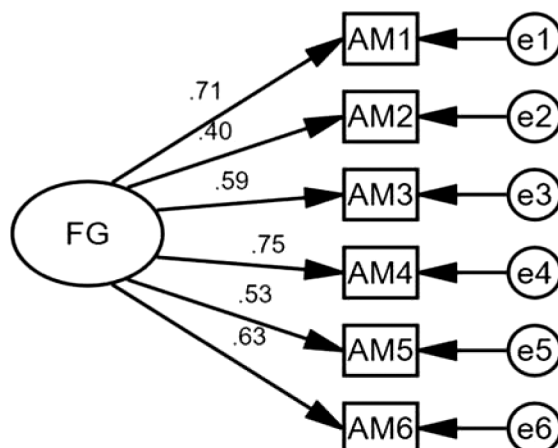


Figura 1. Análisis factorial confirmatorio de la escala de autoeficacia lógico-matemática infantil para estudiantes de 5° y 6° grado.

(N = 571). FG = Factor general de autoeficacia matemática,
AM = Autoeficacia matemática + número de ítem.

Fuente: Construcción personal.

Análisis de validez convergente a través de fuentes de autoeficacia matemática y rendimiento matemático

En el análisis de validez convergente se utilizaron dos elementos extra, *rendimiento matemático*, consistente en la evaluación trimestral realizada por el profesor, y la *escala de fuentes de autoeficacia matemática* (Usher y Pajares, 2009), efectuándose un análisis correlacional bivariado resultando en la comprobación de los principios teóricos y empíricos del constructo (tabla 4).

Tabla 4. Validez convergente con rendimiento y fuentes de autoeficacia matemática.

	ED	EV	PS	EF	AM	RM
Experiencia de dominio						
Experiencia vicaria	.45*					
Persuasión social	.61*	.50*				
Estados fisiológicos	-.41*	-.28*	-.39*			
Autoeficacia matemática	.51*	.48*	.48*	-.45*		
Rendimiento matemático	.41*	.23*	.28*	-.40*	.37%	

(*) $p < .05$. ED = Experiencia de dominio, EV = Experiencia vicaria, PS = Persuasión social, EF = Estados fisiológicos, AM = Autoeficacia matemática, RM = Rendimiento matemático.

Fuente: Construcción personal.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación indican que la adaptación de la escala de autoeficacia lógico-matemática para alumnos de educación primaria en 5° y 6° grados posee

buenas propiedades psicométricas, por lo que puede proveer de una medida en español del constructo de autoeficacia matemática en la que las creencias de autoeficacia definen la conducta y la capacidad del estudiante en su vida académica (Bandura, 1987), además de ser aplicado a una muestra de preadolescentes, lo que muestra la posibilidad de ampliar la utilización a muestras de menor edad.

El análisis factorial exploratorio mostró que la estructura monofactorial era la más aceptable, explicando un aceptable porcentaje de la varianza. Por otra parte, los pesos factoriales están dentro del rango de otras investigaciones respecto a escalas parecidas, aunque sí es conveniente estimar el ítem 2, “¿Qué tan bien me siento al obtener notas altas en matemáticas?”, al obtener un peso factorial bajo (.39) tanto en el análisis factorial exploratorio y confirmatorio, lo que puede indicar la poca valoración de los alumnos que muestran buenos resultados académicos en la materia; cabe decir que en la escala presentada por Pérez *et al.* (2011), la cual también está dirigida a la población infantil, se observaron dos ítems con bajo nivel de peso factorial.

Referente a la validez interna del instrumento, el índice de alfa de Cronbach en esta muestra es el adecuado (.77) por lo que es apropiado para los estándares óptimos manejados en la literatura que deben ser mayores de .70, de acuerdo con George y Mallery (2003); en lo relacionado a la correlación entre los ítems, estos muestran índices adecuados, excepto el 2, lo cual puede deberse a la incompreensión de la pregunta por los alumnos encuestados.

En lo que respecta a la validez convergente del instrumento es observable una relación alta, positiva y directa entre autoeficacia matemática y sus diferentes fuentes, esto sugiere que ambas escalas miden autoeficacia. Solo la subescala de fuente de estados fisiológicos se presenta en forma negativa, lo que puede deberse al alto nivel de estrés de la materia; lo anterior es observable en la literatura revisada (Jaime *et al.*, 2011; Kontas y Özcan, 2017; Usher y Pajares, 2009; Yurt y Sünbül, 2014). Cabe comentar que este mismo fenómeno se da en relación con el rendimiento matemático (Areepattamannil, Khine, Melkonian, Welch, Al Nuaimi y Rashad, 2015; Bonne y Johnston, 2016; Kamalimoghaddam *et al.*, 2016; Kontas y Özcan, 2017; Sengul, 2011; Smetáèková y Vozková, 2016; Viljaranta, Lerkkanen, Poikkeus, Aunola y Nurmi, 2009).

En cuanto a la revisión de la literatura, no existe una forma de comparar los datos vertidos en lo que respecta al análisis factorial confirmatorio en la escala, sin embargo, de acuerdo con Zainudin (2014), los índices de bondad de ajuste a nivel estadístico son excelentes, confirmando los ajustes teóricos que se observaron de manera previa en el análisis exploratorio, por lo que podemos finalizar mencionando que el análisis psicométrico que se hace de esta escala le da el apoyo suficiente para ser utilizada en el área educativa para la medición del constructo de autoeficacia matemática.

Es conveniente mencionar que el ítem 6 está a consideración del periodo etario del ciclo escolar dirigido a quinto grado, pues dicho contenido educativo se ve al final de este, por lo anterior es conveniente hacer los ajustes adecuados al llevar a cabo la aplicación del instrumento.

Este estudio está delimitado a las características de la muestra, la cual consiste en la edad y el grupo escolar, por lo que no es concluyente con otro tipo de muestras, por tanto es conveniente realizar estudios comparativos a nivel nacional para unificar criterios de una escala de autoeficacia matemática que pudiera apoyar el trabajo académico de los docentes de educación básica.

Por lo anteriormente expuesto, se puede concluir que el instrumento es confiable para su aplicación en escuelas primarias para conocer el nivel de autoeficacia matemática y la influencia que conlleva en el rendimiento matemático de los alumnos, así como para otorgar a los profesores un espacio para conocer el nivel de creencias de autoeficacia matemática.

Agradecimientos

El presente trabajo contó con el apoyo de la Secretaría de Educación de Nuevo León, México, a partir de beca comisión para estudios de posgrado al primer autor.

REFERENCIAS

- Adams, C. G., McCrea, B. L., Butz, A. R., y Usher, E. L. (2014). *Sources of mathematics self-efficacy in non-rural and rural contexts* [poster]. Meeting of the National Conference on Undergraduate Research, Lexington, KY.
- Aksu, Z., Ozkaya, M., Gedik, S. D., y Konyalıyoglu, A. C. (2016). Mathematics self-efficacy and mistake-handling learning as predictors of Mathematics anxiety. *Journal of Education and Training Studies*, 4(8), 65-71. doi: 10.11114/jets.v4i8.1533.
- Areepattamannil, S., Khine, M. S., Melkonian, M., Welch, A. G., Al Nuaimi, S. A., y Rashad, F. F. (2015). International note: Are Emirati parents' attitudes toward mathematics linked to their adolescent children's attitudes toward mathematics and mathematics achievement? *Journal of Adolescence*, (44), 17-20. doi: 10.1016/j.adolescence.2015.07.002.
- Ayotola, A., y Adedeji, T. (2009). The relationship between mathematics self-efficacy and achievement in Mathematics. *Procedia –Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 953-957. doi:10.1016/j.sbspro.2009.01.169.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191.
- Bandura, A. (1982). The assessment and predictive generality of self-percepts of efficacy. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 13(3), 195-199. doi.org/10.1016/0005-7916(82)90004-0.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1987). *Pensamiento y acción: fundamentos sociales*. Barcelona: Martínez Roca, S.A.
- Bandura, A. (1990). Perceived self-efficacy in the exercise of personal agency. *Journal of Applied Sport Psychology*, 2(2), 128-163. doi.org/10.1080/10413209008406426.
- Bandura, A. (1992). Exercise of personal agency through the self-efficacy mechanism. En R. Schwarzer (ed.), *Self-efficacy: Thought control of action* (pp. 3-38). Washington, DC: Hemisphere.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. En V. S. Ramauchadran (ed.), *Encyclopedia of human behavior* (pp. 71-81). Nueva York: Academic Press.
- Bandura, A. (ed.) (1995). *Self-efficacy in changing societies*. Cambridge University Press.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Nueva York: Freeman.
- Bandura, A. (2002). Social cognitive theory in cultural context. *Journal of Applied Psychology: An International Review*, 51(2), 269-290. doi.org/10.1111/1464-0597.00092.
- Betz, N. E., y Hackett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior*, 23(3), 329-345. doi.org/10.1016/0001-8791(83)90046-5.

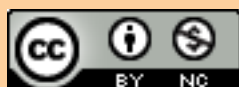
- Bonne, L., y Johnston, M. (2016). Students' beliefs about themselves as mathematics learners. *Thinking Skills and Creativity*, 20(1), 17-28. doi.org/10.1016/j.tsc.2016.02.001.
- Camposeco Torres, F. D. M. (2012). *La autoeficacia como variable en la motivación intrínseca y extrínseca en Matemáticas a través de un criterio ético* [Tesis de Doctorado]. Universidad Complutense de Madrid.
- Carrasco Ortiz, M. Á., del Barrio Gandara, M. V., y Testal, J. F. R. (2000). Sintomatología depresiva en escolares de 12 a 16 años y su relación con las distorsiones cognitivas. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 5(1), 45-70. doi.org/10.5944/rppc.vol.5.num.1.2000.3887.
- Carrasco Ortiz, M. Á., y del Barrio Gandara, M. V. (2002). Evaluación de la autoeficacia en niños y adolescentes. *Psicothema*, 14(2), 323-332.
- Cupani, M., y Gnani, G. A. (2007). Un modelo social-cognitivo del rendimiento en Matemática: estudio en tres escalas. *Perspectivas en Psicología*, 4(1), 19-27.
- Cupani, M., y Lorenzo, J. (2010). Evaluación de un modelo socialcognitivo del rendimiento en Matemática en una población de preadolescentes argentinos. *Revista Infancia y Aprendizaje*, 33(1), 63-74. doi.org/10.1174/021037010790317216.
- Davis, M. M. (2009). *An exploration of factors affecting the academic success of students in a college quantitative business course* [Tesis de Doctorado]. Florida Atlantic University.
- Dowling, D. M. (1978). *The development of a mathematics confidence scale and its application in the study of confidence in women college students* [Tesis de Doctorado]. The Ohio State University, Columbus.
- Fast, L. A., Lewis, J. L., Bryant, M. J., Bocian, K. A., Cardullo, R. A., Rettig, M., y Hammond, K. A. (2010). Does math self-efficacy mediate the effect of the perceived classroom environment on standardized math test performance? *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 729-740. http://dx.doi.org/10.1037/a0018863.
- Fennema, E., y Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326. doi.org/10.5951/jresemathe-duc.7.5.0324.
- Fouad, N. A., y Smith, P. L. (1996). Test of a social cognitive model for middle school students: Math and science. *Journal of Counseling Psychology*, (43), 338-346. doi.org/10.1037/0022-0167.43.3.338.
- García García, J. (2014) *Preferencia de niños de educación primaria de un rol de profesor de matemáticas y autoeficacia* [Tesis de Maestría]. Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- George, D., y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4a. ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Hackett, G., y Betz, N. E. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(3), 261-273. doi: 10.2307/749515.
- Hoffman, B., y Schraw, G. (2009). The influence of self-efficacy and working memory capacity on problem-solving efficiency. *Learning and Individual Differences*, 19(1), 91-100. doi:10.1016/j.lindif.2008.08.001.
- Jaime, M., Aparicio, M., Flores, C., y Garrido, S. J. (2011). Estudios preliminares de adaptación de la escala de Fuentes de autoeficacia para Matemáticas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 1-6. Recuperado de https://revistas.unc.edu.ar/index.php/racc/article/view/5222.
- Jain, S., y Dowson, M. (2009). Mathematics anxiety as a function multidimensional self-regulation and self-efficacy. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 240-249. doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.05.004.
- Jiang, Y., Song, J., Lee, M., y Bong, M. (2014). Self-efficacy and achievement goals as motivational links between perceived contexts and achievement. *Educational Psychology*, 34(1), 92-117. doi: 10.1080/01443410.2013.863831.
- Joët, G., Usher, E. L., y Bressoux, P. (2011). Sources of self-efficacy: An investigation of elementary school students in France. *Journal of Educational Psychology*, 103(3), 649-663. doi.org/10.1037/a0024048.
- Kalaycıoğlu, D. B. (2015). The influence of socioeconomic status, self-efficacy, and anxiety on Mathematics achievement in England, Greece, Hong Kong, the Netherlands, Turkey, and the USA. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15(5), 1391-1401. doi:10.12738/estp.2015.5.2731.
- Kamalimoghaddam, H., Tarmizi, R. A., Ayub, A. F. M., y Jaafar, W. M. W. (2016). The influences of mathematics beliefs on mathematics achievement through mathematics self-efficacy: A structural equation model. *Communication in Mathematical Modeling and Applications*, 1(1). 44-51. Recuperado de http://psasir.upm.edu.my/id/eprint/52374.

- Kontas, H., y Özcan, B. (2017). Adapting sources of middle school Mathematics self-efficacy scale to Turkish culture. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 6(4), 288-294.
- Krumboltz, J. D., Mitchell, A. M., y Jones, G. B. (1976). A social learning theory of career selection. *The Counseling Psychologist*, 6(1), 71-81. doi.org/10.1177/001100007600600117.
- Kung, H. Y., y Lee, C. Y. (2016). Multidimensionality of parental involvement and children's mathematics achievement in Taiwan: Mediating effect of math self-efficacy. *Learning and Individual Differences*, (47), 266-273. doi: 10.1016/j.lindif.2016.02.004.
- Kvedere, L. (2014). Mathematics self-efficacy, self-concept and anxiety among 9th grade students in Latvia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, (116), 2687-2690. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.01.636.
- Lange, T. (2010). "Tell them that we like to decide for ourselves"—Children's agency in mathematics education. En *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2587-2596).
- Lee, J. (2009). Universals and specifics of math self-concept, math self-efficacy, and math anxiety across 41 PISA 2003 participating countries. *Learning and Individual Differences*, 19(3), 355-365. doi.org/10.1016/j.lindif.2008.10.009.
- Lent, R. W., Brown, S. D., y Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45(1), 79-122. doi.org/10.1006/jvbe.1994.1027.
- Lomas, G., Grootenboer, P., y Attard, C. (2012). The affective domain and mathematics education. En *Research in Mathematics Education in Australasia 2008-2011* (pp. 23-37). SensePublishers.
- Loo, C. W., y Choy, J. L. F. (2013). Sources of self-efficacy influencing academic performance of engineering students. *American Journal of Educational Research*, 1(3), 86-92. doi.org/10.12691/education-1-3-4.
- Meissel, K., y Rubie-Davies, C. M. (2016). Cultural invariance of goal orientation and self-efficacy in New Zealand: Relations with achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 86(1), 92-111. doi: 10.1111/bjep.12103.
- Meluso, A., Zheng, M., Spires, H. A., y Lester, J. (2012). Enhancing 5th graders' science content knowledge and self-efficacy through game-based learning. *Computers & Education*, 59(2), 497-504. doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.019.
- OCDE [Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico] (2013). Graph III.4.2 - Students' mathematics self-efficacy: Percentage of students across OECD countries who reported feeling confident or very confident about doing the following tasks. En *PISA 2012 results: Ready to learn (volume III): Students' engagement, drive and self-beliefs*. París: PISA, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264201170-graph37-en.
- Pajares, F., y Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203. doi.org/10.1037/0022-0663.86.2.193.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs and mathematical problem-solving of gifted students. *Contemporary Educational Psychology*, 21(4), 325-344. doi.org/10.3102/00346543066004543.
- Pajares, F., y Schunk, D. (2005). Self-efficacy and self-concept beliefs. En H. March, R. Craven y D. McInerney (eds.), *New frontiers for self-research* (pp. 95-121). Greenwich, CT: IAP.
- Pastorelli, C., Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Rola, J., Rozsa, S., y Bandura, A. (2001). The structure of children's perceived self-efficacy: A cross-national study. *European Journal of Psychological Assessment*, 17(2), 87. doi.org/10.1027/1015-5759.17.2.87.
- Phan, H. P. (2012). The development of English and mathematics self-efficacy: A latent growth curve analysis. *The Journal of Educational Research*, 105(3), 196-209. http://dx.doi.org/10.1080/00220671.2011.552132.
- Pérez, E. (2001). Construcción de un inventario de autoeficacia para inteligencias múltiples [Tesis de Doctorado]. Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Pérez, E., Beltramino, C., y Cupani, M. (2003). Inventario de autoeficacia para inteligencias múltiples: fundamentos teóricos y estudios psicométricos. *Revista Evaluar*, 3(1), 35-60.
- Pérez, E., y Cupani, M. (2008). Validación del inventario de autoeficacia para inteligencias múltiples revisado (IAMI-R). *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40(1), 47-58.
- Pérez, E., Lescano, C., Zalazar, P., Furlán, L., y Martínez, M. (2011). Desarrollo y análisis psicométricos de un

- inventario de autoeficacia para inteligencias múltiples en niños argentinos. *Psicoperspectivas*, 10(1), 169-189.
- Rodríguez-Nieto, C., García-García, J., Peña-Moreno, J., y Sánchez-Miranda, M. (2016). Autoeficacia en niños de educación primaria y preferencia por un rol de profesor. *Tecnociencia Chihuahua*, 10(2), 72-80. Recuperado de: <https://vocero.uach.mx/index.php/tecnociencia/article/view/574>.
- Sánchez, J., y Pina, F. H. (2011). Influencia de la motivación en el rendimiento académico de los estudiantes de formación profesional. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(1), 81-100.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., y Meece, J. L. (2008). *Motivation in education: Theory, research and applications* (3a. ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill-Prentice Hall.
- Schunk, D. H. (1987). Peer models and children's behavioral change. *Review of Educational Research*, 57(2), 149-174. doi.org/10.3102/00346543057002149.
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 207-231. doi.org/10.1080/00461520.1991.9653133.
- Sengul, S. (2011). Effects of concept cartoons on Mathematics self-efficacy of 7th grade students. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11(4), 2305-2313.
- SEP [Secretaría de Educación Pública] (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*. México: SEP.
- Siegle, D., y McCoach, D. B. (2007). Increasing student mathematics self-efficacy through teacher training. *Journal of Advanced Academics*, 18(2), 278-312. doi.org/10.4219/jaa-2007-353.
- Smetáèková, I., y Vozková, A. (2016). Matematická self-efficacy a její mîøení v prûbihu základní školy. *E-psychologie (E-psychology)*, 1(10), 18-33.
- UNESCO [Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura] (1994). *The Salamanca Statement and framework for action on special needs education*. Recuperado de: http://www.unesco.org/education/information/infunesco/pdf/SALAMNCA_E.PDF (consulta: 19 may. 2009).
- UNESCO (2015). *La UNESCO y los objetivos de desarrollo sostenible*. Recuperado de: <https://es.unesco.org/sdgs> (consulta: 14 abr. 2009).
- Usher, E. L. (2007). Tracing the origins of confidence: A mixed methods exploration of the sources of self-efficacy beliefs in mathematics (Tesis de Doctorado).
- Usher, E. L., y Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in Mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 89-101. doi: /10.1016/j.cedpsych.2008.09.002.
- Viljaranta, J., Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M., Aunola, K., y Nurmi, J.-E. (2009). Cross-lagged relations between task motivation and performance in arithmetic and literacy in kindergarten. *Learning and Instruction*, 19(4), 335 -344. doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.06.011.
- Yurt, E., y Sünbül, A. M. (2014). A structural equation model explaining 8th grade students' Mathematics achievements. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(4), 1642-1652. doi.org/10.12738/estp.2014.4.2193.
- Zainudin, A. (2014). *A handbook on structural equation modeling*. Selangor: MPWS Rich Resources.
- Zanatta, L., Fuentes, N., van Barneveld, H., Medina, J., y Escobar, S. (2014). Factores psicológicos asociados con el rendimiento escolar en estudiantes de educación básica. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 16(2), 131-149. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80231541008>.
- Zarch, M. K., y Kadivar, P. (2006). The role of mathematics self-efficacy and mathematics ability in the structural model of mathematics performance. *WSEAS Transactions on Mathematics*, 5(6), 242-249.

Cómo citar este artículo:

García García, J., Sánchez Miranda, M. P., y Muñiz García, M. G. (2021). Validación y adaptación de la escala de autoeficacia matemática para niños del noreste de México. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 12, e1244. doi: 10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1244.



Todos los contenidos de *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH* se publican bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional, y pueden ser usados gratuitamente para fines no comerciales, dando los créditos a los autores y a la revista, como lo establece la licencia.