

SITUACIONES MATEMÁTICAS EN PREGUNTAS DEL PROFESORADO EN FORMACIÓN DE EDUCACIÓN INFANTIL

Mathematical situations in questions posed by pre-service early childhood teachers

Plazas, R., Chico, A. y Codes, M.

Universidad de Huelva

Resumen

Identificar las situaciones en las que aplicar un contenido matemático constituye una competencia clave en la formación del profesorado. Analizamos las respuestas del profesorado en formación de Educación Infantil a una tarea formativa basada en un mural que representa una escena de la vida cotidiana, atendiendo a los contenidos matemáticos que identifican, las preguntas que formulan y las situaciones a las que estas hacen referencia. Se realizó un análisis de contenido cuantitativo y cualitativo, categorizando los contenidos, las preguntas y las situaciones. Los resultados muestran una diversidad de contenidos que pueden abordarse a partir del mural, con un predominio del área Geometría. Asimismo, las situaciones presentes en las preguntas permiten establecer una categorización relevante para abordar distintos contenidos a partir del mural como contexto.

Palabras clave: educación infantil, tarea formativa, formulación de preguntas, fenomenología

Abstract

Identifying the situations in which mathematical content can be applied constitutes a key competence in teacher education. This study analyses the responses of pre-service early childhood teachers to a training task based on a mural depicting an everyday-life scene, focusing on the mathematical contents they identify, the questions they formulate and the situations to which these questions refer. A quantitative and qualitative content analysis was conducted, categorising contents, questions and situations. The results reveal a diversity of contents addressed through the mural, with a predominance of the Geometry domain. Furthermore, the situations present in the questions allow the establishment of a categorisation for addressing different contents using the mural as context.

Keywords: childhood education, training task, question posing, phenomenology

INTRODUCCIÓN

La relevancia de la figura del profesorado de la etapa de Educación Infantil es incuestionable, a la par que la complejidad del conocimiento matemático que debe gestionar, lejos de la idea de simplicidad asociada a esta etapa (Muñoz-Catalán et al., 2025), y cómo su formación influye en su labor de enseñanza (Burns et al., 2017). Por ello, nos enfocamos en la formación de esta etapa como un elemento clave para el futuro desempeño del profesorado de Educación Infantil.

En este estudio nos centramos en una tarea diseñada para introducir la formulación de problemas por parte del profesorado en formación, a partir de una situación real. En concreto, abordamos el análisis de las respuestas del alumnado a la primera parte de la tarea en la que se pretende promover que el futuro profesorado desarrolle una mirada matemática con la que observar el entorno, en línea con el modelo de Gasteiger y Benz (2018). En este sentido, consideramos relevante que en la formación del futuro profesorado de Educación Infantil se trabaje el desarrollo de esa destreza que facilita vislumbrar situaciones para el aprendizaje de la matemática en escenarios de la vida cotidiana que no se han planificado con un objetivo didáctico-matemático, contribuyendo así a la construcción tanto

de conocimiento matemático como didáctico matemático (Carrillo et al., 2018). En definitiva, se pretende que el futuro profesorado desarrolle conocimiento sobre situaciones que dan sentido a contenidos matemáticos y sobre cómo una situación puede matematizarse involucrando distintos contenidos. El contexto del que parte el futuro profesorado de Educación Infantil para formular las preguntas es un mural que representa una escena de la vida cotidiana. Nos preguntamos ¿qué contenidos matemáticos identifica el futuro profesorado de Educación Infantil susceptibles de ser abordados a partir del mural? y ¿a qué situaciones vincula el futuro profesorado de Educación Infantil un mismo contenido en las preguntas que formula a partir del mural? En línea con la propuesta de Gómez y Cañadas (2011) sobre el papel de la fenomenología como herramienta docente, la respuesta a estas preguntas nos aportará información para refinar el diseño de tareas formativas. Por tanto, el objetivo de este estudio es conocer qué contenidos identifica el futuro profesorado para ser abordados a partir del mural y a qué situaciones vincula dichos contenidos mediante la formulación de preguntas.

MARCO TEÓRICO

Para respaldar el conocimiento que se pretende que construya el profesorado en formación, nos apoyamos en el modelo de conocimiento especializado del profesorado que enseña matemáticas (MTSK) (Carrillo et al., 2018). Entendiendo que los dominios y subdominios de este modelo son una herramienta para su uso que no pretende parcelar el conocimiento, en este trabajo nos centramos en algunos subdominios de los dominios de conocimiento matemático y conocimiento didáctico del contenido. Por un lado, dentro del conocimiento de los temas, nos enfocamos en la categoría fenomenología, que refiere al “conocimiento del docente sobre modelos que pueden atribuirse a un tema, entendidos como fenómenos que pueden generar conocimiento matemático, entre ellos, aquellos que aparecen en la creación del concepto mismo” (Carrillo et al., 2018, p. 7).

Consideramos la fenomenología como una categoría de conocimiento relevante cuando el profesorado en formación formula problemas matemáticos. Formular preguntas en un contexto dado es fundamental para desarrollar la destreza de formulación, dado que establecen puentes entre el contenido matemático y la situación. Ölmez et al. (2025) refieren a Cai, Rott, Zhang o Baumanns, entre otros, para describir modelos que sitúan el análisis de la situación, la fase de orientación o la fase de comprensión como el primer paso para formular problemas. Las tres perspectivas refuerzan la idea de que la destreza de formulación comienza con la inmersión en el contexto.

Formular preguntas se configura así como una práctica que favorece una comprensión más profunda de las matemáticas (Leavy y Hourigan, 2020). Por ejemplo, se potencia el conocimiento de la estructura de los problemas generados, que, según Crespo y Sinclair (2008), pueden ser *factuales*, *de razonamiento* o *abiertos*. Los problemas factuales son los que se pueden resolver con respuestas simples, mientras que los problemas de razonamiento no son tan obvios y requieren analizar la información. Finalmente, se consideran problemas abiertos, aquellos que combinan características de estos dos últimos y tienen más de una respuesta.

La participación en actividades de formulación de problemas en la formación inicial, según Leavy y Hourigan (2020), también puede favorecer el desarrollo de una comprensión más profunda de lo que constituye un buen problema matemático. Desde esta perspectiva, las actividades de formulación de problemas contribuyen al desarrollo del subdominio del conocimiento de la enseñanza de la matemática, en la categoría de tareas. Desde una visión en la que la formulación de problemas constituye una actividad clave en la formación de maestros (Leavy y Hourigan, 2020), trabajarla contribuye a la construcción de conocimiento de la práctica matemática.

Como puede apreciarse, el modelo MTSK ha sido el paraguas bajo el que se ha diseñado la tarea de formulación de problemas con la que fomentar el desarrollo de estos y otros conocimientos en el profesorado en formación de Educación Infantil (Climent et al., 2024).

METODOLOGÍA

Este estudio se enmarca metodológicamente en un experimento de enseñanza (Molina et al., 2011), dado que se analiza el conocimiento que el futuro profesorado de Educación Infantil construye a partir de una situación didáctica diseñada intencionalmente mediante el uso de un mural, desarrollada durante el curso 2023-2024. La experimentación se llevó a cabo en tres grupos de estudiantes del Grado de Educación Infantil de la Universidad de Huelva, con un total de 93 participantes. La implementación de la tarea se llevó a cabo en la asignatura Didáctica de la Matemática en Educación Infantil que se cursa en el cuarto cuatrimestre del grado. En el transcurso de la asignatura, se abordan contenidos específicos de Educación Infantil que giran en torno a los ámbitos de número, geometría y medida desde un enfoque didáctico-matemático. La tarea se implementó en la segunda mitad del cuatrimestre, por lo que los participantes ya habían recibido formación sobre la mayoría de los contenidos de la misma así como sobre problemas aritméticos verbales de estructura aditiva.

La tarea formativa, formada por cinco actividades, pretendía construir conocimiento sobre la planificación y gestión, por parte de una maestra, de una clase de formulación de problemas y sobre la idea de problema de alumnado de 5 años. En este caso, analizamos las respuestas del alumnado a la primera pregunta formada por dos apartados. En el primer apartado, se le pide al futuro profesorado que enumere palabras clave de contenidos matemáticos que se pueden abordar a partir de un mural que fue el empleado por la maestra en su clase (Figura 1). En el segundo apartado, el futuro profesorado formula una pregunta que se responda con alguno de los contenidos matemáticos que ha enumerado, y que esté contextualizada en el mural.

Figura 1

Mural utilizado en la tarea formativa (procedencia original no identificada)



Durante la implementación recogimos datos mediante grabadoras de audio y vídeo, así como las respuestas del estudiantado a la tarea. Las tres fuentes de información han contribuido a la triangulación de los resultados, aunque para esta comunicación presentamos los resultados únicamente de las producciones. Hemos realizado un análisis de contenido cuantitativo y cualitativo, deductivo e inductivo (Mayring, 2000) en tres fases. En la primera, definimos unas categorías para las áreas de contenido de forma deductiva a partir de estándares curriculares específicos para la etapa de Educación Infantil (NCTM, 2000; <https://www.thecorestandards.org/Math/>). Las áreas de contenido definidas fueron *Conteo y cardinalidad*, *Operaciones y pensamiento algebraico*, *Medida y datos*, *Geometría y Análisis de datos y probabilidad*. Una vez organizadas las categorías, se realizó un análisis de contenido de las respuestas y un recuento de frecuencias de los contenidos matemáticos

enumerados por los participantes en el primer apartado de la actividad. Codificamos las respuestas agrupando términos similares en categorías comunes; e. g. los términos *formas*, *figuras* o *figuras tridimensionales* se agruparon en la categoría *Formas y cuerpos*, incluida en el área de Geometría.

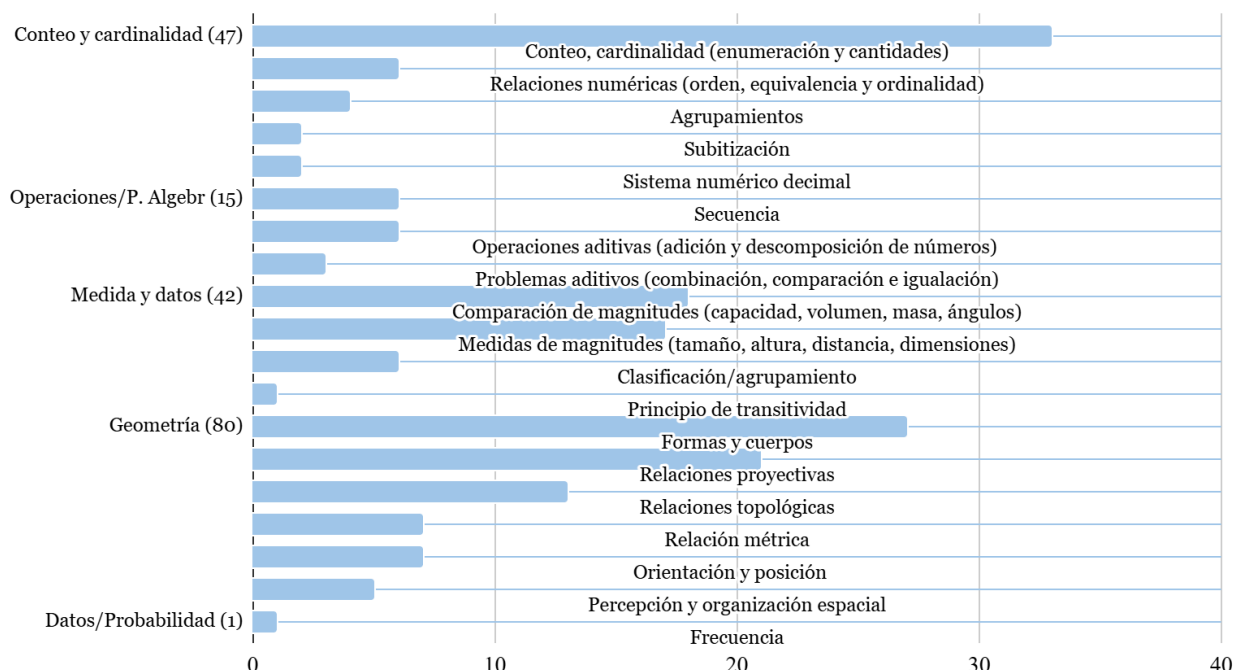
En una segunda fase, analizamos las relaciones entre los contenidos enumerados por el estudiantado susceptibles de ser abordados a partir del mural y las preguntas que enunciaron. Seleccionamos únicamente las preguntas o acciones que el futuro profesorado relaciona explícitamente con contenidos específicos, y las clasificamos en categorías según las áreas de contenido que especificaron en sus respuestas. Finalmente, establecimos subcategorías de contenidos específicos en cada área teniendo en cuenta las preguntas formuladas y los estándares curriculares específicos para la etapa de Educación Infantil (NCTM, 2000; <https://www.thecorestandards.org/Math/>). Estas quedaron organizadas de la siguiente forma: el área Conteo y cardinalidad se dividió en los contenidos específicos *Conteo para decir el número de objetos*, *Agrupamiento de elementos*, *Comparar cantidades* y *Ordinal*; el área de contenido Operaciones y pensamiento algebraico se dividió en *Identificación de situaciones para la suma y la resta y problemas de distinta naturaleza* y *Patrones*; el área Medida y datos se dividió en *Descripción y comparación de atributos medibles* y *Clasificación de objetos y contar objetos de cada categoría*; el área Geometría se dividió en *Identificación y descripción de formas y Organización espacial: relaciones proyectivas y relaciones topológicas*.

En la tercera fase, analizamos las preguntas que quedaron agrupadas en un mismo contenido específico con el objetivo de identificar las situaciones que el profesorado en formación vinculaba a dicho contenido. Analizamos las preguntas de forma inductiva para identificar situaciones comunes. Como resultado, se obtuvo una categorización tripartita *contenido específico-pregunta-situación* (Gómez y Cañadas, 2011), que permitió analizar las situaciones que el profesorado en formación vincula contenidos matemáticos específicos con determinadas situaciones a través de las preguntas que formula. Para garantizar la fiabilidad, las categorías fueron revisadas de manera iterativa durante el análisis, discutiendo los casos ambiguos hasta alcanzar consenso entre las investigadoras. Asimismo, la validez del análisis se apoyó en la combinación de procedimientos deductivos e inductivos y en el uso de referentes curriculares para la definición y refinamiento de las categorías.

RESULTADOS

Organizamos los resultados atendiendo a los contenidos matemáticos que identifica el futuro profesorado de Educación Infantil susceptibles de ser abordados a partir del mural y a las preguntas asociadas a las diferentes situaciones que vinculan a los diferentes contenidos. En la Figura 2 se muestra la frecuencia absoluta con la que aparecieron los contenidos enumerados por el profesorado en formación. El área de contenido que más se repite es Geometría (80 veces), seguido del área Conteo y cardinalidad (47 veces) y Medida y datos (42 veces). Para la mayor parte del profesorado en formación, a través del mural se puede abordar el conteo. También destacan contenidos como formas y cuerpos, relaciones proyectivas y medida de diferentes magnitudes.

Atendiendo a, las preguntas enunciadas en el apartado 2 de la tarea, no hemos considerado aquellas respuestas en las que no se explicita el contenido matemático vinculado con la pregunta. Se han clasificado según los contenidos específicos que conforman las diferentes áreas de contenido. Presentamos la categorización de preguntas formuladas que se responderían con un mismo contenido matemático, junto con las situaciones comunes identificadas. En la respuesta al segundo apartado aparecen menos contenidos que en el primero, porque solo se les pedía una pregunta que se pudiera responder con alguno de los contenidos que habían enunciado en el primer apartado de la actividad.

Figura 2*Contenidos abordables a partir del mural según el futuro profesorado (elaboración propia)*

Con relación al área Conteo y cardinalidad, las preguntas se vinculan a situaciones que implican que el alumnado de Educación Infantil cuente diferentes objetos que aparecen en la imagen (e. g. ruedas, vehículos, farolas, bomberos o animales). Estas preguntas han resultado ser las más numerosas y todas siguen la estructura ¿Cuántos... hay? En cuanto al contenido de comparación de cantidades, se distinguen tres situaciones diferentes: (1) comparar dos colecciones para decidir cuál es mayor: “¿Qué hay más coches o más personas?”; (2) identificar dos colecciones con el mismo número de objetos: “Elige 2 objetos diferentes que tengan la misma cantidad”; (3) inferir una cantidad de objetos según la cantidad de otros: “Si hay 2 farolas y hay la misma cantidad de vallas, ¿cuántas vallas hay?” Por último, el contenido Ordinal, se ha asociado a una situación de identificar qué objeto ocupa la primera posición de una secuencia: “¿Quién va primero el coche o la moto?”.

Las preguntas que el futuro profesorado vincula al área Operaciones y pensamiento algebraico giran en torno a diferentes situaciones según el contenido específico. Para el contenido Identificación de situaciones para la suma y la resta y problemas de distinta naturaleza, encontramos una situación que evoca un acertijo en la que hay que resolver una suma para obtener un dato: “Para resolver el accidente debes llamar a los bomberos, y para averiguar el número debes resolver la suma que hay en la cabina. ¿Cuál es el número de los bomberos?”; otra situación es una tradicional de cambio decreciente empleando elementos del mural: “Si en la imagen hay 3 conos y el agente decide darle dos al bombero, ¿cuántos conos quedan?”; y una tercera situación también tradicional, pero en este caso de combinación en el que se conocen los cardinales de las partes y se pregunta por el total: “En la imagen hay 2 coches, 1 moto y 1 camión, ¿cuántos vehículos hay en total?”. Se incluyen en esta categoría las preguntas formuladas vinculadas al contenido Patrones que son escasas: “Primero le doy al niño un patrón de lo que está haciendo el policía y después le pregunto, ¿y ahora qué toca? Otra opción es que un niño proponga un patrón y otro niño lo reproduzca.”

Para el área de Medida y datos, en relación con el contenido Descripción y comparación de atributos medibles, encontramos cuatro situaciones. La primera, y más presente, es la de comparar dos objetos o personas en relación con una cantidad de magnitud, como se puede observar en las preguntas: “¿Qué

es más alto el árbol o el buzón?” y “¿Quién es más alto, la madre o el hijo?” Las dos situaciones siguientes requieren razonar sobre una relación de medida cuantificando la cantidad de magnitud. En el primer caso: “Si la mitad del camión mide 3,5 m de largo, ¿cuánto mide su total del largo?” La situación se centra en relacionar la mitad de una longitud con su longitud total. En el segundo caso: “La escalera del camión de bomberos debe alcanzar al trabajador que está en el árbol ya que ha sufrido un accidente. Si el árbol mide 20 metros, ¿cuántas escaleras necesitas si esta mide 5?” Aquí la situación se trata de determinar cuántas veces se repite la longitud de la escalera en la altura del árbol. En relación con el contenido Clasificación de objetos y contar objetos de cada categoría, encontramos sólo la pregunta: “Clasifica los círculos y los triángulos”. La situación se centra en identificar los objetos con forma de círculo y triángulo en la imagen para, posteriormente, clasificarlos.

El área de Geometría es la más numerosa en cuanto a las preguntas vinculadas con contenidos específicos. En el contenido Identificación y descripción de formas, las dos primeras situaciones son similares: las preguntas permiten identificar formas geométricas que aparecen integradas en objetos del entorno cotidiano, como señal de tráfico, rotonda, tejado, farola o conos. Hemos seleccionado algunas preguntas en la Tabla 1 a modo de ejemplo. Observamos una situación en la que, además de reconocer una forma concreta, posteriormente hay que contarla. En la situación sobre relacionar una circunferencia de la imagen con otra de la vida cotidiana, no solo se está observando el mural, si no que se está invitando al alumnado a reconocer una circunferencia que aparezca en su día a día y no se encuentre en el mural. En cuanto al contenido sobre relaciones proyectivas, las preguntas muestran situaciones para identificar y describir relaciones espaciales basadas en posiciones relativas, dirección y proximidad entre los objetos y personajes de la imagen. Por último, las situaciones vinculadas a las relaciones topológicas pretenden que el alumnado observe los elementos de la imagen (por ejemplo, el camión de bomberos y líneas de la carretera) para identificar relaciones topológicas del espacio.

Respecto al área Análisis de datos y probabilidad, pese a que se enumeró un contenido, no se encontró ninguna pregunta formulada vinculada a este contenido.

Según la estructura de las preguntas, encontramos seis preguntas formuladas por los estudiantes para maestro que categorizamos como de estructura abierta, caracterizadas por tener elementos de sorpresa o novedad en su enunciado o bien que posibilitan diversidad de respuesta. Por ejemplo: “¿Cuántos bomberos van dentro del camión?” involucra, de acuerdo con la categorización de los estudiantes para maestro, contenidos de conteo y de organización espacial (relaciones topológicas). Esta pregunta, sin embargo, se basa en la figura de un camión de bomberos en el mural, en el que no se aprecia su interior. Esto posibilita en el aula una discusión sobre la capacidad de los diferentes vehículos, implicando habilidades de estimación y razonamiento que den respuesta a la pregunta, atendiendo a conocimientos interdisciplinarios relacionados con situaciones de emergencia y cotidianas contempladas en el currículo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la descripción de las preguntas, contenidos y situaciones del mural vemos cómo un mismo contenido específico puede ser abordado a través de diferentes situaciones. Si observamos la diversidad de las preguntas formuladas por los estudiantes para maestro, los resultados no coinciden con los de Leavy y Hourigan (2020) donde los estudiantes para maestro formularon problemas con contextos diferentes de este estudio, y la mayoría de los cuales resultaron ser sobre el área de Número. En nuestro caso, la mayoría de las preguntas están vinculadas a diferentes contenidos específicos del área Geometría. Estos resultados sugieren que el contexto proporcionado para promover la formulación de preguntas puede influir en los contenidos matemáticos que emergen en el futuro profesorado, debido a sus características. La diversidad en la formulación puede ser entendida considerando la estructura de las preguntas. Siguiendo la clasificación de Crespo y Sinclair (2008), la mayoría de los problemas planteados persiguen trabajar contenidos factuales. Por otro lado, las preguntas de estructura abierta dan cuenta de una formulación que requiere mayor demanda cognitiva

(Stein y Smith, 1998), alejada de acciones más sencillas como identificar, agrupar o comparar que se consideran de orden inferior según la taxonomía de Bloom (Anderson y Kathwohl, 2001).

Tabla 1

Preguntas vinculadas por el futuro profesorado de EI con contenidos específicos del área Geometría

Contenido Específico	Preguntas	Situaciones
Identificación y descripción de formas	Observando la imagen, ¿qué formas geométricas puedes encontrar?"	Identificar, reconocer y nombrar formas geométricas presentes en los objetos de la imagen (señal de tráfico, rotonda o sin especificar)
	“¿Qué figura geométrica tiene la señal de tráfico?"	
	“¿Qué forma tiene la rotonda?"	
	“Rodea con lápiz rojo los círculos que veas"	Localizar formas en la imagen.
	“¿Cuántos círculos encontramos en la imagen?"	Identificar círculos en objetos de la imagen para contarlos.
	“Encuentra una circunferencia en el dibujo y di otra que veas en tu día a día."	Identificar una circunferencia de la imagen con otra de la vida cotidiana.
Organización espacial: relaciones proyectivas	“¿Dónde se encuentra el policía con respecto al coche?"	Identificar la posición relativa de los objetos (policía, posición de los conos, encima de la grúa).
	“¿En qué posición están los conos?"	
	“¿Qué hay encima de la grúa?"	
	“¿Quién está más cerca de la rotonda, el policía o el hombre sentado en el banco?"	Comparar la cercanía con la rotonda.
	“¿Por qué salida deberá ir?"	Orientarse y desplazarse en el espacio.
	“¿Cómo dirigirías los coches para que no choquen?"	
Organización espacial: relaciones topológicas	“¿Cómo son las líneas que forman la carretera?"	Identificar la continuidad o discontinuidad de las líneas.
	“¿Cuántos bomberos van dentro del camión?"	Reconocer que el camión es un objeto con interior en el cual caben bomberos.

La imagen del mural representa una situación de la vida cotidiana que el alumnado de Educación Infantil puede identificar como un contexto familiar. Este enfoque coincide con quienes defienden que las matemáticas en Educación Infantil deben desarrollarse a partir de situaciones significativas que permitan al alumnado identificar relaciones matemáticas, resolver problemas y comunicar sus ideas (Lee, 2017). En este sentido, el mural actúa como un contexto catalizador de una diversidad de contenidos que pueden abordarse a través de las preguntas formuladas por el futuro profesorado de Educación Infantil. Cuando el futuro profesorado formula preguntas contextualizadas en el mural vinculadas a contenidos específicos, está atribuyendo significado matemático a determinados fenómenos y contextos, a los que se espera que el alumnado responda (Gómez y Cañadas, 2011).

Los estudios sobre enseñanza de resolución y formulación de problemas citados en Leavy y Hourigan (2020) señalan que los problemas formulados por estudiantes para maestro tras una formación específica demuestran mayores niveles de complejidad, demanda cognitiva y diversidad en las temáticas y estructuras. Considerando los resultados de nuestro estudio, la continuación del mismo girará en torno al rediseño de la tarea formativa para implicar a los futuros docentes en el reconocimiento, análisis y formulación de problemas en las aulas de Educación Infantil.

Agradecimientos

Contrato predoctoral PRE2022-105267 financiado por AEI/ 10.13039/501100011033, “FSE Invierte en tu futuro”, “Unión Europea Next Generation EU/PRTR. Proyecto PID2024-158877NB-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033/FEDER, UE. Centro COIDESO de la Universidad de Huelva y RED MTSK (AUIP).

Referencias

- Anderson, L. W. y Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.
- Burns, J., Eichen, L. y Gasteiger, H. (2017). Mathematics-related Competence of Early Childhood Teachers Visiting a Continuous Professional Development Course: An Intervention Study. *Mathematics Teacher Education and Development*, 19(3), 76-93.
- Carrillo-Yáñez, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, Á., Ribeiro, M. y Muñoz-Catalán, M. C. (2018). The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>
- 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>
- Crespo, S. y Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? Inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(5), 395-415. <https://doi.org/10.1007/s10857-008-9081-0>
- Gasteiger, H. y Benz, C. (2018). Enhancing and analyzing kindergarten teachers' professional knowledge for early mathematics education. *The Journal of Mathematical Behavior*, 51, 109-117. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.01.002>
- Gómez, P. y Cañadas, M. C. (2011). La fenomenología en la formación de profesores de matemáticas. *Voces y silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, 2, 78-89. <https://doi.org/10.18175/vys2.especial.2011.05>
- Leavy, A. y Hourigan, M. (2020). Posing mathematically worthwhile problems: developing the problem-posing skills of prospective teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23, 341-361. <https://doi.org/10.1007/s10857-018-09425-w>
- Lee, J. E. (2017). Preschool Teachers' Pedagogical Content Knowledge in Mathematics. *International Journal of Early Childhood*, 49(4), 229-243. <https://doi.org/10.1007/s13158-017-0189-1>
- Mayring, P. (2000) Qualitative content analysis. *Forum qualitative social research*, 1(2) <https://doi.org/10.17169/fqs-1.2.1089>
- Molina, M., Castro, E., Molina, J. L. y Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 75-88. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v29n1.435>
- Muñoz-Catalán, M. C., Liñán-García, M. M. y Joglar-Prieto, N. (2025). La naturaleza de las matemáticas escolares en Educación Infantil. *Edma 0-6: educación matemática en la infancia*, 14(1), 85-104. <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2025.85-104>
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Ölmez, İ. B., Han, J., Hwang, S. y Cai, J. (2025). Mathematical Problem-Posing Research: Revisiting Some Answered and Unanswered Questions. *AIEM-Avances de investigación en educación matemática*, 28, 11-30. <https://doi.org/10.35763/aiem28>
- Stein, M. K. y Smith, M. S. (1998). Mathematical Tasks as a Framework for Reflection: From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3, 268-275.