

Conceptualizando las competencias matemáticas en educación primaria: términos clave e implicaciones para la investigación y la práctica

Nataly Pincheira¹  Paula Lopez-Serentill²  Ángel Alsina³ 

Resumen

El objetivo de este artículo es identificar los términos clave más representativos de las competencias matemáticas y, una vez identificadas, diseñar y validar una guía de orientación con descriptores para la educación primaria. A partir de una metodología cualitativa con un diseño de investigación instrumental, se llevan a cabo cinco fases: 1) revisión de la literatura sobre las competencias matemáticas y la práctica de definir en educación matemática; 2) identificación de unidades sintácticas a través de un conjunto de términos clave de cada competencia; 3) validación de expertos; 4) selección final de los términos clave y; 5) construcción definitiva de la guía. Como resultado, se ha obtenido una guía de orientación que incluye seis dimensiones: a) resolución de problemas; b) razonamiento y prueba; c) pensamiento computacional; d) conexiones; e) comunicación y representación; y f) destrezas socioafectivas. Cada dimensión incluye los términos clave más representativos y su descriptor. Se concluye que la guía es una herramienta útil tanto para la agenda de investigación sobre la construcción del conocimiento y procesos matemáticos como para la práctica matemática en educación primaria.

Palabras clave: Competencias Matemáticas; Práctica Matemática; Práctica de Definir; Guía de Orientación, Educación Primaria.

Conceptualizing mathematical competences in primary education: key terms and implications for research and practice

Abstract

The aim of this article is to identify the most representative key terms of mathematical competences and, once identified, to design and validate an orientation guide with descriptors for primary education. Based on a qualitative methodology with an instrumental research design, five phases are conducted: 1) review of the literature on mathematical competences and the practice of defining in mathematics education; 2) identification of syntactic units through a set of key terms for each competence; 3) expert validation; 4) final selection of the key terms and; 5) final construction of the guide. As a result, an orientation guide has been obtained that includes six dimensions: a) problem solving; b) reasoning and testing; c) computational thinking; d) connections; e) communication and representation; and f) socio-affective skills. Each dimension includes the most representative key terms and their descriptor. It is concluded that the guide is a useful tool both for the research agenda on the construction of mathematical knowledge and processes and for mathematical practice in primary education.

Keywords: Mathematical Competences; Mathematical Practice; Defining Practice; Orientation Guide; Primary Education.

¹ Universidad de Girona, Girona, España. Correo electrónico: nataly.pincheira@udg.edu.

² Universidad de Girona, Girona, España. Correo electrónico: paula.lopez@udg.edu.

³ Universidad de Girona, Girona, España. Correo electrónico: angel.alsina@udg.edu.

Conceituando as competências matemáticas no ensino fundamental: termos-chave e implicações para a pesquisa e a prática

Resumo

O objetivo deste artigo é identificar os termos-chave mais representativos das competências matemáticas e, uma vez identificados, elaborar e validar um guia de orientação com descritores para o ensino fundamental. Com base em uma metodologia qualitativa com um design de pesquisa instrumental, são realizadas cinco fases: 1) revisão da literatura sobre competências matemáticas e a prática de definição na educação matemática; 2) identificação de unidades sintáticas por meio de um conjunto de termos-chave para cada competência; 3) validação por especialistas; 4) seleção final dos termos-chave e; 5) construção final do guia. Como resultado, foi obtido um guia de orientação que inclui seis dimensões: a) resolução de problemas; b) raciocínio e testes; c) pensamento computacional; d) conexões; e) comunicação e representação; e f) habilidades socioafetivas. Cada dimensão inclui os termos-chave mais representativos e seus descritores. Conclui-se que o guia é uma ferramenta útil tanto para a agenda de pesquisa sobre a construção do conhecimento e dos processos matemáticos quanto para a prática matemática no ensino fundamental.

Palavras-chave: Competências Matemáticas; Prática Matemática; Definição da Prática; Guia de Orientação; Ensino Básico.

INTRODUCCIÓN

A finales de la década de los noventa del siglo pasado, *The Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) impulsó el Proyecto DeSeCo para ofrecer un marco conceptual que sirviera de base para identificar las competencias clave y el fortalecimiento de las encuestas internacionales que miden el nivel de competencia de jóvenes y adultos. Este proyecto, realizado bajo el liderazgo de Suiza y conectado con PISA, reunió a expertos de una amplia gama de disciplinas y países para que trabajaran con actores y analistas políticos para producir un marco relevante. El proyecto reconoció la diversidad de valores y prioridades a lo largo de países y culturas, pero identificó también desafíos universales de la economía global y la cultura, así como valores comunes que informan la selección de las competencias más importantes (OECD, 2005).

De manera prácticamente simultánea, empezaron a publicarse marcos conceptuales para caracterizar los componentes de la *competencia matemática*, denominados también *procesos*, *habilidades* o incluso *dimensiones* en distintas propuestas curriculares (Alsina, 2023). En la Figura 1 se ofrece una síntesis de las principales contribuciones (NCTM, 2003; Niss, 2002; OECD, 2004):

Figura 1: Procesos, habilidades o competencias matemáticas

Estándares de procesos matemáticos (NCTM, 2003)	Competencias matemáticas (Niss, 2002)	Competencias matemáticas en PISA 2003 (OECD, 2004)
Resolución de problemas	Planteamiento y resolución de problemas matemáticos	Planteamiento y resolución de problemas
	Uso de recursos y herramientas	Uso de herramientas y recursos
Razonamiento y prueba	Dominio de modos de pensamiento matemático	Pensamiento y razonamiento
	Razonamiento matemático	Argumentación
Comunicación	Comunicación en, con y acerca de las matemáticas	Comunicación
Conexiones	-	-
Representación	Representación de entidades matemáticas	Representación y uso de operaciones y lenguaje técnico, simbólico y formal.
	Manejo de símbolos matemáticos y formalismos	Utilización del lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones.
-	Análisis y construcción de modelos	Construcción de modelos

Fuente: Alsina (2019a, p. 25)

Como se observa en la Figura 1, los procesos matemáticos (NCTM, 2003) y las competencias matemáticas (Niss, 2002, OECD, 2004) enfatizan una misma idea: la capacidad de usar de forma comprensiva y eficaz las matemáticas que se aprenden en la escuela en una variedad de contextos, además del escolar, reforzando de esta forma un enfoque social en torno al diseño, aplicación y evaluación de situaciones de aprendizaje que fomenten el desarrollo de la competencia matemática.

Posteriormente, como señala Alsina (2023), los currículos de matemáticas han empezado a añadir otras competencias que no se contemplaron en las caracterizaciones de inicios del siglo XXI. En el caso español, por ejemplo, se han incluido dos más (Ministerio de Educación y Formación Profesional [MEFP], 2022): pensar computacionalmente, que implica resolver problemas aplicando algunos componentes fundamentales de la informática como los patrones, los algoritmos, la descomposición o la abstracción; y las destrezas socio-afectivas, que “orientan sobre los procesos y principios metodológicos que deben dirigir la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y favorecen el enfoque interdisciplinar y la innovación” (p. 92).

El enfoque competencial se ha ido introduciendo tanto en la investigación en educación matemática como en la práctica de aula, pero no existe la garantía de que todos los investigadores y docentes tengan la misma visión de qué es y qué implica el desarrollo de cada competencia. Actualmente, por ejemplo, siguen coexistiendo una diversidad de aproximaciones acerca de lo qué es y qué implica la resolución de problemas, surgiendo el dilema entre enseñar para, sobre y a través de la resolución de problemas (Beltrán-Pellicer y Martínez-Juste, 2021):

La enseñanza para la resolución de problemas tiene una concepción instrumental de la educación matemática. En este modelo de enseñanza, tras la exposición del

conocimiento, los estudiantes lo aplican para resolver problemas. Por otro lado, la enseñanza sobre la resolución de problemas se centra en estrategias generales y el uso de heurísticos para la resolución de problemas matemáticos. En cambio, en el enfoque de enseñanza a través de la resolución de problemas los alumnos adquieren el conocimiento enfrentándose a la resolución de problemas diseñados por el profesor con la intención de hacer emerger los contenidos matemáticos deseados (p. 12).

Frente a estas distintas conceptualizaciones de una misma competencia, asumimos que es necesario acotar bien cuál es el foco de cada competencia y cuáles son los aspectos más relevantes, ya que puede aportar beneficios tanto para la investigación como para la práctica. Desde la perspectiva de la investigación, disponer de unos términos clave puede orientar la investigación en torno a diversas agendas como la organización del conocimiento matemático y la construcción del conocimiento y los procesos matemáticos (Alsina, 2019b; Llinares, 2008); y, desde la práctica matemática, que se refiere a cualquier actividad matemática llevada a cabo sistemáticamente que representa un pilar de la creación matemática y que conforma una base lógica de la cual se pueden extraer reglas (Carrillo et al., 2018), puede ayudar al profesorado de matemáticas a profundizar en la comprensión y epistemología de las matemáticas (e.g., Climent et al., 2024; Leikin y Winicki-Landman, 2001) y, de este modo, definir mejor dicha práctica.

Tomando en consideración estos fundamentos, nos planteamos la siguiente pregunta de Investigación: ¿Cuáles son los términos clave que caracterizan las competencias matemáticas? De esta pregunta, derivan los siguientes objetivos: 1) definir los términos clave de cada competencia matemática; 2) diseñar y validar una Guía de Orientación de términos clave sobre las competencias matemáticas de educación primaria.

MARCO TEÓRICO

La competencia matemática

En la actualidad y en el futuro inmediato, todos los países necesitan una ciudadanía competente en matemáticas, capaces de enfrentarse a una sociedad compleja y rápidamente cambiante. La información accesible ha ido creciendo de manera exponencial y los ciudadanos tienen que ser capaces de decidir cómo tratar esta información. Por esta razón, una de las competencias básicas que actualmente consideran todas las instituciones educativas es la competencia matemática (López-Serentill, 2010).

La competencia matemática ha sido definida y analizada por diversas instituciones y estudios a lo largo de los años. Schoenfeld (1992) apuntó que la competencia matemática incluye la capacidad para enfrentar y resolver problemas no rutinarios, así como la habilidad para reflexionar sobre el propio proceso de pensamiento y aprender de la experiencia. Esto subraya la importancia de enseñar matemáticas de manera que los estudiantes desarrollen habilidades para pensar críticamente y adaptarse a nuevas situaciones.

Niss (1999, 2002) es otro de los precursores en la competencia matemática. Según este autor, la competencia matemática es: “la habilidad para entender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos y situaciones intra y extra-matemáticos en los que las matemáticas juegan o podrían jugar su papel” (Niss, 2002, p. 6-7). Las competencias matemáticas que según Niss se deben considerar en la educación matemática escolar son: pensar matemáticamente; plantear y resolver problemas matemáticos; modelar matemáticamente; argumentar matemáticamente; representar entidades matemáticas; utilizar los símbolos matemáticos; comunicarse con las matemáticas y comunicar sobre matemáticas; y utilizar ayudas y herramientas.

Kilpatrick et al. (2001) desglosan la competencia matemática en cinco componentes clave: comprensión conceptual, fluidez procedimental, competencia estratégica, razonamiento adaptativo y disposición productiva. Estos componentes destacan la necesidad de un enfoque integral en la enseñanza de las matemáticas que vaya más allá de la memorización de fórmulas y procedimientos, enfatizando la comprensión profunda y la aplicación práctica de los conocimientos matemáticos.

La OCDE, a través de su Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), ha sido una de las organizaciones más influyentes en este campo. Basándose en la definición de Niss, el Proyecto PISA (2003) define por primera vez la competencia matemática como: “la capacidad de identificar y comprender el rol que las matemáticas juegan en el mundo, hacer juicios bien fundamentados y usar y comprometerse con las matemáticas de formas que se logren satisfacer las necesidades de la vida propia como ciudadano constructivo, preocupado y reflexivo” (p. 28). Esta caracterización ha ido cambiando según el marco de PISA hasta la actualidad donde la definen como “capacidad para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos” (OCDE, 2019). Este constructo es fundamental no solo para el éxito académico, sino también para la vida diaria y el desarrollo profesional, ya que las matemáticas proporcionan herramientas esenciales para la toma de decisiones informadas y la resolución de problemas complejos. Además, la competencia matemática está estrechamente relacionada con el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de analizar información de manera lógica y coherente (OECD, 2019).

En el contexto del sistema educativo español, por ejemplo, la competencia matemática es uno de los pilares fundamentales del currículo. La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa destacaba la importancia de desarrollar competencias clave en los estudiantes, entre las cuales la competencia matemática ocupaba un lugar destacado. El currículo español vigente (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre de Educación). contempla como una de las competencias clave que se deben adquirir a lo largo de la etapa, la competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (competencia STEM por sus siglas en inglés) entraña la comprensión del mundo utilizando los métodos científicos, el pensamiento y representación matemáticos,

la tecnología y los métodos de la ingeniería para transformar el entorno de forma comprometida, responsable y sostenible. La competencia matemática permite desarrollar y aplicar la perspectiva y el razonamiento matemáticos con el fin de resolver diversos problemas en diferentes contextos. Este enfoque reconoce que la competencia matemática no se limita al conocimiento teórico, sino que también incluye habilidades prácticas y la capacidad de resolver problemas en la vida cotidiana.

La competencia matemática es un constructo complejo y multifacético que desempeña un papel crucial en la educación contemporánea. Desde sus primeras definiciones hasta su integración en el currículum, la competencia matemática ha sido objeto de un intenso estudio y desarrollo. Definir, entender y promover los componentes de esta competencia es esencial para preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI, asegurando que no solo adquieran conocimientos matemáticos, sino también las habilidades necesarias para aplicarlos de manera efectiva en diversos contextos.

La práctica de definir en educación matemática

Diversos autores han señalado el efecto de la práctica de definir en la formación del profesorado de matemáticas, señalando que dicha práctica promueve el desarrollo de la comprensión matemática y epistemológica (e.g., Climent et al., 2024; Leikin y Winicki-Landman, 2001). Así, pues, para estos autores definir es una de las formas de crear y establecer nuevo conocimiento, ya que más allá de nombrar, es capturar el significado y el carácter de un concepto.

Desde esta perspectiva, el foco de nuestro estudio consiste en identificar tanto los conceptos fundamentales de las competencias matemáticas como las estructuras subyacentes, pues asumimos que tanto la definición como el proceso de conceptualizar son componentes fundamentales del conocimiento del profesorado de matemáticas (Zazkis y Leikin, 2008). Sin embargo, hasta el momento todavía se tienen pocos datos sobre cómo ayudar al profesorado de matemáticas a conectar esta comprensión con la enseñanza y el aprendizaje (Kobiela et al., 2022).

Para Escudero et al. (2014), en la práctica de definir es importante tener en cuenta que las definiciones, como resultado final de dicha práctica, deben cumplir con algunas características o atributos. Winicki-Landman y Leikin (2000) resumen las principales características que tradicionalmente se otorgan a las definiciones matemáticas: definir es dar un nombre; para definir el nuevo concepto, sólo se pueden utilizar conceptos previamente definidos; una definición establece condiciones necesarias y suficientes para el concepto; el conjunto de condiciones debe ser mínimo; y, finalmente, una definición es arbitraria, aunque no hay consenso sobre algunas de ellas, en particular sobre la minimalidad (Zaslavsky y Shir, 2005). Más adelante, Escudero et al. (2014) señalan que las características de las definiciones in-

cluyen la jerarquía; la no circularidad, la no ambigüedad y la no contradicción; la minimalidad; la independencia bajo el cambio de representación; la equivalencia; y, finalmente, la elegancia. De acuerdo con Delgado-Rebolledo et al. (2022): *la jerarquía*, se refiere a que los términos utilizados deben ser básicos o estar previamente definidos; *la no ambigüedad*, se refiere a que una definición debe caracterizar de manera unívoca una clase de objetos y en ella no pueden estar presentes simultáneamente una condición y su contraria (*no contradicción*); *la minimalidad (o no redundancia)*, se refiere a que una definición debe contener solo la información que es estrictamente necesaria; *la independencia bajo el cambio de representación*, se refiere a que en una definición un objeto pertenece a una clase, independientemente de la forma en que este se representa; *la equivalencia*, se refiere a que del conjunto de afirmaciones que definen un concepto, que forman una clase de equivalencia, se puede escoger una de ellas de manera arbitraria, lo que convertiría a las demás formulaciones en proposiciones; finalmente, la *elegancia*, se refiere a que entre formulaciones equivalentes de una definición, se puede seleccionar aquella que requiere de menos palabras, menos símbolos o el uso de conceptos generales y básicos.

Algunos estudios se han focalizado en las características de la práctica de definir, aunque la inmensa mayoría se han focalizado en saberes matemáticos y no en competencias: Pascual et al. (2019), por ejemplo, desarrollan un estudio en el que futuros docentes exponen definiciones de polígonos no contradictorias y que resultan no ser ambiguas desde el punto de vista escolar, pero concluyen que desde un punto de vista formal pueden tener cierta *ambigüedad*. Más adelante, Codes et al. (2019) muestran como futuros docentes de primaria discuten definiciones de polígonos y señalan que deben recurrir a conceptos preliminares como ángulos, vértices y lados, lo cual muestra la característica de *jerarquía* de una definición. Por su lado, en el estudio de Delgado-Rebolledo (2020) se muestra las características de *equivalencia* y *elegancia* de una definición a partir de tres definiciones de clausura de un conjunto de un profesor de matemáticas universitario. En el estudio se concluye que estas tres definiciones expresan la misma “idea” y cualquiera de ellas puede ser usada para realizar demostraciones; además, el profesor elige la definición que contiene los conceptos más generales y básicos.

MÉTODO

De acuerdo con los objetivos del artículo, se ha adoptado un enfoque cualitativo con un diseño de investigación instrumental (Montero y León, 2002), que consiste en la elaboración de pruebas e instrumentos, incluyendo tanto el diseño como su adaptación. Para efectos de nuestro estudio, a partir de la identificación y validación de términos clave, se ha desarrollado una Guía de Orientación con los términos más representativos de las competencias matemáticas en educación primaria.

El proceso de construcción y elaboración de la guía ha considerado las siguientes fases:

Fase 1: Revisión de la literatura sobre las competencias matemáticas y la práctica de definir en educación matemática.

Fase 2: Identificación de unidades sintácticas a través de un conjunto de términos clave de cada competencia.

Fase 3: Validación de expertos de los términos clave.

Fase 4: Selección final de los términos.

Fase 5: Construcción definitiva de la guía a partir de la definición de cada término seleccionado a través de un descriptor que lo caracterice.

Construcción de la versión inicial del instrumento

La versión inicial de la guía emerge de la Fase 1 y Fase 2, donde se ha realizado una revisión de la literatura sobre competencia matemática y se han identificado un listado de términos clave que reflejan los componentes esenciales de las competencias de: a) resolución de problemas; b) razonamiento y prueba; c) pensamiento computacional; d) conexiones; e) comunicación y representación; y f) destrezas socioafectivas.

Por un lado, estas dimensiones han surgido de una adaptación de la categorización sobre las competencias matemáticas propuesta por Beltrán-Pellicer y Alsina (2022), en la que el pensamiento computacional se ha considerado una categoría aparte, siguiendo las directrices de diversos organismos y autores (e.g., Alsina, 2023; MEFP, 2022); por otro lado, los términos clave de cada competencia se han obtenido a través de un proceso deductivo-inductivo que ha tenido en cuenta también las aportaciones de diversos organismos y autores que han abordado estas cuestiones (Alsina, 2022; MEFP, 2022; NCTM, 2003; Piñeiro, 2021).

Validación del instrumento mediante juicio de expertos

Una vez construida la versión inicial de la guía, en la Fase 3 se ha sometido a un proceso de validez de contenido mediante el juicio de expertos (Cohen et al., 2018).

El juicio de expertos se ha llevado a cabo por un total de cinco investigadores españoles, con una amplia experiencia en el ámbito de la Didáctica de las Matemáticas, conocedores de la competencia matemática y su implicación en el currículo de educación primaria. Se ha contactado con los expertos vía correo electrónico y se les ha proporcionado la versión inicial de la guía (Cuadro 1), solicitado a los expertos seleccionar del listado, cinco palabras

que definen mejor cada una de las competencias matemáticas y ordenarlas de mayor a menor representatividad.

Asimismo, se ha proporcionado a los expertos un apartado por cada competencia matemática que permite incorporar otros posibles términos que no se han considerado en el listado principal.

Cuadro 1: Versión inicial de la guía de términos clave relativas a las competencias matemáticas de educación primaria

Competencias matemáticas		Palabras clave
Resolución de problemas	1. Interpretar situaciones de la vida cotidiana, proporcionando una representación matemática de las mismas mediante conceptos, herramientas y estrategias, para analizar la información más relevante.	Resolución de problemas; Problema; Reto; Situación(es) problemática/problematizada; Razonamiento; Estrategia; Toma de decisiones; Solución(es); Representación (matemática); visualización; Modelizar/modelización; Análisis; Validez/validación; Proceso de resolución.
	2. Resolver situaciones problematizadas, aplicando diferentes técnicas, estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder, obtener soluciones y asegurar su validez desde un punto de vista formal y en relación con el contexto planteado.	
Escoge las 5 palabras que definen mejor las competencias de resolución de problemas. Ordénalas de mayor a menor representatividad: Otras posibles palabras clave:		
Razonamiento y prueba	3. Explorar, formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de tipo matemático en situaciones basadas en la vida cotidiana, de forma guiada, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación, para contrastar su validez, adquirir e integrar nuevo conocimiento.	Explorar/exploración; Conjetura(s)/ conjeturar; Prueba; Comprobación; Verificación; Pregunta; Argumentar/ argumento/ argumentación; Patrón(es); Demostración (matemática); Pensamiento crítico.
Escoge las 5 palabras que definen mejor las competencias de razonamiento y prueba. Ordénalas de mayor a menor representatividad: Otras posibles palabras clave:		
Pensamiento computacional	4. Utilizar el pensamiento computacional, organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, generalizando e interpretando, modificando y creando algoritmos de forma guiada, para modelizar y automatizar situaciones de la vida cotidiana.	Pensamiento computacional; Descomposición; Parte/todo; Generalizar/ generalización; Informática; Algoritmo(s); Complejidad; Modelizar/modelización.
Escoge las 5 palabras que definen mejor las competencias de pensamiento computacional. Ordénalas de mayor a menor representatividad: Otras posibles palabras clave:		
Conexiones	5. Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.	Conexión(es); Interacción; interdisciplinar/interdisciplinariedad; Interrelación/ interrelacionar; STEM.

Escoge las 5 palabras que definen mejor las competencias de conexiones. Ordénalas de mayor a menor representatividad: Otras posibles palabras clave:		
Comunicación y representación	6. Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos, utilizando el lenguaje oral, escrito, gráfico, multimodal y la terminología apropiados, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas.	Comunicar/comunicación; Representar/representación; Argumentar/argumentación; Modelo; Gráfico(s); Idea matemática; Validar/validación;
Escoge las 5 palabras que definen mejor las competencias de comunicación y representación. Ordénalas de mayor a menor representatividad: Otras posibles palabras clave:		
Destrezas Socioafectivas	7. Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.	Emoción; Confianza; Error; Incertidumbre; Adaptabilidad/adaptación; Perseverancia; Bienestar; Motivación; Resiliencia; Confianza; Creatividad; Diversidad; Igualdad; Inclusión; Resolución de Conflictos; Participación activa; Trabajo en equipo; Identidad positiva; Cooperación/cooperar; Perspectiva de género; Respeto.
	8. Desarrollar destrezas sociales, reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad y participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.	
Escoge las 5 palabras que definen mejor las competencias socioafectivas. Ordénalas de mayor a menor representatividad: Otras posibles palabras clave:		

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para identificar los focos principales de cada competencia matemática según el criterio de los expertos y determinar los conceptos más relevantes que la caracterizan, se ha establecido como criterio identificar los términos clave que muestren una coincidencia en su selección de al menos dos de los cinco expertos.

Se ha considerado este criterio de 40% de similitud en las respuestas para incluir en la versión final de la Guía el mayor número de términos clave que representen cada competencia, pues a medida que aumenta el porcentaje de similitud, disminuye el número de términos coincidentes, corriendo el riesgo de perder representatividad.

RESULTADOS

A continuación, se describen los principales considerando los dos objetivos del artículo.

Juicio de expertos

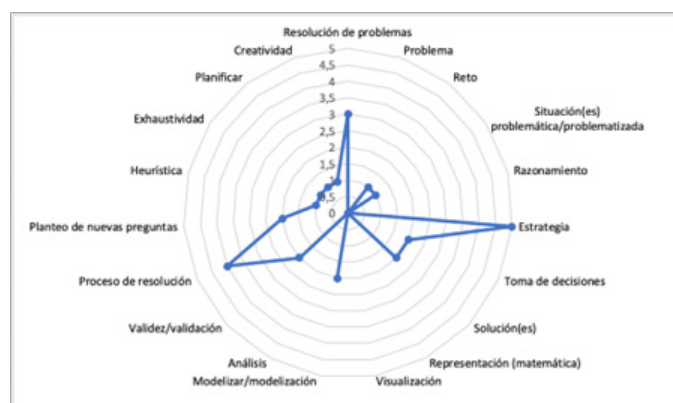
Análisis de la competencia de resolución de problemas

Los términos seleccionados como más representativos por los expertos sobre la competencia de resolución de problemas se muestran en la Figura 2. Los cinco expertos coinciden de manera unánime en la selección del término *estrategia*. Otro término destacado por cuatro de los expertos es *proceso de resolución*, seguido del término *resolución de problemas*, que ha sido seleccionado por tres expertos.

Por último, los términos de *toma de decisiones*, *solución(es)*, *modelizar/modelización* y *validez/validación*, muestran coincidencias en su selección por dos expertos.

Por otra parte, tres de los expertos plantean nuevos términos relativos a esta competencia, entre ellos se destacan los términos de: planteamiento de nuevas preguntas; heurística; exhaustividad; planificar; y creatividad. No obstante, solo el término *planteamiento de nuevas preguntas* muestra coincidencias por dos de los expertos.

Figura 2: Representatividad de los términos clave de la competencia de resolución de problemas seleccionados por los expertos



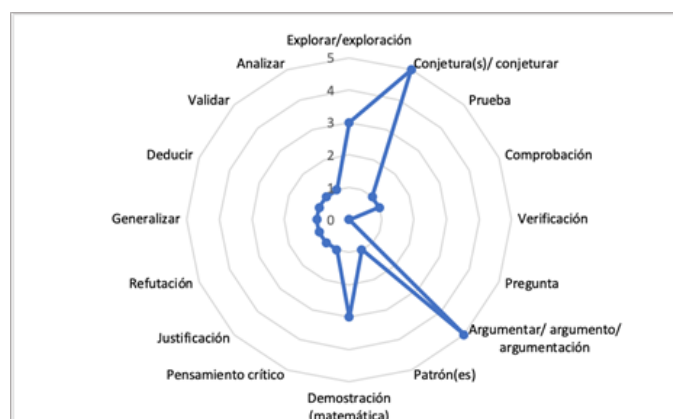
Fuente: Elaboración propia

Análisis de la competencia de razonamiento y prueba

En la Figura 3 se muestran los términos seleccionados por los expertos sobre la competencia de razonamiento y prueba. Se observa que los términos más representativos de esta competencia pertenecen al campo semántico de la acción de conjeturar: *conjetura(s)*, *conjeturar* y *argumentar*, *argumento*, *argumentación*, seleccionados por todos los expertos. Otros términos destacados son *explorar/exploración* y *demostración* (matemática), que han sido seleccionados por tres expertos.

En relación con los nuevos términos planteados, sólo dos de los expertos han incorporado términos asociados con la competencia de razonamiento y prueba, entre ellos señalan: justificación; refutación; generalizar; deducir; validar; y analizar.

Figura 3: Representatividad de los términos clave de la competencia de razonamiento y prueba seleccionados por los expertos



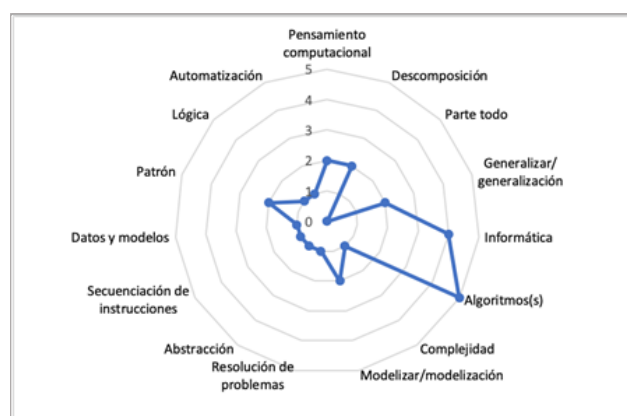
Fuente: Elaboración propia

Análisis de la competencia de pensamiento computacional

Los términos más característicos sobre la competencia de pensamiento computacional escogidos por los expertos se muestran en la Figura 4. Los cinco expertos coinciden en la selección del término *algoritmo(s)*, asimismo se observa una alta representatividad del término *informática*, que ha sido seleccionado por cuatro de los expertos; mientras que, los términos *pensamiento computacional*, *descomposición*, *generalizar/generalización* y *modelizar/modelización*, han sido seleccionados por dos de los expertos.

Por otra parte, tres de los expertos plantean nuevos términos relativos a esta competencia, entre ellos se destacan los términos de: resolución de problemas; secuenciación de instrucciones; abstracción; datos y modelos; patrón; lógica; y automatización. Sin embargo, sólo el término *patrón* muestran coincidencias entre dos de los expertos.

Figura 4: Representatividad de los términos clave de la competencia de pensamiento computacional seleccionados por los expertos



Fuente: Elaboración propia

Análisis de la competencia de conexiones

Los principales términos seleccionados por los expertos sobre la competencia de conexiones se muestran en la Figura 5. Se observa que la selección de los términos de esta competencia ha sido muy diversa; sin embargo, tres de los expertos coinciden en la elección de los términos *conexión(es)* e *interdisciplinar/interdisciplinariedad* y dos de los expertos coinciden en la elección de los términos *interacción*, *interrelación/interrelacionar* y *STEAM*.

Por otra parte, cuatro de los expertos han incorporado términos nuevos asociados a esta competencia, entre ellos destacan: interrelación entre conceptos matemáticos de diferentes bloques; interrelación entre conceptos matemáticos del mismo bloque; interrelación entre representaciones del mismo concepto; interrelación entre estrategias de cálculo de resolución de problemas; matematizar; interpretar; conexiones intramatemáticas; conexiones extramatemáticas; relación; y red de ideas. No obstante, no se evidencian coincidencias significativas entre los nuevos términos que señalan los expertos.

Figura 5: Representatividad de los términos clave de la competencia de conexiones seleccionados por los expertos



Fuente: Elaboración propia

Análisis de la competencia de comunicación y representación

Los términos más característicos sobre la competencia de comunicación y representación escogidos por los expertos se observan en la Figura 6. Se evidencia que cuatro de los expertos coinciden en la selección del término *representar/representación*. Seguidamente, los términos escogidos por los expertos que muestran mayores coincidencias son *comunicar/comunicación*, *argumentar/argumentación* y *gráfico(s)*, seleccionados por tres de ellos; mientras que, el término *modelo* ha sido seleccionado por dos de los expertos.

Por otra parte, tres de los expertos plantean nuevos términos sobre la competencia de comunicación y representación, entre ellos señalan: comunicación mediante canales

concretos, pictóricos o abstractos; traducción e interpretación de representaciones convencionales; valorar el uso adecuado de vocabulario al servicio de la comunicación; apreciar el carácter arbitrario de ciertos nombres matemáticos para romper barreras comunicativas; interpretar; cambiar de representación; vocabulario específico; expresar; entender; lenguaje; registros lingüísticos; significado y; resolución de problemas. Tales términos no muestran coincidencias significativas entre los expertos.

Figura 6: Representatividad de los términos clave de la competencia de comunicación y representación seleccionados por los expertos



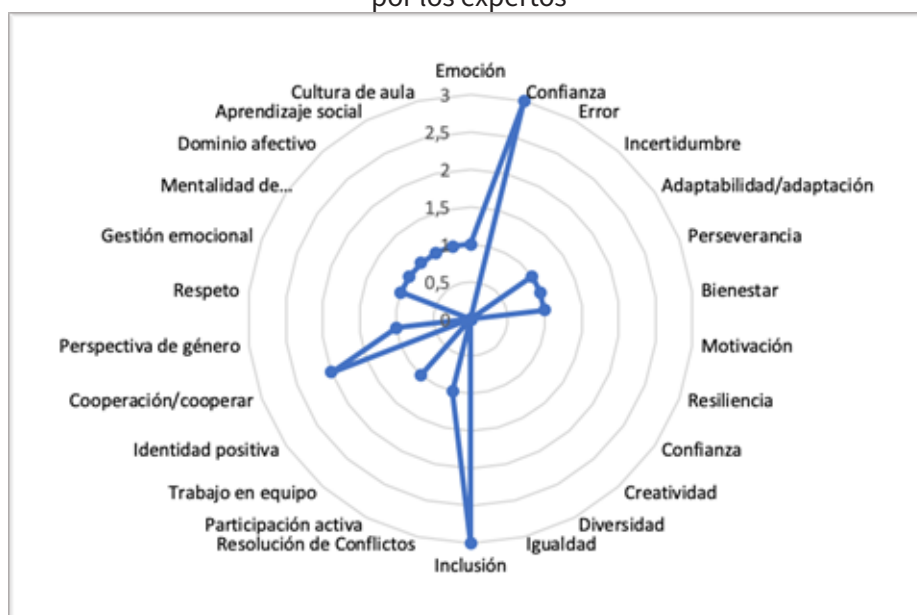
Fuente: Elaboración propia

Análisis de la competencia socioafectiva

En la Figura 7 se exponen los términos seleccionados por los expertos sobre la competencia socioafectiva. Se observa que los expertos no han coincidido de manera unánime en la selección de los conceptos de esta competencia, ya que dos de ellos se han restado de la selección de términos; sin embargo, los tres expertos que han respondido coinciden en la selección de las palabras *confianza* e *inclusión*, como los términos más representativos de esta competencia. Adicionalmente, dos de ellos coinciden en la elección del término *cooperación/cooperar*.

Asimismo, dos de los expertos han incorporado nuevos términos para la competencia socioafectiva: dominio afectivo; aprendizaje social; cultura de aula; gestión emocional y; mentalidad de crecimiento. No obstante, no se evidencian coincidencias significativas entre los nuevos términos que señalan los expertos.

Figura 7: Representatividad de los términos clave de la competencia socioafectiva seleccionados por los expertos



Fuente: Elaboración propia

Ajuste y construcción de la versión final de la guía de términos clave

El análisis de las unidades sintácticas que han realizado los expertos a través de la validación de la versión inicial de la guía relativa a las competencias matemáticas, ha permitido identificar los términos más representativos de dichas competencias. A partir de ello, se ha procedido a definir los descriptores de cada término para obtener la versión final de la Guía de Orientación de términos clave de las competencias matemáticas de educación primaria (Cuadro 2).

Para definir los descriptores, se han tenido en cuenta las características o atributos de una definición expuestos en la fundamentación teórica: jerarquía, no ambigüedad ni contradicción, independencia, equivalencia y elegancia (e.g., Delgado-Rebolledo et al., 2022; Escudero et al., 2014; Winicki-Landman y Leikin, 2000). Adicionalmente, se ha considerado un criterio complementario, que es tener muy presente a quien va dirigida la Guía (el contexto). En este sentido, al considerar tanto investigadores como docentes, se ha tratado de que sean definiciones rigurosas pero sencillas de entender.

Cuadro 2: Versión final de la Guía de Orientación de términos clave de las competencias matemáticas de educación primaria

Competencias matemáticas		Palabras clave	Descriptor
Resolución de problemas	1. Interpretar situaciones de la vida cotidiana, proporcionando una representación matemática de las mismas mediante conceptos, herramientas y estrategias, para analizar la información más relevante. 2. Resolver situaciones problematizadas, aplicando diferentes técnicas, estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder, obtener soluciones y asegurar su validez desde un punto de vista formal y en relación con el contexto planteado.	Estrategia	Activar técnicas, descubrimientos, criterios o reglas que se distinguen de los métodos rutinarios.
		Proceso de resolución	Considerar los pasos para encontrar una solución: comprender el enunciado, generar preguntas relacionadas con el problema, planificar y desarrollar estrategias de resolución y verificar la validez de las soluciones.
		Resolución de problemas	Realizar una actividad heurística para obtener un resultado exitoso respondiendo a las demandas del problema.
		Toma de decisiones, solución(es)	Seleccionar las técnicas, estrategias o soluciones que se consideran más eficaces.
		Modelizar/ modelización	Crear un modelo para analizar, explicar y comprender la realidad.
		Validez/ validación	Confirmar o reforzar algo, para hacerlo consistente.
		Planteamiento de nuevas preguntas	Adoptar una estrategia para activar el razonamiento y la comunicación.
Razonamiento y prueba	3. Explorar, formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de tipo matemático en situaciones basadas en la vida cotidiana, de forma guiada, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación, para contrastar su validez, adquirir e integrar nuevo conocimiento.	Conjetura(s)/ conjeturar	Formular una afirmación que se propone como cierta, basada en observaciones o evidencias preliminares, pero que no ha sido probada.
		Argumentar/ argumento/ argumentación	Formular razones para uno mismo o para los demás, para justificar y convencer (o convencerse) sobre cierta posición o cuestionarla reflexivamente.
		Explorar/ exploración	Buscar diferentes alternativas para resolver una situación matemática.
		Demostración (matemática)	Derivar un enunciado mediante la aplicación de unas determinadas reglas lógicas a partir de otros enunciados denominados premisas.

Pensamiento computacional	4. Utilizar el pensamiento computacional, organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, generalizando e interpretando, modificando y creando algoritmos de forma guiada, para modelizar y automatizar situaciones de la vida cotidiana.	Algoritmo(s)	Plantear un procedimiento que, con un conjunto ordenado y finito de instrucciones, símbolos y reglas u operaciones, permite encontrar la solución de un problema paso a paso o de manera recursiva.
		Informática	Considerar un conjunto de conocimientos científicos y técnicas para hacer posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores.
		Pensamiento computacional	Resolver situaciones usando componentes, estrategias y habilidades inspirados en la informática y la programación.
		Descomposición	Separar las diversas partes que forman un todo.
		Generalizar/generalización	Identificar regularidades que se aplican más allá de los casos particulares o específicos en los que se originaron
		Modelizar/modelización	Crear un modelo para analizar, explicar y comprender la realidad.
		Patrón	Crear una regularidad predecible en la que se combinan relaciones numéricas, espaciales o lógicas siguiendo una estructura.
Conexiones	5. Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.	Conexión(es)	Vincular saberes matemáticos.
		Interdisciplinar/interdisciplinariedad	Vincular las matemáticas con otras disciplinas.
		Interacción	Realizar acciones que se ejercen recíprocamente entre dos o más elementos.
		Interrelación/interrelacionar	Vincular dos o más elementos.
		STEAM	Integrar ciencias, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas.
Comunicación y representación	6. Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos, utilizando el lenguaje oral, escrito, gráfico, multimodal y la terminología apropiados, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas.	Representar/representación	Expresar ideas matemáticas oralmente o con manipulativos, modelos mentales, notación simbólica, tablas, gráficos, líneas numéricas, historias y dibujos.
		Comunicar/comunicación	Realizar interacciones entre estudiantes y entre estudiantes y profesorado en el aula de matemáticas.
		Argumentar/argumentación	Llevar a cabo actividades comunicativas y situadas por medio de la cual se entregan argumentos.
		Gráfico(s)	Representar datos a partir de dos ejes: variables e intervalo frecuencial.
		Modelo	Simplificar la realidad subrayando los elementos fundamentales y eliminando los aspectos secundarios.

Destrezas socioafectivas	7. Desarrollar destrezas personales que ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en las propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a las situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia y disfrutar en el aprendizaje de las matemáticas.	Confianza	Sentir seguridad en sí mismo.
	8. Desarrollar destrezas sociales, reconociendo y respetando las emociones, las experiencias de los demás y el valor de la diversidad y participando activamente en equipos de trabajo heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.	Inclusión	Contextualizar métodos de enseñanza y personalización de los saberes matemáticos en función de la especificidad de cada persona.
		Cooperación/cooperar	Obrar juntamente con otro u otros para la consecución de un fin común.

Fuente: Elaboración propia

CONSIDERACIONES FINALES

Discusión

En este artículo se han identificado los términos clave de las competencias matemáticas y, con base en ello, se ha diseñado y validado una Guía de Orientación de los términos clave sobre las competencias matemáticas de educación primaria.

A partir de los datos obtenidos, el primer aspecto a destacar son las dimensiones de componen la Guía de Orientación, ya que muestran una evolución de la organización del conocimiento matemático (Alsina, 2019b; Llinares, 2008), que tiene efectos tanto para la investigación como para la práctica matemática. Alsina (2019a) expone que la introducción del enfoque competencial de la educación matemática vino acompañada de la caracterización de una diversidad de competencias matemáticas asociadas, principalmente, a la resolución de problemas, el razonamiento y la prueba, la comunicación, la representación y, en menor medida, la modelización (NCTM, 2003; Niss, 2002; OECD, 2004). Sin embargo, de acuerdo con Alsina (2023), paulatinamente han ido cogiendo fuerza otras competencias matemáticas como las conexiones, ya propuestas inicialmente por el NCTM (2003), junto con el pensamiento computacional y el dominio socioafectivo (Alsina, 2023; MEFP, 2022)

Un segundo hallazgo del estudio ha sido la identificación de los términos clave de cada competencia matemática, considerados más representativos por los expertos. A partir de los datos obtenidos en el proceso de validación, se ha evidenciado que a pesar de que hay una diversidad de palabras vinculadas a cada competencia, el grado de coincidencia de los expertos en torno a determinados términos es considerable ya que se acerca a la media de respuestas. Esta tendencia ha permitido identificar algunos de los términos más

representativos de cada competencia, los cuales cumplen algunas de las principales características de la práctica de definir (Winicki-Landman y Leikin, 2000). Así, de acuerdo con este autor, cada término viene acompañado de un nombre (p. ej., *estrategia*); los términos identificados parten de conceptos previamente definidos (p. ej., por parte de la literatura especializada o del propio currículum); y la definición de los descriptores de cada término de la guía subraya los aspectos esenciales, de manera sintética (mínima). Un aspecto interesante a resaltar es que, en algunas dimensiones, los expertos han señalado los mismos términos clave: es el caso, por ejemplo, de modelizar/modelización, que aparece tanto en resolución de problemas como en pensamiento computacional, lo cual es una evidencia de la red conceptual que existe entre estas dimensiones (Acosta et al., 2024).

Para definir los términos de cada dimensión o competencia matemática de la guía, se han tenido en cuenta las características de una definición (Delgado-Rebolledo et al., 2022; Escudero et al., 2014). De este modo, se ha procurado que las definiciones sean *jerárquicas*, ya que se trata de términos que han sido previamente definidos por organismos y/o autores del ámbito de la educación matemática; *no ambiguas ni contradictorias*, pues caracterizan lo que se pretende definir, teniendo en cuenta que no esté presente en una misma definición una condición y su contraria; *mínimas o no redundantes*, ya que incluyen la información estrictamente necesaria; *independientes bajo el cambio de representación*, lo cual garantiza que pertenecen a una dimensión; *equivalentes*, de manera que los elementos de la definición están relacionados formando una clase de equivalencia; y *elegantes*, en el sentido que entre formulaciones equivalentes, se ha tratado de seleccionar la que contiene menos palabras. Adicionalmente, se ha tenido también muy presente el público a quien va dirigido.

En futuros estudios, será necesario diseñar nuevos estudios que, desde la perspectiva de la práctica de definir (Delgado-Rebolledo et al., 2022), permitan analizar con mayor profundidad si las definiciones de la Guía de Orientación sobre términos clave de las competencias matemáticas de educación primaria cumplen estas condiciones o, por el contrario, deben ser afinadas, además de explorar con mayor profundidad la red de relaciones conceptuales entre competencias. Paralelamente, será necesario también analizar sus implicaciones en la formación y en la práctica profesional del profesorado de matemáticas, tratando de identificar su efecto en el desarrollo de la comprensión epistemológica, en la línea indicada por Leikin y Winicki-Landman (2001) y Climent et al. (2024).

Implicaciones para la investigación y la práctica matemática

La investigación en Didáctica de las Matemáticas ha resaltado la importancia de desglosar las competencias matemáticas en componentes más accesibles y comprensibles (Alsina, 2019a, 2023). Así, pues, identificar y definir un conjunto de términos claves que caractericen las competencias matemáticas en educación primaria, tiene importantes implicaciones tanto para la investigación como para la práctica docente.

Por un lado, a nivel de la investigación en educación matemática, establecer una clarificación conceptual sobre la competencia matemática contribuye a organizar el conocimiento matemático y comprender cómo se construye el conocimiento y procesos matemáticos (e.g., Alsina, 2019b; Llinares, 2008), permitiendo avanzar hacia marcos conceptuales más claros y coherentes con las directrices curriculares actuales (e.g., MEFP, 2022). En segundo lugar, facilita la creación de instrumentos de evaluación que permitan investigar de manera objetiva la práctica profesional de diseñar e implementar prácticas que consideren las diferentes competencias matemáticas (Alsina et al., 2024) o si los estudiantes de educación primaria han alcanzado las competencias matemáticas establecidas en el currículum (Cerdeira Etchepare y Pérez Wilson, 2014).

En relación con la práctica docente, definir los términos clave relativos a las competencias matemáticas puede contribuir al desarrollo de la comprensión matemática (e.g., Clement et al., 2024; Leikin y Winicki-Landman, 2001), facilitando a los docentes el diseño y la planificación de situaciones de aprendizaje competenciales, asegurando que se aborden de manera exhaustiva las habilidades y conocimientos matemáticos fundamentales que los estudiantes deben adquirir. Adicionalmente, la Guía de Orientación puede ser un primer paso para sistematizar la evaluación de las competencias matemáticas en educación primaria, ya que permite a los docentes establecer una visión común sobre qué implica el desarrollo de cada competencia, promoviendo la coherencia y la uniformidad en la enseñanza de las matemáticas.

AGRADECIMENTOS

Este trabajo fue realizado en el marco del proyecto PID2023-150962OB-I00, financiado por la Agencia Estatal de Investigación de España.

REFERENCIAS

- Acosta, Y., Pincheira, N. y Alsina, Á. (2024). Estableciendo vínculos entre el pensamiento computacional y el pensamiento algebraico en educación infantil: Implicaciones para la práctica docente. *Cuadrante*, 33(2), 338-362. <https://doi.org/10.48489/cuadrante.36181>
- Alsina, Á. (2019a). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*. Editorial Graó.
- Alsina, Á. (2019b). La educación matemática infantil en España: ¿qué falta por hacer? *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 100, 85-108
- Alsina, Á. (2022). Transformando el currículo español de Educación Infantil: la presencia de la competencia matemática y los procesos matemáticos. *Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 111, 33-48.

- Alsina, Á. (2023). Conocimientos esenciales sobre los procesos, habilidades o competencias matemáticas: orientaciones para implementar situaciones de aprendizaje. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 12(2), 65-108. <https://doi.org/10.24197/edmain.2.2023.65-108>
- Beltrán-Pellicer, P. y Alsina, Ángel. (2022). La competencia matemática en el currículo español de Educación Primaria. *Márgenes Revista De Educación De La Universidad De Málaga*, 3(2), 31-58. <https://doi.org/10.24310/mgnmar.v3i2.14693>
- Beltrán-Pellicer, P. y Martínez-Juste, S. (2021). Enseñar a través de la resolución de problemas. *Suma*, 98, 11-21.
- Carrillo, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L., Flores, E., Escudero, D. y Muñoz-Catalán, M^a. C. (2018). The mathematics teacher's specialized knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20, 236-253. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>
- Cerda Etchepare, G., Pérez Wilson, C. (2014), Competencias matemáticas tempranas y actitud hacia las tareas matemáticas variables predictoras del rendimiento académico en educación primaria: resultados preliminares. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 7(1), 469-475.
- Climent, N., Contreras, L.C., Montes, M. y Ribeiro, M. (2024). The MTSK model as a tool for designing tasks for teacher education. *ZDM Mathematics Education*, 56, 1123-1135. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01605-8>
- Codes, M., Climent, N. y Oliveros, I. (2019). Prospective primary teachers' knowledge about the mathematical practice of defining. En U. T. Jankvist, M. Van den Heuvel-Panhuizen y M. Veldhuis (Eds.), *Proceedings of the eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education CERME 11* (pp. 3871-3878). Utrecht University and ERME.
- Cohen, L., Mamion, L. y Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8nd. ed.). Routledge.
- Delgado-Rebolledo, R. (2020). Una propuesta de categorización del conocimiento de la práctica matemática de profesores universitarios [Tesis Doctoral, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso]. http://opac.pucv.cl/pucv_txt/Txt-0000/UCB0379_01.pdf
- Delgado-Rebolledo, R., Zakaryan, D. y Alfaro, C. (2022). El conocimiento de la práctica matemática. En J. Carrillo, N. Climent y M. Á. Montes (Eds.), *Investigación sobre conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): 10 años de camino* (pp. 57-70). Dykinson. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2zp4vp1.9>
- Escudero, I. M., Gavilán, J. M. y Sánchez-Matamoros, G. (2014). Una aproximación a los cambios en el discurso matemático generados en el proceso de definir. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 17(1), 7-32.

- Kilpatrick, J., Swafford, J. y Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press.
- Kobiela, M., Iacono, H., Cho, S. et al. (2022). Examining the potential of rehearsal interjections to support the teaching of mathematical practice: the case of mathematical defining. *Journal of Mathematics Teacher Education* <https://doi.org/10.1007/s10857-022-09545-4>
- Leikin, R. y Winicky-Landman, G. (2001). Defining as a vehicle for professional development of secondary school mathematics teachers. *Mathematics Teacher Education and Development*, 3, 62-73.
- Llinares, S. (2008). Agendas de investigación en Educación Matemática en España. Una aproximación desde “ISI-web of knowledge” y ERIH. En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho y L.J. Blanco (Eds), *Investigación en Educación Matemática XII* (pp. 25-54). SEIEM.
- López-Serentill, P. (2010). Estudio de la resolución de problemas matemáticos con alumnos recién llegados de Ecuador en Secundaria. [Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona].
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2020). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional [MEFP]. (2022). Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *BOE*, 52, 24386-24504. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/01/157>
- Montero, I. y León, O.G. (2002). Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en psicología. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*, 2(3), 503-508.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Thales.
- Niss, M. (1999). Kompetencer og uddannelsesbeskrivelse. *Uddannelse*, 9, 21-29.
- Niss, M. (2002). *Mathematical competencies and the learning of mathematics: the Danish Kom Project*. Roskilde University.
- Pascual, M. I., Codes, M., Martín, J. P. y Carrillo, J. (2019). Cómo definen los estudiantes para maestro: Análisis de sus definiciones de polígono. En J. M., Marbán, M., Arce, A., Maroto, J. M. Muñoz-Escolano, y Á. Alsina, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIII* (pp. 463-471). SEIEM.
- Piñeiro, J. L. (2021). Los procesos matemáticos en las bases curriculares de Educación Infantil

- chilenas. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, 6(2), 127-143.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334-370). Macmillan.
- The Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2003). *The PISA 2003 assessment framework. Mathematics, reading, science and problem-solving knowledge and skills*. OECD.
- The Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2004). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. OECD.
- The Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2005). *La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo*. OECD.
- The Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD.
- Winicki-Landman, G. y Leikin, R. (2000). On Equivalent and Non-Equivalent Definitions: Part 1. *For the Learning of Mathematics*, 20(1), 17-21.
- Zaslavsky, O. y Shir, K. (2005). Students' conceptions of a mathematical definition. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(4), 317-346. <https://doi.org/10.2307/30035043>
- Zazkis, R. y Leikin, R. (2008). Exemplifying definitions: a case of a square. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 131-148.
-

Apéndice—Información sobre el artículo

Historico editorial

Submetido: 26 de Febrero de 2025.

Aprobado: 15 de Junio de 2025.

Publicado: 05 de Julio de 2025.

Como Citar — APA

Pincheira, N., Lopez-Serentill, P., & Alsina, Á. (2025). Conceptualizando las competencias matemáticas en educación primaria: términos clave e implicaciones para la investigación y la práctica. *PARADIGMA*, XLVI(2), e2025044. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025044.id1615>.

Como Citar — ABNT

PINCHEIRA, Nataly; LOPEZ-SERENTILL, Paula; ALSINA, Ángel. Conceptualizando las competencias matemáticas en educación primaria: términos clave e implicaciones para la investigación y la práctica. *PARADIGMA*, Maracay, v. XLVI, n. 2, e2025044, Jul./Dic., 2025. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025044.id1615>.

Conflicto de intereses

Nada que declarar.

Declaración de disponibilidad de datos

Todos los datos han sido presentados/generados en este artículo.

Derechos autorales

Los derechos de autor pertenecen a los autores, que conceden a revista **Paradigma** los derechos exclusivos de primera publicación. Los autores no serán remunerados por la publicación de sus artículos en esta revista. Los autores están autorizados a celebrar contratos adicionales por separado, para la distribución no exclusiva de la versión del artículo publicado en esta revista (por ejemplo, publicación en un repositorio institucional, en un sitio web personal, publicación de una traducción o como capítulo de un libro), con reconocimiento de autoría y primera publicación en esta revista. Los editores de la revista **Paradigma** tienen derecho a realizar ajustes textuales y adecuación normativas en este artículo.

Acceso libre

Este artículo es de acceso abierto (**Open Access**) y sin gastos de envío ni de procesamiento del artículo (**Article Processing Charges - APCs**). El acceso abierto es un amplio movimiento internacional que pretende proporcionar acceso en línea libre y gratuito a la información académica, como publicaciones y datos. Una publicación se define como de acceso abierto cuando no existen barreras financieras, legales o técnicas para acceder a ella; en otras palabras, cuando cualquiera puede leerla, descargarla, copiarla, distribuirla, imprimirla, investigarla o utilizarla en la educación o de cualquier otra forma dentro de los acuerdos legales.



Licencia de uso

Este artículo es licenciado con **Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**. Esta licencia le permite compartir, copiar y redistribuir el artículo en cualquier medio o formato. La licencia no permite utilizar el material con fines comerciales ni adaptarlo, remezclarlo o transformarlo.



Comprobación de similitud

Este artículo fue sometido a una comprobación de similitud utilizando el software de detección de texto **iThenticate** de Turnitin, a través del servicio de **Similarity Check** de la Crossref.



Proceso de evaluación

Revisión por pares a doble ciego (**Double blind peer review**).

Editor

Fredy E. González

Publisher

Este artículo ha sido publicado en la revista **Paradigma** vinculada al Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP) del Departamento del Componente Docente de la **Universidad Pedagógica Experimental Libertador** (Núcleo Maracay). La revista **Paradigma** publica artículos de carácter técnico-científico, derivados de estudios e investigaciones que sirvan de apoyo al desarrollo del conocimiento educativo, propiciando el diálogo entre los diferentes campos de la educación. Las ideas expresadas en este artículo son de los autores y no representan necesariamente la opinión del consejo editorial o de la universidad. En Brasil, la revista Paradigma obtuvo la calificación **Qualis A1** en la **Evaluación CAPES (2017-2020)**.

