



Instrumentos para la medición de la autoeficacia matemática en Educación Primaria: una revisión sistemática

Measuring instruments for mathematical self-efficacy in Primary Education: a systematic literature review

Mikel Sukunza-Pagola

Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), España.  

Ainhoa Berciano Alcaraz

Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), España.  

José María Marbán

Universidad de Valladolid, España.  

Resumen

El número de trabajos sobre la autoeficacia matemática ha ido en aumento en los últimos años, destacando su correlación con el rendimiento académico y otros constructos del dominio afectivo. Ante la diversidad de herramientas utilizadas para medir dicho constructo y con el objetivo de conocer cómo y con qué herramientas se ha medido entre el alumnado de Educación Primaria, se plantea una revisión sistemática de la literatura aplicando el protocolo Prisma 2020. Los resultados muestran una amplia variedad de herramientas, que no siempre han sido elaboradas atendiendo a la especificidad de dominio, la adecuación a la población objetivo o la propia redacción de los ítems, que pueden estar relacionados con otros constructos similares a la autoeficacia. Se concluye que persiste la problemática señalada por diversos autores y se propone identificar herramientas válidas y fiables para mejorar futuras investigaciones y la práctica docente.

Palabras clave:

- Autoeficacia Matemática
- Educación Primaria
- Instrumento
- Medición
- Revisión sistemática

Cómo citar:

Sukunza-Pagola, M., Berciano Alcaráz, A. y Marbán, J. M. (2025). Instrumentos para la medición de la autoeficacia matemática en Educación Primaria: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 28, e673. <https://doi.org/10.12802/relime.2025.28.e673>

Abstract

The number of studies analyzing mathematical self-efficacy has increased in recent years, highlighting its correlation with academic performance and other constructs within the affective domain. Given the diversity of instruments used to assess this construct and with the aim of understanding how and with which tools mathematical self-efficacy has been measured among primary education students, a systematic review of the scientific literature was conducted following the PRISMA 2020 protocol. The results reveal a wide variety of tools, many of which were not developed with sufficient attention to domain specificity, appropriateness for the target population, or item wording, which in some cases may reflect constructs related to but distinct from self-efficacy. It is concluded that the concerns raised in the literature remain unresolved, and the identification of valid and reliable instruments is proposed to support future research and improve educational practice.

Keywords

- *Mathematical self-efficacy*
- *Primary education*
- *Instrument*
- *Measurement*
- *Systematic review*

Resumo

O número de estudos que analisam a autoeficácia matemática tem aumentado nos últimos anos, destacando-se sua correlação com o desempenho acadêmico e outros constructos do domínio afetivo. Diante da diversidade de instrumentos utilizados para avaliar esse constructo e com o objetivo de compreender como e com quais ferramentas a autoeficácia matemática tem sido medida entre alunos do Ensino Fundamental, foi realizada uma revisão sistemática da literatura científica, seguindo o protocolo PRISMA 2020. Os resultados revelam uma ampla variedade de ferramentas, muitas das quais não foram elaboradas considerando adequadamente a especificidade do domínio, a adequação ao público-alvo ou a formulação dos itens, que por vezes abordam constructos relacionados, mas distintos da autoeficácia. Conclui-se que a problemática apontada na literatura permanece sem solução, sendo recomendada a identificação de instrumentos válidos e confiáveis para apoiar futuras pesquisas e melhorar a prática docente.

Palavras-chave

- *Autoeficácia matemática*
- *Ensino fundamental*
- *Instrumento*
- *Avaliação*
- *Revisão sistemática*

Résumé

Le nombre d'études portant sur l'auto-efficacité en mathématiques a augmenté ces dernières années, mettant en évidence sa corrélation avec la performance académique et d'autres construits du domaine affectif. Face à la diversité des instruments utilisés pour mesurer ce construit et dans le but de comprendre comment et avec quels outils l'auto-efficacité en mathématiques a été évaluée chez les élèves de l'enseignement primaire, une revue systématique de la littérature scientifique a été menée selon le protocole PRISMA 2020. Les résultats révèlent une grande variété d'instruments, dont beaucoup n'ont pas été conçus en tenant compte de la spécificité du domaine, de l'adéquation à la population cible ou de la formulation des items, qui peuvent parfois porter sur des construits proches mais différents de l'auto-efficacité. Il est conclu que la problématique soulevée dans la littérature demeure non résolue, et l'identification d'instruments valides et fiables est proposée afin de soutenir les recherches futures et d'améliorer la pratique enseignante.

Most Clés

- *Auto-efficacité Mathématique*
- *Enseignement primaire*
- *Instrument*
- *Mesure*
- *Revue systématique*



1. Introducción

El origen del estudio de los aspectos socioafectivos con relación al aprendizaje de las Matemáticas se remonta a la década de los setenta del siglo pasado. Desde que Fennema y Sherman (1976) realizaron un estudio en el que se evalúa la actitud hacia las matemáticas desde la perspectiva de género, multitud de trabajos han señalado la importancia de la dimensión afectiva en el aprendizaje de esta materia (Attard et al., 2016; Schukajlow et al., 2017, Schukajlow et al., 2023). McLeod (1992), además, afirma la existencia de una conexión entre las creencias, actitudes y emociones —componentes generalmente aceptadas del dominio afectivo— y el dominio cognitivo.

Recientes publicaciones han puesto de manifiesto la importancia de los factores afectivos sobre el rendimiento académico matemático (Programme for International Student Assessment [PISA], 2022; Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], 2023), señalando que actitudes, creencias y emociones personales influyen en los resultados que se obtienen en las pruebas de evaluación de competencia matemática. La nueva Ley de Educación, Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE, 2022) ha incorporado dichos factores afectivos explícitamente en el área de las Matemáticas mediante la inclusión del sentido socioafectivo y sus competencias específicas asociadas, como resultado de la preocupación y aportaciones de la comunidad educativa orientadas a la mejora del rendimiento (Blanco Nieto, 2022).

Desde el desarrollo de la Teoría Social Cognitiva, Bandura (1986) también destaca la idea de la existencia de factores que influyen en los procesos cognitivos. Dentro de las creencias motivacionales, el autor presenta la autoeficacia como uno de los factores más influyentes y la define como la creencia que se tiene para organizar y ejecutar las acciones necesarias para obtener determinados logros (Bandura, 1997). Según la investigación sobre las creencias motivacionales, la autoeficacia se correlaciona negativamente con la ansiedad matemática y positivamente con el rendimiento académico (Schukajlow et al., 2023; Živković et al., 2023; Robson et al., 2023). En la misma línea, Ortega-Rodríguez (2023) señala que la autoeficacia, así como la actitud del propio docente, son factores que condicionan el rendimiento académico del alumnado.

Una de las herramientas más extendida para recolectar y organizar información de forma sistemática y organizada a cerca de un constructo para su posterior evaluación es el cuestionario. Se pueden encontrar distintas escalas que miden la percepción de autoeficacia del alumnado como la Patterns of Adaptive Learning Scales (PALS; Midgley et al., 2000); la Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ; Pintrich et al., 1993) o



la guía que propone el propio Bandura (2006) para la construcción de una escala para medir la autoeficacia.

Pantziara (2016), además de señalar la diversidad de escalas existentes para medir la autoeficacia matemática, afirma que es importante que dichas herramientas midan el constructo de manera específica y contextualizada, por lo que resalta la necesidad del desarrollo de instrumentos adecuados que tengan en cuenta los aspectos específicos de la materia. La autora también indica que existe un movimiento hacia enfoques multimétodo en la evaluación de la autoeficacia y su impacto, y que los estudios recientes con enfoque longitudinal y experimental van más allá de una investigación realizada únicamente mediante encuestas.

Una reciente revisión de alcance (Street et al., 2024) explica las distintas formas en las que se ha evaluado la autoeficacia matemática en relación con otras variables. Además de señalar la posibilidad de estudiar la autoeficacia de forma específica, recogen distintos trabajos en los que se evalúa la autoeficacia tanto como variable predictora y como mediadora o moderadora. Los autores, por un lado, destacan la escasa investigación realizada sobre autoeficacia centrada en contenido específico de matemáticas, y sugieren profundizar en el estudio sobre fuentes de autoeficacia específicas de las Matemáticas; por otro lado, sugieren la necesidad de ampliar este tipo de estudios a la etapa de Educación Primaria, ya que mayoritariamente las investigaciones se han relacionado con poblaciones de mayor edad.

Teniendo en cuenta estos antecedentes y la problemática señalada por Pantziara (2016), cabe plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo se ha abordado la medición de la autoeficacia matemática en el alumnado de educación primaria? En este sentido, se plantean los siguientes objetivos para dar respuesta a la pregunta de investigación:

(O1) Analizar la evolución de los estudios sobre la autoeficacia matemática del alumnado de Educación Primaria desde una perspectiva descriptiva.

(O2) Identificar los instrumentos empleados para la medición de la autoeficacia matemática entre el alumnado de Educación Primaria.

(O3) Evaluar las características que presentan las herramientas seleccionadas en términos de calidad y utilidad.

(O4) Identificar constructos del dominio afectivo en matemáticas que habitualmente se consideran en los procesos de medición de la autoeficacia matemática del alumnado de Educación Primaria.



Kaiser y Schukajlow (2024) se hacen eco de la creciente producción de la literatura científica, por lo que es necesario identificar y organizar la información relevante de los trabajos. Lo autores señalan la revisión sistemática como método para ofrecer una visión general del conocimiento existente, tanto teórico como empírico, ya que permite sintetizar los resultados previos e identificar tanto las brechas de investigación como las posibles líneas futuras de investigación. Además, se basan en una metodología rigurosa que las diferencia de las revisiones narrativas, más susceptibles a la subjetividad.

Por lo tanto, para alcanzar los objetivos antes planteados, se propone una revisión sistemática de la literatura sobre la medición de la autoeficacia matemática en Educación Primaria, con especial atención a las herramientas descritas para tal fin.

2. La autoeficacia en la literatura

La autoeficacia es uno de los constructos fundamentales desarrollados por Bandura (1986) en el marco de la Teoría Social Cognitiva. El autor la considera como mecanismo central para iniciar acciones, elegir objetivos y hacer frente a los desafíos mediante decisiones y esfuerzos y la define como la convicción que tiene una persona para ejecutar exitosamente una tarea en un nivel determinado (Bandura, 1997). En palabras del propio autor, “*Perceived self-efficacy refers to beliefs in one's capabilities to organize and execute the courses of actions required to produce given attainments*” [La autoeficacia percibida se refiere a las creencias sobre las propias capacidades para organizar y ejecutar las acciones necesarias para lograr determinados resultados] (Bandura, 1997, p. 3). La autoeficacia influye en el esfuerzo y tiempo que se dedica a la consecución de los objetivos propuestos, así como en la perseverancia para superar posibles obstáculos y fracasos que se pueden encontrar en el camino para realizar una tarea.

En el ámbito de la investigación educativa se ha enfatizado en la necesidad de diferenciar la autoeficacia de otros constructos similares a este, como puede ser el autoconcepto (Bandura, 1997; Bandura, 2006; Pajares y Schunk, 2001; Schunk, 1991; Street et al., 2024). Al respecto, Bong y Skaalvik (2003) afirman que una de las principales diferencias radica en la integración o separación de la cognición y afecto en cada uno de los constructos, señalando a la autoeficacia exclusivamente como la evaluación cognitiva de uno mismo. Además, el autoconcepto evalúa cómo una persona percibe sus propias competencias en el momento actual, percepción que se construye a partir de experiencias pasadas; en cambio, la autoeficacia valora la confianza en la capacidad para afrontar situaciones futuras, generalmente planteadas de forma hipotética y sustentadas tanto en experiencias previas como en proyecciones hacia el futuro.



Bandura (1997) identifica cuatro fuentes de información que contribuyen a la construcción de las creencias de autoeficacia: las experiencias de destreza, la experiencia vicaria., la persuasión social y los estados fisiológicos y emocionales. Las experiencias de destreza, es decir, los éxitos o fracasos previos a la hora de realizar tareas similares, destacan como la fuente con mayor impacto en la construcción de la creencia de autoeficacia (Usher y Pajares, 2008). La experiencia vicaria se refiere al hecho de la comparación social y modelado de roles que una persona realiza para ejercer un juicio de valoración sobre su propia capacidad. La persuasión social, por otro lado, puede reforzar la autoeficacia al considerar el valor de la retroalimentación otorgada por otras personas sobre las propias capacidades para realizar una acción. Finalmente, los estados fisiológicos y afectivos llevan a las personas a juzgar su capacidad, fuerza y vulnerabilidad para realizar una determinada acción afectando a la autoeficacia percibida.

Los estudios sobre la formación de la autoeficacia percibida tras la teorización de Bandura han sido numerosos, tanto en diferentes disciplinas como en grupos de edad. En el ámbito de las matemáticas, por ejemplo, González Franco et al. (2022) destacan la importancia de las experiencias de éxito previas en el desempeño de las matemáticas a nivel universitario. Asimismo, señalan la relevancia del aprendizaje social y el rol de docentes y compañeros, ya que observar cómo estos resuelven problemas y reciben halagos, sobre todo por parte de docentes y familiares, contribuye a la motivación y perseverancia en el propio desempeño.

La relación docente-estudiante, por tanto, influye en el desarrollo de la autoeficacia (Liu et al., 2023; Wang et al., 2024; Zhu et al., 2024). El alumnado tiende a tener una mayor percepción de autoeficacia y menor ansiedad cuando perciben que el docente promueve la importancia de las matemáticas (Dangur-Levy et al., 2023; Wang et al., 2024), pudiendo mejorar el rendimiento académico (Zhou et al., 2019). Asimismo, la participación parental en el aprendizaje de las matemáticas es otro factor que influye en la autoeficacia del alumnado, puesto que el apoyo y aliento ofrecido por parte de los familiares puede ayudar desarrollar una mayor confianza en su capacidad para tener éxito en matemáticas (Williams et al., 2017).

El estudio de la autoeficacia matemática, y su relación con el desempeño y rendimiento académico, también se ha realizado desde la perspectiva de género. Robson et al. (2023) encuentran diferencias en niveles de ansiedad, mayor en las mujeres, y sugieren que este hecho también podría explicar las diferencias de género que se encuentran respecto a la autoeficacia, ya que son las mujeres las que suelen mostrar menores niveles de autoeficacia (Rodríguez et al., 2020; Zhang et al., 2024). Estas diferencias comienzan a



apreciarse desde los primeros niveles de la Educación Primaria (Jenifer et al., 2024), siendo ellas las que obtienen resultados más bajos, tanto en autoeficacia como en interés intrínseco hacia las matemáticas (Rodríguez et al., 2020).

En relación con las herramientas utilizadas para medir la percepción de autoeficacia, diversos autores han advertido sobre la existencia de importantes limitaciones metodológicas. Pajares (1996) subraya la necesidad de evitar instrumentos que realicen mediciones globales o poco definidas, ya que estos pueden comprometer la precisión de los resultados. En la misma línea Pantziara (2016) también señala la necesidad de una medida y evaluación sobre la autoeficacia bien definida, puesto que, dependiendo de las herramientas empleadas, las relaciones entre la autoeficacia y otros constructos y los tamaños de efecto obtenidos pueden variar.

Desde una perspectiva más normativa, Bandura (2006) sostiene que no existe una medida universal para la autoeficacia, lo que implica la necesidad de diseñar escalas específicas para cada dominio de funcionamiento. El autor propone varios criterios esenciales para tener en cuenta en la construcción de estos instrumentos, como la validez de contenido, la especificidad del dominio, las gradaciones de desafío, el formato de respuesta, la minimización de sesgos y el análisis riguroso de los ítems.

Complementando esta visión, Bong y Skaalvik (2003) argumentan que la forma estándar de medición de la autoeficacia matemática consiste en presentar al alumnado tareas similares a las que deben realizar, permitiéndoles estimar su grado de confianza para resolverlas con éxito. Estos autores hacen hincapié en la importancia de la especificidad del contexto, ya que permite a los estudiantes centrarse en dimensiones concretas y realizar autoevaluaciones más precisas. Además, subrayan que dicha evaluación debe aplicarse antes de que se lleve a cabo el desempeño objetivo, es decir, antes de que se enfrenten efectivamente a la tarea.

Por su parte, Galleguillos-Herrera y Olmedo-Moreno (2019) revisan la tipología de instrumentos utilizados para la medición de la autoeficacia, clasificándolos en tres grandes categorías: aquellos que evalúan la autoeficacia generalizada (incluida la académica), los que abordan específicamente la autoeficacia académica y los que se centran en dimensiones académicas concretas. Además, destacan que las escalas de auto-reporte son las más empleadas en la investigación educativa.



3. Método

Para llevar a cabo la revisión sistemática que permita dar respuesta a las preguntas de investigación se aplica el Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020; Page et al., 2022), siguiendo las recomendaciones de Sánchez et al. (2022), ya que garantiza un proceso sistemático, valioso, transparente, completo y preciso, a través del cual se aborda el análisis del estado de la cuestión.

3.1. Criterios de elegibilidad

Se establecen como criterios de inclusión todos aquellos artículos científicos que abordan el análisis de la autoeficacia en contexto matemático sobre el alumnado de Educación Primaria. Para obtener la primera lista de registros se establecen cadenas de búsqueda específicas (Tabla 1) en inglés y español, para las bases de datos Web of Science, Scopus y Eric (Proquest). Estas bases de datos destacan por ofrecer un acceso amplio y especializado a literatura científica de alta calidad, lo que garantiza que los estudios recuperados tengan rigor metodológico y relevancia académica.

Tabla 1

Cadenas de búsqueda de las diferentes bases de datos

| Fuente | Idioma | Cadena de Búsqueda | N.º |
|-----------------|---------|--|------|
| Web of Science | Inglés | TS=(self-efficacy and math*) AND TS=(primary or elementa* or basic or k-1 or k-2 or k-3 or k-4 or k-5 or k-6) AND TS=(student* or children) | 859 |
| | Español | TS=(autoeficacia AND matem*) AND TS=(primaria OR elementa* OR basica OR k-1 OR k-2 OR k-3 OR k-4 OR k-5 OR k-6) | 3 |
| Scopus | Inglés | (TITLE-ABS-KEY (self-efficacy AND math*) AND TITLE-ABS-KEY (primary OR elementa* OR basic OR k-1 OR k-2 OR k-3 OR k-4 OR k-5 OR k-6) AND TITLE-ABS-KEY (student* OR children)) | 341 |
| | Español | (TITLE-ABS-KEY (autoeficacia AND matem*) AND TITLE-ABS-KEY (primaria OR elementa* OR basica)) | 1 |
| Eric (Proquest) | Inglés | (self-efficacy AND math*) AND (primary OR elementa* OR basic OR k-1 OR k-2 OR k-3 OR k-4 OR k-5 OR k-6) AND (student* OR children) | 137 |
| | Español | (autoeficacia AND matem*) AND (primaria OR elementa* OR basica) | 0 |
| Total | | | 1341 |

Nota. Se empleó el asterisco (*) como operador de truncamiento para completar automáticamente cualquier término que comenzara por la raíz escrita.

La búsqueda de artículos académicos que cumplen los criterios de inclusión se realizó en septiembre de 2024 y se procedió a aplicar los criterios de exclusión (Tabla 2). El primer



cribado de trabajos duplicados tras su exportación desde las distintas bases de datos se realiza mediante un doble sistema de verificación. Para esta tarea se emplean el software Refworks y Excel de Microsoft 365. Este sistema permite identificar trabajos duplicados no detectados de forma sistemática por los programas empleados por contener, por ejemplo, caracteres especiales en los títulos. Este procedimiento se aplicó tanto al título de los trabajos, como al DOI asignado a los mismos.

Tabla 2*Criterios de inclusión y exclusión*

| Criterio | Inclusión | Exclusión |
|------------------------|--------------------------------|---|
| Ámbito | Área de las matemáticas | Disciplina académica que no son las matemáticas. (R1) |
| Población | Alumnado de Educación Primaria | La población objeto de estudio no es el alumnado de Educación Primaria. (R2) |
| Constructo | Autoeficacia | El estudio no trata la autoeficacia, ni general ni matemática (R3) |
| Idioma | | No están en español o en inglés. (R4) |
| Tipología de documento | Artículos académicos | Artículos de menor interés o escasa relación tanto con la materia como con la autoeficacia. (R4) Actas, trabajos no sometidos a revisión por pares, construcción de escalas, metaanálisis, revisiones de la literatura. (R4) |
| Accesibilidad | | No encontrados siguiendo los procedimientos habituales. (R5) |

Con la finalidad de minimizar los sesgos presentes en toda revisión sistemática, se realiza una primera lectura de los trabajos seleccionados, sin excluir aquellos que no cumplen con claridad los criterios de inclusión. Durante el proceso de cribado y análisis posterior, se lleva a cabo una triangulación entre los autores, basada en la revisión independiente de los datos, su comparación y posterior consenso. Este proceso de triangulación se basa en la exposición de puntos en común y de discrepancias, buscando la integración de los diferentes análisis para dotar de mayor consistencia a los resultados obtenidos.

Para la elaboración de la matriz final, recogida en una tabla de Excel (Microsoft 365), se parte de una matriz base construida a partir de la información necesaria en función de los objetivos de investigación planteados. Esta matriz base fue contrastada con un conjunto reducido de artículos seleccionados. A partir de este pilotaje, tras la lectura de nuevos documentos mediante un proceso de revisión iterativa y de ajuste continuo, la matriz se depuró y amplió de manera progresiva, incorporando nuevas categorías y redefiniendo

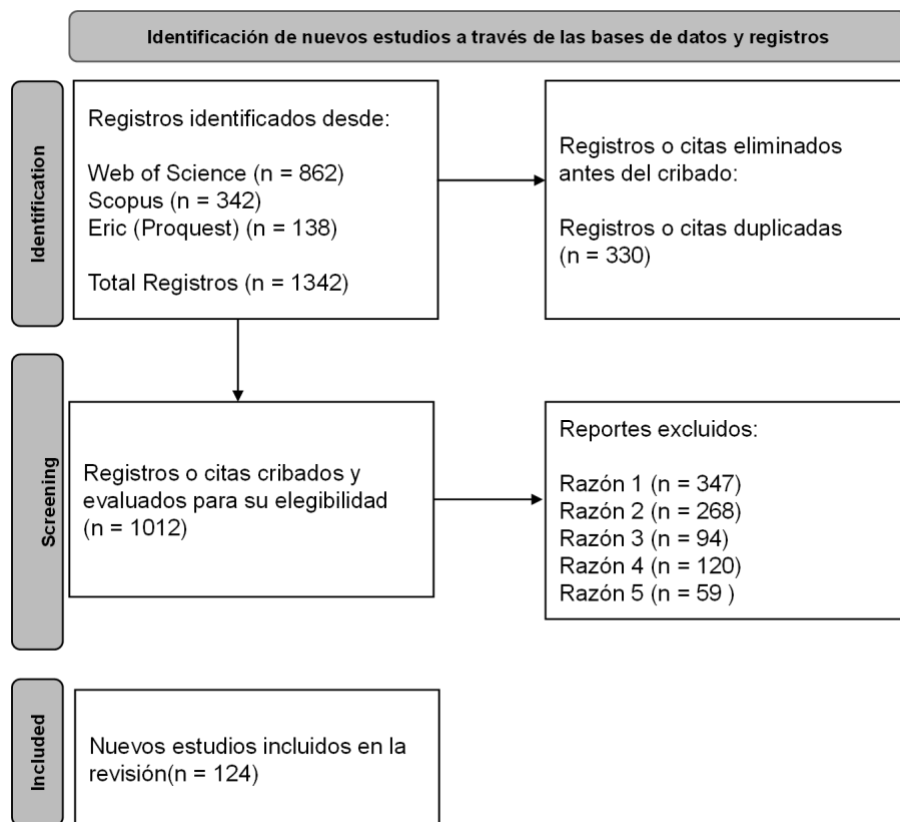


algunas de las existentes. Finalmente, la matriz alcanzó un punto de saturación, constituyéndose así en la herramienta definitiva para el análisis sistemático de la literatura.

Por otro lado, se decide ampliar los estudios en los que la población objetivo, la Educación Primaria, alcanza la edad de 13 años. Dicha etapa educativa no siempre abarca el mismo rango de edad, como ocurre en países europeos (European Education and Culture Executive Agency, 2025; Organization for Economic Co-operation and Development [OECD], 2025) y otros. Además, se incluyen aquellos trabajos en los que la muestra poblacional incluye alumnado de otras etapas educativas, puesto que se ha optado por no descartar aquellos estudios longitudinales o descriptivos de grupos independientes, por ejemplo, que pretenden observar los cambios producidos en la percepción de autoeficacia a lo largo del tiempo, como puede darse durante el tránsito de la Educación Primaria a la Educación Secundaria.

Figura 1

Diagrama de flujo según protocolo Prisma 2020



Finalmente, se identifica un conjunto de 124 trabajos, como se ilustra en el diagrama de flujo PRISMA 2020 (Figura 1). Las referencias de dichos trabajos se encuentran disponibles en <https://labur.eus/RSL-autoeficacia>.

3.1. Criterios de elegibilidad

Se elabora una tabla de extracción de datos con base en las variables de interés, las cuales permiten dar respuesta a las preguntas de investigación (disponible en <https://labur.eus/RSL-matriz-autoeficacia>). Entre dichas variables se incluyen: el tipo de diseño de investigación, el país de origen, el tamaño muestral, el año de publicación, la escala utilizada para medir la autoeficacia (junto con su descripción), así como otros constructos del dominio afectivo y variables analizadas junto a la autoeficacia matemática.

4. Resultados

Se muestran los resultados obtenidos tras el análisis realizado, atendiendo a los objetivos de investigación planteados.

4.1. Análisis descriptivo general de los trabajos seleccionados

En cuanto al tipo de diseño de investigación, predominan los estudios de enfoque cuantitativo, con un total de 113 trabajos del total de 124. Asimismo, se han encontrado 9 estudios de enfoque mixto y 2 de enfoque cualitativo. Respecto al tamaño muestral de los trabajos tan solo uno de ellos no aporta el dato. El resto se desglosa tal y como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3

Número de trabajos según tamaños muestrales

| Número de participantes | Número de trabajos |
|-------------------------|--------------------|
| Menos de 100 | 26 |
| Entre 101 y 250 | 18 |
| Entre 251 y 500 | 16 |
| Entre 501 y 1000 | 18 |
| Entre 1001 y 2000 | 26 |
| Más de 2000 | 19 |



Se observa un aumento progresivo en el número de trabajos publicados (Figura 2) que analizan la autoeficacia entre el alumnado de Educación Primaria en el contexto matemático.

Figura 2

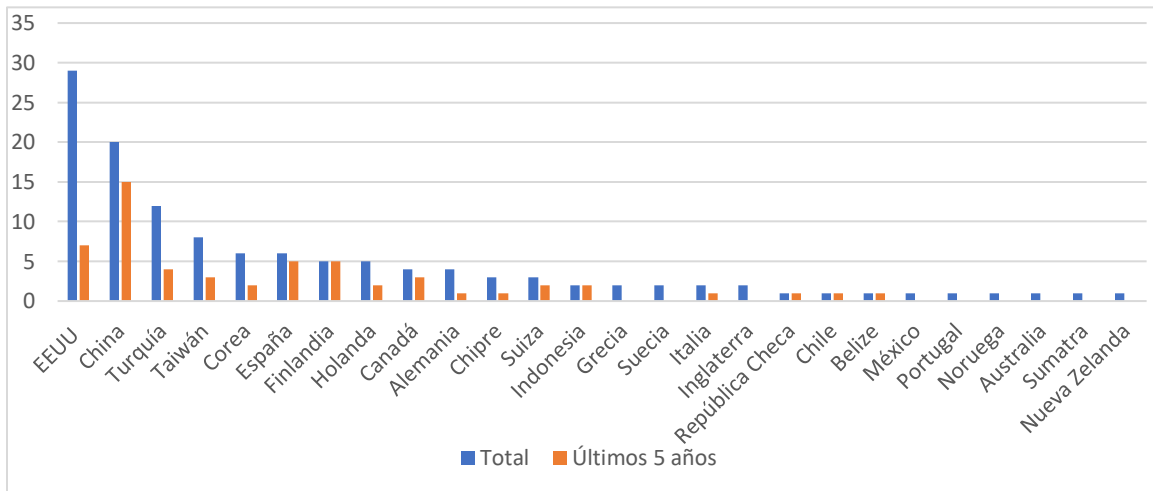
Diagrama de tendencias



No obstante, en los últimos años, la investigación sobre autoeficacia matemática en Educación Primaria se ha concentrado en determinados países (Figura 3).

Figura 3

Comparación del total de artículos por país respecto de los últimos 5 años



Aquellos con mayor número de publicaciones totales muestran diferentes tendencias, sobre todo atendiendo a las publicaciones de los últimos 5 años. Por ejemplo, EE. UU. a pesar de ser el país con mayor número de trabajos, solo 7 de los 29 han sido publicados



durante el período comprendido entre 2020 y 2024. En contraste, China muestra un fuerte incremento con 15 trabajos publicados en ese mismo período. Asimismo, aunque con una menor producción total pero actualizada, se encuentran España (5/6) y Finlandia (5/5).

4.2. Medición de la autoeficacia matemática entre el alumnado de Educación Primaria

En la Tabla 4 se desglosan los trabajos según la información que estos proveen acerca de la herramienta empleada para medir la autoeficacia del alumnado. Asimismo, se indica si ha sido posible incluirlos al análisis de esta revisión.

Tabla 4

Número de trabajos según las herramientas sobre medición de la autoeficacia

| N.º | Descripción específica de la herramienta empleada | Inclusión para su análisis |
|-----|---|----------------------------|
| 3 | No aportan ninguna información acerca de la herramienta empleada. | No |
| 7 | No mencionan cuál es la herramienta empleada para la medición de la autoeficacia, ni los ítems empleados, aunque sí aportan algunos datos como las propiedades psicométricas y/o su aplicación en el estudio. | No |
| 12 | No hacen referencia al origen de la escala empleada, aunque sí aportan los ítems o preguntas empleadas | Sí |
| 102 | Mencionan de forma explícita la herramienta empleada o su referencia | Sí |

Del total de los 114 trabajos que se han podido analizar (Tabla 4), 102 afirman emplear tanto herramientas referenciadas como herramientas elaboradas conforme a las recomendaciones de Bandura (1997, 2006). Además, se identifica otro conjunto de trabajos que, aunque no hacen referencia a la herramienta empleada, sí aportan los ítems. El análisis de las características del conjunto herramientas se ha realizado accediendo a las fuentes originales citadas por los propios autores de los trabajos seleccionados. No obstante, no todas las herramientas se han podido encontrar en las fuentes primarias, por lo que no han podido ser incluidas en el análisis.

Por otro lado, un total de 109 trabajos de los 124 seleccionados afirman emplear cuestionarios para medir la autoeficacia matemática del alumnado de Educación Primaria, mientras que otros 12 lo hacen mediante la formulación de preguntas. Otros 3 trabajos no aportan información acerca de la herramienta empleada.

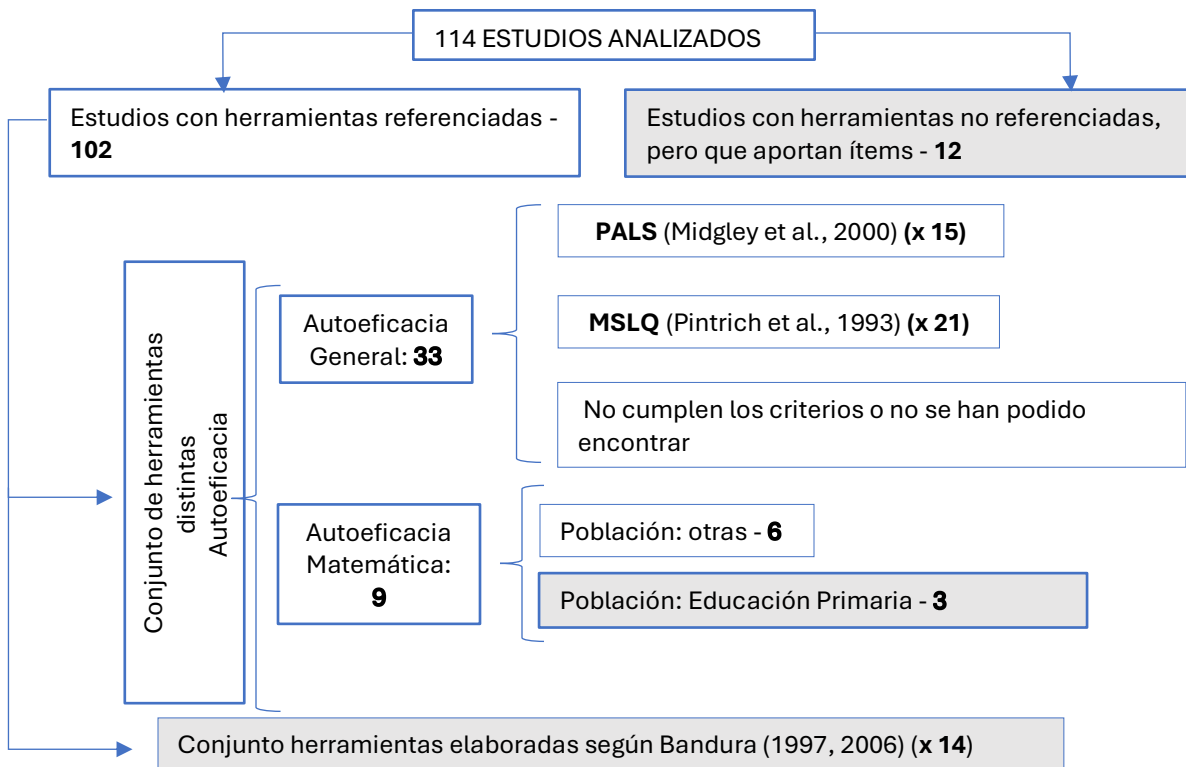


4.3. Características de las herramientas empleadas para la medición de la autoeficacia matemática del alumnado de Educación Primaria

La Figura 4 muestra la clasificación de los trabajos analizados atendiendo a las herramientas que emplean para la medición de la autoeficacia matemática. Los elementos sombreados en la Figura 4 hacen referencia a las 29 herramientas que se han seleccionado para su análisis por alinearse con los criterios de inclusión de esta revisión sistemática (Tablas 5, 6, 7 y 8); es decir, por ser herramientas elaboradas para el ámbito de las Matemáticas y para el alumnado de Educación Primaria.

Figura 4

Clasificación de los estudios analizados según las herramientas empleadas



Las Tablas 5 y 6 presentan el análisis de las herramientas referenciadas por los autores, según hayan sido elaboradas mediante cuestionarios o preguntas específicas. En ellas se describen algunas de sus características: autoría propiedades psicométricas, estructura de la herramienta y número de ítems, y población sobre la que se ha construido la escala. Dicho contenido se ajusta al aportado por los autores de los trabajos o la fuente original citada.



Asimismo, se recogen los ejemplos de ítems o preguntas en su formato original, con el fin de no alterar su significado durante la traducción.

Tabla 5*Descripción de las herramientas referenciadas: cuestionarios*

| Herramientas y Autores | Propiedades psicométricas | N.º de ítems y componentes | Población |
|--|---|---|---------------------------------|
| Linder et al. (2015) Elementary Mathematics Motivation Instrument (EMMI) | $\alpha = .83$ | 17 ítems. Ansiedad matemática, autoeficacia y valor de las matemáticas (tras Análisis Factorial Confirmatorio - AFC) | N=288 (2º a 5º de Primaria) |
| *Chang (2015) y *Li et al. (2020) Mathematics self-efficacy instrument (MSEI) ^a | $\alpha = .96$ subescalas significativamente correlacionadas ($r = .74, p < .001$) | 47 ítems. Autoeficacia general con relación a las matemáticas (24 ítems) y autoeficacia para el aprendizaje (23 ítems) (tras Análisis Factorial Exploratorio AFE) | N= 1244 (5º primaria) |
| Langlois et al. (2024) The Science and Mathematics Interdisciplinarity and Questionnaire (SMIQ) | $\alpha = .81$ | Interés hacia las matemáticas y ciencia. Autoeficacia en matemáticas (9 ítems) y ciencia. Conexiones percibidas entre las matemáticas y las ciencias (Tras AFC) | N=1800 (5º y 6º de primaria) |
| *Říčan et al. (2022) | $\alpha = .72$ | 30 ítems. Reflexión de las habilidades. Influencia en el rendimiento (Esfuerzo). Experiencia de las Matemáticas. | N=1133 (5º de Primaria) |
| *Niemi y Niu (2021) ^b | $\alpha = .95$ | 10 ítems. Unidimensional. | N=121 (5º y 6º Primaria) |
| *Bonne y Johnston (2016) | Aportan información sobre el diseño conceptual, su calibración | Respuesta a 10 problemas numéricos | N=91 (2 a 4º Primaria) |



| | estadística y su validez predictiva | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| *Bong et al. (2012) ^c | $\alpha = .91$ | 4 ítems "I can get more than '80' in the math exam" | n=234 (5º y 6º Primaria) y n=512 (Secundaria) |

Nota. *Trabajos que afirman haber elaborado la herramienta conforme a las recomendaciones de Bandura (2006). ^a La escala empleada en ambos trabajos está construida sobre la escala de autoeficacia matemática de Toland y Usher (2016), y, además, afirman haber tenido en cuenta las recomendaciones de Bandura (2006). ^b Construcción de escala basada en Schwarzer y Jerusalem (1995). ^c El trabajo emplea dos escalas para evaluar, y comparar los resultados obtenidos con ambas herramientas, la autoeficacia. Además de los 4 ítems formulados según Bandura (2006) se emplea *The Motivated Strategies of Learning Questionnaire* (MSLQ; Pintrich et al., 1993).

Entre las herramientas referenciadas y frecuentemente empleadas, se encuentran "Patterns of Adaptive Learning Scales" (PALS; Midgley et al., 2000), empleada en 15 diferentes estudios, y "The Motivated Strategies for Learning Questionnaire" (MSLQ; Pintrich et al., 1993), empleada en otros 21. Solo 3 de estas herramientas conciernen a la población objetivo de esta revisión, la Educación Primaria, y han sido empleadas en cuatro trabajos: Langlois et al. (2024), Linder et al. (2015), Chang (2015) y Li et al. (2020), siendo estos dos últimos trabajos los que emplean la misma herramienta.

Tabla 6

Descripción herramientas referenciadas: preguntas específicas

| Autores | Propiedades psicométricas | N.º de ítems y componentes | Población |
|------------------------|---------------------------|--|--|
| Jenifer et al. (2024) | $\alpha = .66$ | 3 preguntas como, por ejemplo "How good would you be at learning something new in math?" | N=174 (1º, 2º, 3º y 4º de primaria) |
| *Koponen et al. (2023) | Spearman's rho = .721 | 2 preguntas "How certain are you that you can ..." | N=1327 (2º, 3º, 4º y 5º Primaria) |
| *Koponen et al. (2021) | $\alpha = .71$ | 7 preguntas: "How certain are you that you can..." Creencias sobre la capacidad actual de cálculo. Creencias sobre la capacidad de aprender a ser más fluido/preciso en cálculo. | N=60 (2º, 3º y 4º de primaria) |



| | | Creencias sobre la capacidad de aplicar las habilidades de cálculo en la vida diaria. | |
|-----------------------------|--|---|---------------------------------|
| *Tärning et al. (2019) | No ofrecen | 7 preguntas relacionadas son otras tantas tareas “How good would you be at solving these tasks?” | N=1166 (4º Primaria) |
| *Usher et al. (2019) | $(\Delta\chi^2$ S-B(1) = 289.38 – 300.82, $p < .001$) | AFC de 2 factores 4 preguntas para autoeficacia, por ejemplo ““In general, how confident are you in your abilities in [reading/math]?” 7 preguntas para autorregulación | N=2430 (de 4º a 8º de primaria) |
| *Jameson (2013) | No ofrece | 1 pregunta sobre “their level of certainty regarding their ability to answer those math questions [10 problemas] correctly” | N= 91 (Primaria) |
| *McMahon et al. (2009) | $\alpha = .63$ | 1 pregunta por materia: matemáticas, álgebra, ciencias y computación | N=149 (4º y 5º de primaria) |
| *Rosario et al. (2009) | No ofrecen | 1 pregunta “en qué medida se consideraban competentes en el área de las matemáticas” | N=708 (5º y 6º Primaria) |
| *Ramdass y Zimmerman (2008) | $\alpha = .70$ | 1 pregunta “How sure do you feel in your capability to complete this decimal division problem?” | N=21 (5º y 6º Primaria) |

Nota. *Trabajos que afirman haber elaborado la herramienta conforme a las recomendaciones de Bandura (2006).

Como se ha mencionado anteriormente (Tabla 4), 12 trabajos no mencionan el origen de la herramienta que emplean para la medición de la autoeficacia, sin embargo, aportan la descripción de los ítems empleados. Las Tablas 7 y 8 recogen el análisis de las herramientas elaboradas mediante ítems o preguntas específicas. Dicho contenido se ajusta al aportado por los autores de los trabajos, como se ha aclarado respecto a las Tablas 5 y 6.

Tabla 7

Descripción herramientas no referenciadas: cuestionarios

| Autores | Propiedades psicométricas | N.º de ítems y componentes | Población |
|----------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Larsen y Jang (2021) | $\alpha = .80$ AFE y AFC | 6 ítems, un factor | N=30386 (6º Primaria) |
| Hwang (2020) | $\alpha = .842$ | 4 ítems | N=4669 (4º Primaria) |



| | | | |
|------------------------|-----------------------|---|---|
| Nuutila et al. (2020) | No ofrecen | 1 ítem “I think I will do/did well in this task” | N=263 (4° Primaria) |
| Yuliyanto (2020) | No ofrecen | 24 ítems | N= 119 (5° Primaria) |
| Soland et al. (2019) | $\alpha = .85$ AFE | 4 ítems, un factor | N= 33534 (3° a 11°, Primaria y Secundaria) |
| Otto y Karbach (2019) | $\alpha = .77$ | 3 ítems | N=76 (de 5° a 9° Primaria y Secundaria) |
| Xu y Jang (2017) | $\alpha = .75$ AFE | 6 ítems, dos factores Competencia matemática percibida Competencia estratégica percibida | N=26767 (6° Primaria) |
| Panaoura (2014) | $\alpha = .81$ AFE | 23 ítems, 5 factores. Creencias de los estudiantes sobre el uso de representaciones y materiales para la mejor comprensión de conceptos matemáticos (F1). Creencias en el uso de representaciones para la comprensión de conceptos geométricos (F2). Creencias en la resolución de problemas de área (F3) Creencias en la resolución de problemas de perímetro (F4). Creencias de autoconcepto sobre el uso de diagramas, figuras y representaciones para comprender conceptos matemáticos y sus creencias al utilizarlos como herramientas útiles para explicar su pensamiento geométrico (F5). | N=1086 (de 5° a 8° Primaria y Secundaria) |
| Panaoura et al. (2009) | $\alpha = .88$ AFE | 27 ítems, 6 factores. Creencias sobre: La conversión entre representaciones. Generales de autoeficacia en matemáticas. Uso de la recta numérica. Uso de modelos y materiales. Uso de diagramas en la resolución de problemas. Uso de representaciones verbales. | N=1701 (de 5° a 8° Primaria y secundaria) |



Tabla 8*Descripción herramientas no referenciadas: preguntas específicas*

| Autores | Propiedades psicométricas | Estructura y N.º de ítems | Población |
|---|---------------------------|--|------------------------------------|
| Hanin y van Nieuwenhove (2020) ^a | No ofrecen | 2 preguntas “Do you think you will encounter difficulties? If so, which?” “Do you feel capable of solving the problem successfully?” | N=22 Primaria |
| Palomares-Ruiz y García-Perales (2020) | No ofrecen | 1 pregunta “How did the test go? Mark an option from 0 to 10, with 0 being the lowest score and 10 being the highest” | N=3795 (5º Primaria) |
| Richland et al. (2020) | No ofrecen | 1 pregunta “How confident are you in your ability to do math?” | N=7443 (de 3º a 6º Primaria) |

Nota: ^a Trabajo de corte cualitativo.

4.4. Relaciones establecidas entre la autoeficacia matemática y otras variables y constructos del dominio afectivo en los trabajos seleccionados

De los 124 trabajos seleccionados, 98 han analizado el rendimiento académico del alumnado. Esta variable ha sido denominada también como “calificaciones, puntajes en las pruebas, logros de aprendizaje, resultados académicos, fluidez aritmética, conocimiento matemático, aptitud en matemáticas, retención de contenido o puntuación matemática escolar”.

Por otra parte, en 65 trabajos se incluye el análisis del género como variable de estudio. Sin embargo, 36 de ellos no reportan datos al respecto o la descartan por no haber encontrado resultados significativos con relación a la autoeficacia en los análisis preliminares. En otros 11 trabajos, los autores afirman, en el apartado de resultados, no encontrar diferencias significativas por género con respecto a la autoeficacia.

Entre los trabajos que sí firman la existencia de diferencias por género, 16 de ellos concluyen que las alumnas tienden a mostrar un menor grado de autoeficacia que los alumnos. Tan solo dos trabajos ofrecen resultados contrarios, es decir, alumnas que reportan un grado de autoeficacia superior al de los alumnos varones.

En relación con los constructos de la dimensión afectiva que los diferentes autores han optado por evaluar junto a la autoeficacia, se han podido identificar los siguientes: ansiedad



(37 trabajos); motivaciones (16); metas de rendimiento (logro), de competencia (destreza), de aproximación y de evitación (16); interés (13); actitud (13); autoconcepto (10); valor de la tarea, valor intrínseco y extrínseco, de utilidad (8); mentalidades fija y de crecimiento (5); compromiso (5); atribuciones de éxito y fracaso (4); disfrute (3); esfuerzo (3); afecto (3); procesos emocionales (1); intenciones de comportamiento (1); importancia percibida (1); percepción de utilidad (1); grit (1) (combinación de perseverancia y pasión sostenida que permite a una persona mantener el esfuerzo y el compromiso a largo plazo para alcanzar metas difíciles), sentimientos negativos hacia la tarea (1); satisfacción (1); perfeccionismo (1) y sentimientos negativos hacia las matemáticas (1).

Se han encontrado a su vez 33 trabajos que han estudiado la relación docente-alumnado y la autoeficacia. De estos, 30 reportan el impacto positivo que ejercen los docentes en la autoeficacia del alumnado, mostrando una correlación positiva en los siguientes términos: nivel educativo y experiencia del docente, apoyo sobre el progreso y apoyo emocional, objetivos de dominio de la materia por parte del docente, atención e interés hacia el alumnado, calidad de la relación docente-alumnado, actitud docente hacia la enseñanza de la materia, retroalimentación formativa y diálogo interactivo. Por el contrario, una relación de dependencia entre el docente y el alumnado, un estilo de enseñanza autoritario y la instrucción directa aparecen en otros tres trabajos como factores que correlacionan de forma negativa con la autoeficacia del alumnado.

Respecto a las familias, 14 trabajos reportan información sobre factores que influyen de manera positiva en la autoeficacia del alumnado, según la relación de los estudiantes con sus padres. Los diferentes estudios señalan al nivel educativo de los padres, metas de logro percibidas por el estudiante de su familia, las expectativas de éxito de la familia, objetivos de dominio por parte de los padres, valor otorgado a las matemáticas, baja ansiedad matemática de los padres, participación en el estudio y el apoyo social percibido como factores determinantes en la construcción de la autoeficacia.

5. Discusión y conclusiones

Se comenzó señalando la preocupación existente acerca de los resultados académicos en matemáticas y cómo los factores del dominio afectivo movilizados durante el proceso de enseñanza y aprendizaje influyen en los mismos. Para dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas esta revisión sistemática se ha focalizado en el análisis de las herramientas empleadas para la medición de la autoeficacia matemática, como constructo frecuentemente relacionado con el rendimiento académico. Es necesario señalar que, para su discusión en este apartado, las citas de los trabajos analizados se han mantenido en el



idioma original, con el fin de no alterar su significado durante su traducción. Asimismo, se recuerda que se puede acceder a las referencias de los artículos citados en esta discusión en <https://labur.eus/RSL-autoeficacia>.

El aumento progresivo de publicaciones con relación a la autoeficacia matemática del alumnado de Educación Primaria (O1) señala el interés en su estudio por parte de la comunidad investigadora. Predominan los trabajos de corte cuantitativo realizados con poblaciones de cursos superiores en Educación Primaria. Este hecho sugiere que es posible profundizar en el estudio y análisis del constructo mediante investigaciones con diseños multi-método que incluyan poblaciones de menor edad, que permita atender específicamente a la formación y evolución de la autoeficacia matemática (Pantziara, 2016).

La selección de trabajos realizada en esta revisión (O2) ha permitido detectar y describir las herramientas elegidas por los autores para medir la autoeficacia matemática. Después del análisis de las herramientas encontradas (Figura 4), encontramos que gran parte de las herramientas no cumplen con los criterios de especificidad de dominio y adecuación a la población objetivo (Bandura, 1997, 2006; Pantziara, 2016). Particularmente, Bandura (1997, 2006) ofrece una serie de recomendaciones para la elaboración cuestionarios específicos para evaluar la autoeficacia, destacando la claridad en la formulación de los ítems, pertinencia al constructo, formato de respuesta estandarizado, fiabilidad y validez adecuación al público objetivo, neutralidad y ausencia de sesgos, facilidad de aplicación y puntuación, longitud adecuada e instrucciones claras de uso.

Desde el punto de vista de calidad y utilidad (O3), muchas de las herramientas analizadas (Tablas 5, 6, 7 y 8) muestran buenas propiedades psicométricas, las cuales pueden ser útiles en el ámbito de la investigación. No obstante, también pueden resultar insuficientes para abordar en profundidad la complejidad del constructo en el contexto matemático de la Educación Primaria.

Las escalas más frecuentemente empleadas, PALS (Midgley et al., 2000) y MSLQ (Pintrich et al., 1993), no fueron elaboradas específicamente para la evaluación de la autoeficacia matemática del alumnado de Educación Primaria, según se observa en los propios trabajos que describen su construcción. La PALS se empleó en origen con poblaciones muy diversas, tanto con alumnado de grados elementales, medios como superiores; contiene 5 ítems que permiten evaluar la autoeficacia, aunque no son específicos de dominio, como recomienda Bandura (2006).



Por otro lado, la MSLQ inicialmente se realizó con estudiantes universitarios y no incluye una subescala específica para la autoeficacia, sino otra específica que evalúa la expectativa de valor, estrechamente ligada a la autoeficacia. Bong et al. (2012) refuerzan esta idea al emplear y comparar la MSLQ (Pintrich et al., 1993) con otra herramienta consistente de 4 ítems formulados siguiendo las recomendaciones de Bandura (2006). Los autores afirman que la escala elaborada según Bandura (2006), al proporcionar referentes concretos para la autoevaluación, presenta mejores propiedades psicométricas en términos de validez discriminante y predictiva en comparación con la escala de autoeficacia del MSLQ.

Respecto a aquellos trabajos que analizan la autoeficacia a través de preguntas (Tablas 6 y 7) lo hacen, sobre todo, en contexto específico del área de las Matemáticas. No obstante, debido a que la autoeficacia es una creencia motivacional orientada a futuro (Bong y Skaalvik, 2003), puede cuestionarse la validez de la pregunta planteada en Palomares-Ruiz y García-Perales (2020): “How did the test go?”, ya que se pide darle respuesta una vez realizada la tarea.

Respecto a la redacción de los ítems de las escalas (Tablas 5 y 6), no en todos los casos podría afirmarse que hacen referencia al grado de certeza que el alumnado tiene para ejercer exitosamente una tarea en un nivel determinado (Bandura, 1997). La escala propuesta por Niemi y Niu (2021) contiene ítems como “For me, it is easy to hold onto my objectives and reach my goals”, “I can stay calm even in tougher situations, because I trust in my abilities to deal with things” o “I am confident that I can work well, even in surprising situations”, los cuales no parecen hacer referencia a un dominio en concreto, ni necesariamente matemático. Por otro lado, “I like math” o “I am good at math” (Xu y Jang, 2017; Larsen y Jang, 2021) podrían no considerarse apropiados para describir la autoeficacia, ya que parecen estar más relacionados con el autoconcepto.

Finalmente, aunque no se ha realizado un análisis en profundidad (O4), se ha podido observar la amplia variedad de constructos que se han analizado junto a la autoeficacia (Street et al., 2024), por lo que es manifiesta la preocupación de la comunidad por comprender las relaciones existentes entre diferentes constructos del dominio afectivo.

Esta revisión sistemática, no exenta de limitaciones, ha señalado la problemática existente en el empleo de herramientas para medir la autoeficacia matemática del alumnado de Educación Primaria. Por un lado, y como se expuso anteriormente, se ha hecho eco de los sesgos inherentes a toda revisión sistemática (Sánchez et al., 2022). Por otro, la posible existencia de otros trabajos publicados en otras fuentes o idiomas que no se han localizado y que, por lo tanto, no se han analizado. Además, atendiendo a los propios criterios de



exclusión, se han descartado aquellos trabajos que se limitaban a describir las propiedades psicométricas de escalas para medir la autoeficacia, que no ofrecían resultados de su posterior evaluación.

Las conclusiones extraídas hasta la fecha en los diversos trabajos han dependido en gran medida de las formas de evaluación que han llevado a cabo (Schukajlow et al., 2023). Por lo tanto, sería necesario que las futuras investigaciones que profundicen en la comprensión del constructo se realicen mediante herramientas que hayan sido elaboradas específicamente siguiendo las directrices de los autores relevantes en la materia, de forma que se pueda profundizar en la comprensión tanto del propio constructo, su relación con otros, así como su impacto en las diversas intervenciones educativas (Zakariya, 2022).

Del análisis realizado en esta revisión se desprende que el interés por el estudio de la autoeficacia del alumnado ha experimentado un incremento notable en las últimas décadas. Los resultados permiten concluir que la investigación sobre el aprendizaje de las Matemáticas desde una perspectiva afectiva mantiene una vigencia considerable, ya que, complementada con los aportes de la didáctica específica, puede influir de manera sustancial tanto en el aprendizaje matemático como en el rendimiento académico, en definitiva, mejorar de la competencia matemática del estudiantado. En consecuencia, se vuelve imprescindible diseñar e implementar acciones pedagógicas fundamentadas que promuevan el fortalecimiento de la autoeficacia matemática y su integración sistemática en la práctica docente, dado que dichas acciones tienen el potencial de favorecer una mayor implicación del alumnado, una mayor perseverancia ante las dificultades y, en última instancia, una mejora en sus resultados académicos.

A manera de cierre, es importante subrayar la necesidad de continuar explorando el concepto y de desarrollar instrumentos más específicos que, por su calidad y utilidad, no solo contribuyan al avance científico, sino que también resulten relevantes para la mejora de la práctica docente en el área de matemáticas. Por tanto, se puede afirmar que las herramientas que puedan desarrollarse en futuros trabajos han de responder a ambos propósitos, integrando el rigor metodológico con la aplicabilidad en contextos educativos reales.

Declaración de contribución y autoría

Mikel Sukunza-Pagola: Preparación del material, recopilación y análisis de datos, redacción del borrador inicial del manuscrito y aprobación de la versión final.



Ainhoa Berciano: Concepción y diseño del estudio, revisión y edición de versiones previas del manuscrito y aprobación de la versión final.

José María Marbán: Concepción y diseño del estudio, revisión y edición de versiones previas del manuscrito y aprobación de la versión final.

Declaración de uso de Inteligencia Artificial (solo en caso de haberla utilizado)

Se utilizó ChatGPT (versión 5-mini) con el propósito de parafrasear y sintetizar algunos párrafos de la revisión de literatura y no exceder la extensión solicitada en las normas de publicación. Todas las personas responsables de la autoría de este artículo revisaron y editaron el contenido generado por la herramienta y asumen toda la responsabilidad por la versión final enviada a la Relime.

Agradecimientos

Trabajo parcialmente financiado por el Grupo de Investigación GIU21/031 de la UPV/EHU (@Komatzi_EHU).

Referencias

- Attard, C., Ingram, N., Forgasz, H., Leder, G. y Grootenboer, P. (2016). Mathematics education and the affective domain. En K. Makar, S. Dole, J. Visnovska, M. Goos, A. Bennison y K. Fry (Eds), *Research in Mathematics Education in Australasia 2012-2015* (pp. 73-96). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-1419-2_5
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. W. H. Freeman.
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. En F. Pajares y T. Urdan (Eds.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (pp. 307-337). Information Age Publishing.
- Blanco Nieto, L. J. (2022). Reflexiones curriculares desde la historia de la educación matemática, en la segunda mitad del siglo XX. En L. J. Blanco Nieto, N. Climent Rodríguez, M. T. González Astudillo, A. Moreno Verdejo, G. Sánchez-Matamoros García, C. de Castro Hernández y C. Jiménez Gestal (Eds.), *Aportaciones al desarrollo del currículo desde la investigación en educación matemática* (pp. 17-36). Universidad de Granada.



- Bong, M. y Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: how different are they really? *Educational Psychology Review*, 15, 1–40. <https://doi-org.ehu.idm.oclc.org/10.1023/A:1021302408382>
- Bong, M., Cho, C., Ahn, H. S. y Kim, H. J. (2012). Comparison of self-beliefs for predicting student motivation and achievement. *The Journal of Educational Research*, 105(5), 336–352. <https://doi.org/10.1080/00220671.2011.627401>
- Bonne, L. y Johnston, M. (2016). Students' beliefs about themselves as mathematics learners. *Thinking Skills and Creativity*, 20, 17–28. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.02.001>
- Chang, Y. L. (2015). Examining Relationships among Elementary Mathematics Teachers' Efficacy and Their Students' Mathematics Self-efficacy and Achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 13071320. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1387a>
- Dangur-Levy, S., Andersen, R. y Holm, A. (2023). Sources of mathematics self-efficacy: the interactive role of parental education and perceptions of teachers. *Canadian Review of Sociology/Revue Canadienne de Sociologie*, 60(4), 668–685. <https://doi.org/10.1111/cars.12454>
- European Education and Culture Executive Agency (September, 2025). *European education structures*. European Commission. <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/data-and-visuals/european-education-structures>
- 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. <https://doi.org/10.2307/748467>
- Gale, J., Alemdar, M., Cappelli, C. y Morris, D. (2021). A mixed methods study of self-efficacy, the sources of self-efficacy, and teaching experience. *Frontiers in Education*, 6, 750599. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.750599>
- Galleguillos-Herrera, P. y Olmedo-Moreno, E. (2019). Academic self-efficacy and motivation: a measurement for the achievement of school objectives. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 9(3), 119-135. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v9i3.329>



- González Franco, V., González Lomelí, D. y Maytorena Noriega, M. de los Ángeles. (2022). Efecto de las fuentes de autoeficacia en matemáticas sobre la autovaloración en matemáticas. *Psicumex*, 12(1), 1–24. <https://doi.org/10.36793/psicumex.v12i1.484>
- Hanin, V. y Van Nieuwenhoven, C. (2020). An Exploration of the Cognitive, Motivational, Emotional and Regulatory Behaviours of Elementary-School Novice and Expert Problem Solvers. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education* 20, 312–341. <https://doi.org/10.1007/s42330-020-00092-9>
- Jameson, M. M. (2022). Contextual Factors Related to Math anxiety in second grade children. *Frontiers in Education*, <https://doi.org/10.1080/00220973.2023.813367>
- Jenifer, J. B., Jaxon, J., Levine, S. C. y Cimpian, A. (2024). “You need to be super smart to do well in math!” Young children's field-specific ability beliefs. *Developmental science*, 27(1), e13429. <https://doi.org/10.1111/desc.13429>
- Kaiser, G., y Schukajlow, S. (2024). Literature reviews in mathematics education and their significance to the field. *ZDM – Mathematics Education*, 56(1), 1–3. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01541-z>
- Koponen, T., Salminen, J., Räsänen, P. y Hautamäki, J. (2021). Benefits of Integrating an Explicit Self-Efficacy Intervention with Calculation Strategy Training for LowPerforming Elementary Students. *Frontiers in Psychology*, 12, 714379. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.714379>
- Koponen, T., Aro, T., Leskinen, M., Peura, P., Viholainen, H. y Aro, M. (2023). Cognitive Skills, Math-Related Emotions, and Beliefs Explaining Response to Arithmetic Fluency Intervention. *Learning Disability Quarterly*, 92(3), 411-430. <https://doi.org/10.1080/00220973.2023.2219219>
- Langlois, S., Béchar, N., Poliquin, G., Cyr, S. y Potvin, P. (2024). Integrating Science and Mathematics in Elementary School: Impact on Selected Student Perceptual Variables. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22, 837860. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10390-x>
- Larsen, N. E. y Jang, E. E. (2021). Instructional practices, students' self-efficacy and math achievement- a multi-level factor score path analysis. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 21, 803–823. <https://doi.org/10.1007/s42330-021-00181-3>



- Linder, S. M., Smart, J. B. y Cribbs, J. (2015). *A Multi-Method Investigation of Mathematics Motivation for Elementary Age Students*. *School Science and Mathematics*, 115(8), 392-403. <https://doi.org/10.1111/ssm.12146>
- Liu, H., Liu, Q., Du, X., Liu, J., Hoi, C. K. W. y Schumacker, R. E. (2023). Teacher-student relationship as a protective factor for socioeconomic status, students' self-efficacy and achievement: a multilevel moderated mediation analysis. *Current Psychology*, 42, 3268–3283 <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01598-7>
- Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación. (2022). Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 52. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/01/157/con>
- McMahon, S. D., Wernsman, J. y Rose, D. S. (2009). The relation of classroom environment and school belonging to academic self-efficacy among urban fourth- and fifth-grade students. *The Elementary School Journal*, 109(3), 267–281. <https://doi.org/10.1086/592307>
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. En D.A. Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-579). Macmillan Publishing Company.
- Midgley, C., Maehr, M., Hruda, L., Anderman, E., Anderman, L., Freeman, K., Gheen, M., Kaplan, A., Kumar, R., Middleton, M., Nelson, J., Roeser, R. y Urdan, T. (2000). *The Patterns of Adaptive Learning Scales (PALS) 2000*. University of Michigan.
- Niemi, H. y Miu, S. J. (2021). Digital storytelling: Enhancing Chinese primary school students' self-efficacy in mathematics learning. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 15, 1162392. <https://doi.org/10.1177/18344909219914>
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2025). *Education at a Glance 2025: OECD Indicators*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1c0d9c79-en>
- Ortega-Rodríguez, P. J. (2023). Factores personales del alumnado que predicen el rendimiento en matemáticas en Educación Primaria en Estados Unidos. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 27(3), 175–196. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v27i3.27869>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S.,



- McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., ... y Moher, D. (2022). A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. *Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health*, 46, e112. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.112>
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66(4), 543-578. <https://doi.org/10.3102/00346543066004543>
- Pajares, F. y Schunk, D. H. (2001). Self-beliefs and school success: Self-efficacy, self-concept, and school achievement. En R. J. Riding y S. G. Rayner (Eds.), *Self-perception : International perspectives on individual differences* (Vol.2, pp. 239-265). Ablex.
- Palomares-Ruiz, A. y García-Perales, R. (2020). Math performance and sex: the predictive capacity of self-efficacy, interest and motivation for learning mathematics. *Frontiers in Psychology*, 11, 1879. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01879>
- Pantziara, M. (2016). Student self-efficacy beliefs. En G. A. Goldin, M. S. Hannula, E. Heyd-Metzuyanim, A. Jansen, R. Kaasila, S. Lutovac, P. Di Martino, F. Morselli, J. A. Middleton, M. Pantziara y Q. Zhang (Eds.), *Attitudes, beliefs, motivation and identity in mathematics education. An overview of the field and future directions* (pp. 7–11). Springer. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-32811-9.pdf>
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T. y Mckeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire (Mslq). *Educational and Psychological Measurement*, 53(3), 801-813. <https://doi.org/10.1177/0013164493053003024>
- Programme for International Student Assessment. (2022). Informe español. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. https://www.libreria.educacion.gob.es/libro/pisa-2022-programa-para-la-evaluacion-internacional-de-los-estudiantes-informe-espanol_183950/
- Ramdass, D. y Zimmerman, B. J. (2008). Effects of self-correction strategy training on middle school students' self-efficacy, self-evaluation, and mathematics division learning. *Prufrock Press Journal*, 20(1), 18-41. <https://doi.org/10.4219/jaa-2008-869>
- Ríčan, J., Chytrý, V. y Medová, J. (2022). Aspects of self-regulated learning and their influence on the mathematics achievement of fifth graders in the context of four different proclaimed curricula. *Frontiers in Psychology*, 13, 963151. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.963151>



- Richland, L. E., Naslund-Hadley, E., Alonzo, H., Lyons, E. y Vollman, E. (2020). Teacher and Students' Mathematics Anxiety and Achievement in a Low-Income National Context. *Mind, Brain, and Education*, 14(4), 400-414. <https://doi.org/10.1111/mbe.12253>
- Robson, D. A., Johnstone, S. J., Putwain, D. W. y Howard, S. (2023). Test anxiety in primary school children: a 20-year systematic review and meta-analysis. *Journal of School Psychology*, 98, 39-60. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2023.02.003>
- Rodríguez, S., Regueiro, B., Piñeiro, I., Estévez, I. y Valle, A. (2020). Gender differences in mathematics motivation: differential effects on performance in primary education. *Frontiers in Psychology*, 10, 3050. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03050>
- Rosário, P., Mourão, R., Baldaque, M., Nunes, T., Nuñez, J. C., Gonzalez-Pienda, J. A., Cerezo, R. y Valle, A. (2009). Tareas para casa, autorregulación del aprendizaje y rendimiento en matemáticas. *Revista de Psicodidáctica*, 14(2), 179-192.
- Sánchez-Serrano, S., Pedraza-Navarro, I. y Donoso-González, M. (2022). ¿Cómo hacer una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA? Usos y estrategias fundamentales para su aplicación en el ámbito educativo a través de un caso práctico. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 74(3), 51-66. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.95090>
- Schukajlow, S., Rakoczy, K. y Pekrun, R. (2017). Emotions and motivation in mathematics education. Theoretical considerations and empirical contributions. *ZDM Mathematics Education* 49, 307-322. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0864-6>
- Schukajlow, S., Rakoczy, K. y Pekrun, R. (2023). Emotions and motivation in mathematics education: where we are today and where we need to go. *ZDM Mathematics Education*, 55, 249-267. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01463-2>
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 207-231. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653133>
- Schwarzer, R. y Jerusalem, M. (1995). *General Self-Efficacy Scale (GSE) [Database record]*. APA PsycTests. <https://doi.org/10.1037/t00393-000>
- Street, K.E.S., Malmberg, LE. y Schukajlow, S. (2024). *Students' mathematics self-efficacy: a scoping review*. *ZDM Mathematics Education*, 56, 265-280. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01548-0>
- Tärning, B., Silvervarg, A., Gulz, A. y Haake, M. (2019). Instructing a teachable agent with low or high self-efficacy – Does similarity attract? *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 29, 89-121. <https://doi.org/10.1007/s40593-0180167-2>



- Toland, M. D. y Usher, E. L. (2016). Assessing mathematics self-efficacy: How many categories do we really need? *The Journal of Early Adolescence*, 36(7), 932–960. <https://doi.org/10.1177/0272431615588952>
- Trends in International Mathematics and Science Study. (2023). Informe español. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/timss/timss-2023.html>
- Usher, E. L. y Pajares, F. (2008). Sources of self-efficacy in school: critical review of the literature and future directions. *Review of Educational Research*, 78(4), 751–796. <https://doi.org/10.3102/0034654308321456>
- Usher, E. L. y Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: a validation study. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 89–101. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.09.002>
- Usher, E. L., Li, C. R., Butz, A. R. y Rojas, J. P. (2019). Perseverant grit and selfefficacy—Are both essential for children’s academic success? *Journal of Educational Psychology*, 111(5), 877–902. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000324>
- Wang, C., Xu, Q. y Fei, W-q. (2024). The effect of student-perceived teacher support on math anxiety: chain mediation of teacher–student relationship and math self-efficacy. *Frontiers in Psychology*, 15, 1333012. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1333012>
- Williams, K., Swift, J., Williams, H. y Van Daal, V. (2017). Raising children’s self-efficacy through parental involvement in homework. *Educational Research*, 59(3), 316–334. <https://doi.org/10.1080/00131881.2017.1344558>
- Xu, Z. y Jang, E. E. (2017). The role of math self-efficacy in the structural model of extracurricular technology-related activities and junior elementary school students’ mathematics ability. *Computers in Human Behavior*, 68, 547–555. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.063>
- Zakariya, Y. F. (2022). Improving students’ mathematics self-efficacy: a systematic review of intervention studies. *Frontiers in Psychology*, 13, 986622. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.986622>
- Zhang, L., Lei, Y., Pelton, T., Pelton, L. F. y Shang, J. (2024). An exploration of gendered differences in cognitive, motivational and emotional aspects of game-based math learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(6) 2633-2649. <https://doi.org/10.1111/jcal.12956>



Zhou, D., Du, X., Hau, K.-T., Luo, H., Feng, P. y Liu, J. (2019). Teacher-student relationship and mathematical problem-solving ability: mediating roles of self-efficacy and mathematical anxiety. *Educational Psychology*, 40(4), 473-489. <https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1696947>

Zhu, H., Zhang, J., Li, H., Huang, B., Feng, H., Liu, C. y Si, J. (2024). Independent and joint effects of perceived teacher support and math self-efficacy on math achievement in primary school student- Variable-oriented and person-oriented analyses. *Learning and Individual Differences*, 112, 102445. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102445>

Živković, M., Pellizzoni, S., Doz, E., Cuder, A., Mammarella, I. y Passolunghi, M. C. (2023). Math self-efficacy or anxiety? The role of emotional and motivational contribution in math performance. *Social Psychology of Education*, 26, 579-601. <https://doi.org/10.1007/s11218-023-09760-8>

