

Tareas profesionales en la formación de maestros de educación infantil: promoviendo el razonamiento en 0-3

Yuly Vanegas ^a

Joaquín Giménez ^b

Montserrat Prat ^c

Mequè Edo ^d

^a Universidad de Lleida, Facultad de Educación, Psicología y Trabajo Social, Departamento de Matemáticas, Lleida, Cataluña, España

^b Universidad de Barcelona, Facultad de Educación, Departamento de Educación Lingüística y Literaria, y Didáctica de las Ciencias Experimentales y de la Matemática, Barcelona, Cataluña, España

^c Universidad Ramon Llull, Facultad de Psicología, Ciencias de la Educación y el Deporte - Blanquerna, Departamento de Educación, Barcelona, Cataluña, España

^d Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales, Bellaterra, Cataluña, España

Recibido para su publicación 1 dic. 2020. Aceptado tras revisión 7 sep. 2021.

Editora designada: M. Mar Liñán García

RESUMEN

Antecedentes: La formación de docentes en todos los niveles ha sido objeto de estudio permanente en las últimas décadas, sin embargo, en el caso de la Educación Infantil, se han realizado pocas investigaciones para analizar el conocimiento matemático de futuros maestros. Para caracterizar dicho conocimiento es fundamental organizar tareas profesionales enfocadas en reconocer cómo los futuros docentes aprenden a mirar de manera estructurada diversas situaciones de enseñanza. **Objetivo:** Nos proponemos describir el diseño y validación de una tarea profesional orientada a que los futuros maestros observen, analicen y reflexionen sobre experiencias reales de iniciación al razonamiento lógico-matemático en el ciclo 0-3. **Diseño:** La estructuración de dicha tarea profesional contempló cinco etapas: revisión de estudios sobre la construcción matemática en el ciclo de 0-3 años; revisión de estudios sobre el inicio del razonamiento lógico-matemático; elección de narrativas/videos a observar y analizar; implementación en un grupo piloto y análisis inicial de la competencia docente, y, rediseño y construcción de la versión final de la tarea. **Participantes:** La versión inicial se implementa con 37 futuras maestras del grado de Educación Infantil de una universidad catalana. **Datos y análisis:** Se realiza una investigación cualitativa-interpretativa, analizando las producciones escritas elaboradas por las futuras maestras, mediante análisis del contenido. **Resultados:** Las observaciones del estudio piloto permiten constatar que las futuras maestras, reconocen como los niños identifican y

Corresponding author: Yuly Vanegas Muñoz. Email: yuly.vanegas@udl.cat

relacionan, pero, se observan dificultades en identificar cuando los niños están operando. **Conclusiones:** Se constata que la tarea diseñada ha permitido mejorar el conocimiento de las futuras maestras sobre el razonamiento en el ciclo 0-3 y que el uso de narrativas resulta pertinente y enriquecedor en la estructuración de tareas profesionales.

Palabras clave: formación de docentes; diseño de tareas; razonamiento; educación infantil.

Tarefas profissionais na formação dos professores da educação infantil: desenvolvendo o raciocínio em 0-3

RESUMO

Antecedentes: A formação de professores em todos os níveis é objeto de estudo permanente, porém, no caso da Educação Infantil, poucas pesquisas foram realizadas para analisar o conhecimento matemático dos futuros professores. A fim de caracterizar tais conhecimentos, é essencial organizar tarefas profissionais centradas no reconhecimento de como os futuros professores aprendem a olhar para várias situações de ensino de forma estruturada. **Objetivo:** Propomos conceber e validar uma tarefa profissional que visa aos futuros professores observar, analisar e refletir sobre experiências reais de iniciação ao raciocínio lógico-matemático no ciclo 0-3. **Desenho:** A estruturação desta tarefa profissional incluiu cinco etapas: revisão dos estudos sobre construção matemática no ciclo de 0-3 anos; revisão de estudos sobre o início do raciocínio lógico-matemático; escolha de narrativas / vídeos para observar e analisar; implementação em grupo piloto e análise inicial da competência docente, e redesenho e construção da versão final da tarefa. **Participantes:** A versão inicial é implementada com 37 futuros professores do Curso de Educação Infantil de uma universidade catalã. **Dados e análise:** é realizada uma pesquisa qualitativo-interpretativa, analisando as produções escritas dos futuros professores, por meio da análise de conteúdo. **Resultados:** As observações do estudo piloto permitem verificar que os futuros professores reconhecem como as crianças se identificam e relacionam, mas observam-se dificuldades em identificar quando as crianças estão operando. **Conclusões:** Verifica-se que a tarefa desenhada tem permitido aos futuros professores aprimorar seus conhecimentos de raciocínio no ciclo 0-3 e que o uso de narrativas é relevante na estruturação de tarefas profissionais.

Palavras-chave: formação dos professores; desenho de tarefas; raciocínio; educação infantil.

INTRODUCCIÓN

Tal y como comenta Alsina (2006) durante mucho tiempo ha prevalecido el planteamiento erróneo de que no es adecuado hablar de la

adquisición de conocimientos matemáticos en las primeras edades. Sin embargo, autores como Fuson et al. (2009) y los planteamientos de Asociaciones como la *National Association for the Education of Young Children* - NAEYC y el *National Council of Teachers of Mathematics* – NCTM (2013); y el *National Research Council* - NRC (2014) resaltan la importancia de considerar la actividad matemática en la etapa 0 - 6 años y, por tanto, la necesidad de que se incorpore en los currículos actuales.

Los niños desarrollan ideas matemáticas de forma natural a partir de sus experiencias cotidianas (NCTM, 2000), por ello el docente debe ser consciente de la potencialidad de dichas experiencias para incorporarlas en el aula y apoyar la construcción de las nociones matemáticas de los niños. Los docentes pueden diseñar actividades escolares ricas y con un enfoque competencial, si logran identificar el poder de desarrollar procesos matemáticos en sus aulas (NCTM & NAEYC, 2013). Autores como Clements y Sarama (2020) y Alsina (2015), señalan que, para lograr una educación matemática de calidad en los primeros años, es importante implementar planes de estudio centrados en los procesos matemáticos de manera sistemática.

Los conocimientos matemáticos de los docentes en cualquier nivel desempeñan un papel importante en la enseñanza de las matemáticas. Evidentemente, los futuros docentes tienen pocos (o nulos) recuerdos de sus primeros años en la escuela; por consiguiente, los conocimientos para la enseñanza con los que parten los futuros maestros de educación infantil son limitados y se basan en teorías y preconcepciones personales (Jaworski & Gellert, 2003). Esto hace necesario que los futuros maestros observen cómo es la práctica en la enseñanza de las matemáticas en esta etapa, pues ellos saben bien que las matemáticas son fundamentales (Ball et al., 2005).

Ivars et al. (2016) señalan que, en la formación inicial, es importante promover que los futuros maestros experimenten en diferentes contextos que les permitan aprender a mirar de manera estructurada las situaciones de enseñanza. Uno de estos posibles contextos es el análisis de experiencias escolares. Dichas experiencias descritas como una narrativa se pueden constituir en un instrumento potente para la construcción de tareas profesionales. En palabras de Ponte (2001) el uso de narrativas es una herramienta idónea para el desarrollo profesional de los maestros y una metodología de investigación útil para aquellos interesados en el estudio de la formación de docentes.

Nuestro interés en la formación inicial de profesores de educación infantil nos ha llevado, entre otros aspectos, a considerar diferentes enfoques y

tareas profesionales para enfrentar a los futuros maestros con situaciones lo más cercanas a su contexto profesional. En este sentido en este artículo, el objetivo es describir el proceso de diseño y estructuración de una tarea profesional centrada en el análisis de experiencias que promueven el razonamiento en el ciclo 0-3 años. Con este tipo de tarea se busca introducir a los futuros maestros en procesos de interpretación y toma de decisiones (de situaciones de enseñanza) para que empiecen a “mirar profesionalmente” la actividad matemática del aula (Sabater et al., 2012).

ANTECEDENTES TEÓRICOS

A continuación, se resaltan aspectos que consideramos clave en este estudio sobre el razonamiento en educación infantil; la formación de maestros y el desarrollo de la competencia docente mirada profesional, y, las tareas profesionales.

La importancia de analizar el razonamiento en educación infantil

Trabajar el razonamiento lógico-matemático en las primeras edades no tiene como objetivo el aprendizaje de conceptos matemáticos sino potenciar capacidades (Canals, 2009), por ejemplo, la capacidad de relacionar, de deducir causa y efecto, de generalizar para agrupar o clasificar, etc. En educación infantil para justificar sus respuestas, los niños siguen una combinación de métodos: “la percepción, las pruebas empíricas y las cadenas cortas de razonamiento deductivo basado en hechos previamente aceptados” (NCTM, 2000, p.126). La percepción y las pruebas empíricas permiten que el niño se enfrente a estímulos sensoriales para la construcción de las relaciones matemáticas (Baroody et al., 2016).

El razonamiento lógico-matemático de los niños de 0 a 6 años puede organizarse según su complejidad (de menor a mayor) en tres estructuras: (i) identificar, definir y/o reconocer cualidades, (ii) relacionar cualidades, y (iii) operar cualidades, en definitiva, observar los cambios, los llamados operadores lógicos (Canals, 1992; Alsina, 2006). Esta organización puede ayudar al maestro no sólo en el diseño de actividades sino a analizar comprensiones y dificultades de los niños cuando los sitúa frente a una tarea que requiere de un razonamiento lógico-matemático. En la Tabla 1 se muestra la descripción planteada por Alsina (2006) para las tres estructuras mencionadas.

Tabla 1

Principales estructuras lógico-matemáticas de los 0 a los 6 años (Alsina, 2006)

Identificar, definir y/o reconocer cualidades sensoriales	Relacionar cualidades sensoriales	Operar cualidades sensoriales
Reconocimiento de las diferentes cualidades sensoriales: color, medida, grosor, textura, etc.	Relaciones de equivalencia: clasificaciones	Operadores lógicos directos
Agrupaciones de elementos por una cualidad común	Relaciones de orden: ordenaciones	Operadores lógicos inversos
Agrupaciones de elementos por dos cualidades comunes	Correspondencias cualitativas: aparejamientos y asociaciones.	Operadores lógicos neutros
	Seriaciones	

Coincidimos con Alsina (2006) cuando afirma que las relaciones perceptivas en la que los niños establecen semejanzas y diferencias son la base para aprender a clasificar y ordenar objetos. Por ello, reconocemos la importancia de los descubrimientos en las primeras edades. Cabe mencionar que en Alsina (2019) se distinguen los términos “razonamiento lógico-matemático” y “álgebra temprana”, donde este último se reconoce como más propio del ciclo 3-6 años y orientado fundamentalmente a actividades de búsqueda e identificación de patrones. Otros autores como Vukatana (2013) se refieren al razonamiento en 0-3 como “razonamiento inductivo temprano”.

Las actividades con material inespecífico, como el juego heurístico, contribuyen a reconocer relaciones de pertenencia, y mediante códigos adecuados (English, 2004), permiten a los niños atribuir significados y ayudan a la identificación de características comunes. El juego heurístico en esta visión trata de curiosidad y de exploración. A medida que los niños seleccionan, manipulan, exploran y comparan elementos, descubren lo que el objeto puede y no puede hacer. En efecto cuando los niños pequeños hacen un descubrimiento, por ejemplo, cuando un elemento encaja en otro o se produce un sonido interesante, a menudo repiten la acción varias veces para probar el resultado, lo que fortalece su desarrollo cognitivo, así como el control fino de los músculos y la coordinación entre manos y ojos (Goldschmied & Jackson, 2004).

El juego aporta según las investigaciones sobre el cerebro, un andamio para el desarrollo cognitivo, un vehículo para aumentar las estructuras neuronales y un medio por el cual todos los niños practican las habilidades que necesitarán en el futuro (Isenberg & Quisenberry, 2002). En el trabajo de Ruesga et al. (2005) se observa que niños de 3 años son capaces de resolver situaciones basadas en atribuciones de características comunes (p. e. tamaños y colores) usando diagramas de inferencias lógicas de doble entrada. Por otro lado, los estudios de Mora (2016) permiten entender cómo se generan las sinapsis neuronales en las primeras edades y el papel del juego como actividad infantil que permite combinar la curiosidad y el placer, dos armas poderosas para favorecer el aprendizaje.

Una de las dificultades de las futuras maestras de educación infantil radica en saber reconocer el conocimiento subyacente en las acciones de los niños, más aún cuando estas no son verbalizadas (De Castro et al., 2015). Se considera fundamental que los futuros docentes conozcan diferentes actividades en las que se promueva el razonamiento en el ciclo 0-3. Y sean capaces de diseñar y gestionar tareas en las que se aborden procesos como la atribución, designación y caracterización que llevan a la idea de clasificación (Digneau, 1981; Peres, 1984, Brousseau, 1986; Byington, et al., 2016).

Formación de maestros y competencia docente

El interés por investigar la práctica y el conocimiento profesional del profesor ha promovido el desarrollo de modelos para el análisis de la interacción y práctica educativa en el aula (Coll & Sánchez, 2008). Algunos de estos modelos se centran en la promoción de la reflexión del profesor sobre la acción, se busca así identificar factores claves que inciden los procesos de enseñanza, los cuales pueden ayudar a fundamentar la toma de decisiones sobre diversas situaciones profesionales.

Lo anterior, junto con los planteamientos curriculares actuales (tanto a nivel escolar como universitario) centrados en el desarrollo de competencias nos llevan a considerar nuevos retos en la formación inicial de docentes: ¿Cómo aprenden niños y jóvenes el conocimiento matemático? ¿Qué aspectos de las situaciones de aula son relevantes para interpretar dicho aprendizaje? ¿Qué actividad matemática promover en el aula? ¿Qué tipo de situaciones profesionales debe enfrentar el docente que enseña matemáticas en diferentes niveles? Responder a estos interrogantes implica que los docentes deben poder construir un conocimiento profesional y desarrollar competencias docentes que

les permitan identificar e interpretar aspectos relevantes de las situaciones de enseñanza y aprendizaje. En palabras de Mason (2001) y Sherin et al. (2011) aprender a mirar de manera estructurada diversidad de situaciones de enseñanza.

El conocimiento profesional del profesor de matemáticas en las primeras edades debe contemplar el conocimiento del marco curricular, el conocimiento de la materia, el conocimiento de la naturaleza de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y el conocimiento de la complejidad de la enseñanza (Alsina, 2009). Es necesario por tanto dotar a los futuros docentes de herramientas suficientes para que puedan desarrollar competencias específicas necesarias para la práctica educativa (Llinares, 2013). Una de estas competencias es la llamada *mirada profesional*, que involucra el desarrollo de habilidades cognitivas por parte de los futuros maestros para identificar e interpretar el pensamiento matemático de los estudiantes y posibilitar una toma de decisiones fundamentada sobre sus propuestas de enseñanza. Tal y como plantean Ivars et al. (2016) en los últimos años comprender cómo se desarrolla esta competencia docente se ha convertido en un objetivo de investigación en el ámbito de la didáctica de la matemática.

Criswell y Krall (2017), argumentan que la mirada profesional permitiría a los maestros ir más allá de las cosas que se observan fácilmente, como los comportamientos y acciones de los alumnos. Y atender a las cuestiones que necesitan ser inferidas de manera significativa, como el pensamiento de los estudiantes sobre una noción matemática determinada. Ginsburg (2016) afirma que los docentes no podrán enseñar bien si no comprenden a los niños, las matemáticas y la pedagogía asociada a éstas. Y que, por ello, es fundamental que docentes y futuros maestros aprendan a reconocer y comprender el pensamiento matemático de los niños.

Consideramos fundamental tener elementos que indiquen cuáles son las miradas iniciales que hacen futuros maestros de Educación Infantil cuando analizan diversas experiencias, para ello, se requiere el diseño e implementación de tareas profesionales. Situar estos posicionamientos iniciales permitirá fomentar una postura reflexiva como motor permanente para la transformación de la práctica docente y su desarrollo profesional (Samuel et al., 2018).

Diseño de tareas profesionales

La relación entre el diseño de tareas y la formación de profesores ha sido discutida por muchos investigadores (Sousa et al., 2020). Las tareas profesionales son situaciones propuestas por el profesor a los alumnos que puede tener distinta naturaleza: implementación de un material preparado por otro alumno en un aula, una investigación, el desarrollo de un ejercicio en el aula, etc. El formato de las tareas profesionales también puede variar: un informe, una investigación, un vídeo, etc.

Las investigaciones sobre el diseño de tareas ponen el foco en diferentes aspectos. Por ejemplo, Swan (2007) estudió la naturaleza y tipología de tareas; Stein et al. (2009), las características que debe cumplir una tarea para ser estimulante o retadora para el alumno; Charalambous (2010), el papel que tiene el profesor en la implementación de la tarea a fin de lograr un proceso cognitivo relevante en los alumnos; por otra parte, Giménez et al. (2013), analizaron el diseño de tareas y su idoneidad en la formación de futuros profesores de Matemáticas de secundaria.

Una de las situaciones que se puede plantear en la formación inicial del profesorado como tarea profesional, es el análisis de narrativas. Según Ponte (2001) las narrativas pueden ser entendidas como una forma de representar una experiencia escolar para uno mismo o para los demás. Las narrativas involucran a personas, escenarios y eventos que tienen lugar en un tiempo determinado; con las siguientes características: a) presentan situaciones que implican algún conflicto o dificultad; b) aparecen uno o más agentes que actúan en la situación con sus propias intenciones; y, c) muestran una secuencia temporal de eventos relacionados, en los que el conflicto se resuelve de cierta manera.

En la formación inicial de docentes, las narrativas proporcionan puntos de partida relevantes para debatir problemas a los que se enfrenta un profesor a la hora de tomar decisiones sobre diversas situaciones de enseñanza y aprendizaje, por ejemplo, cómo concretar en actividades escolares algunos planteamientos curriculares; qué tipo de gestión desarrollar en la clase y/o cómo evaluar y hacer un seguimiento de los aprendizajes de los alumnos. En el contexto de la investigación sobre formación del profesorado autores, como Chapman (2008) y Ponte (2001), emplean las narrativas para reflexionar sobre el pensamiento y las acciones de los futuros profesores de matemáticas en relación con los contenidos matemáticos, y con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Como formadores de futuros docentes debemos seleccionar, planificar y diseñar tareas profesionales que les permitan identificar el comportamiento de los niños a fin de apoyar el desarrollo de su pensamiento y en consecuencia tomar decisiones profesionales justificadas. Sabemos que, en el caso de la Educación Infantil, los futuros docentes, no son especialistas en la enseñanza de las matemáticas y esto conlleva que dicha selección y diseño de tareas profesionales deba ser más cuidadoso a fin de potenciar una buena reflexión sobre las nociones y procesos matemáticos y la didáctica asociada estos.

METODOLOGIA

En la formación de maestros de educación infantil es fundamental estudiar aspectos como el diseño y la implementación de actividades, y, el análisis de tareas profesionales, como un camino para que los futuros maestros aprendan a mirar de forma estructurada situaciones propias de su contexto profesional, y en consecuencia desarrollen su competencia docente. Aproximarnos a estas miradas profesionales permitirá caracterizar cómo los futuros docentes pasan de una observación descriptiva sobre las acciones/problemas como prácticas innovadoras a saber argumentar sobre el valor didáctico de dichas tareas asociando tipos de razonamiento.

La investigación tiene un enfoque cualitativo de carácter descriptivo (Cohen et al., 2018). Se basa en la investigación de intervención (*Intervention Research*) que se enfoca en estudios sobre la acción buscando comprender y explicar sus efectos (Chizotti, 2006). Dichos estudios se caracterizan por el diseño y desarrollo de intervenciones, cuyo proceso incluye determinar hasta qué punto una intervención está definida por principios prácticos, objetivos y actividades explícitas (Fraser & Galinsky, 2010).

La intervención se realiza con estudiantes del Grado de Educación Infantil de dos universidades catalanas, durante los cursos académicos 2018-2019 y 2019-2020. Los futuros maestros cursan las asignaturas: “Matemáticas, Ciencias Experimentales y Educación” y “Conocimiento y Actividad Matemática en Educación Infantil” que corresponden al tercer semestre del grado en cada universidad.

Se diseña una tarea profesional con la que se busca que los futuros maestros observen, analicen y reflexionen sobre experiencias reales que promueven el razonamiento lógico-matemático en el ciclo 0-3. La estructuración de esta tarea profesional contempló diferentes etapas: 1) revisión de estudios acerca de la enseñanza y el aprendizaje del razonamiento lógico-

matemático en el ciclo 0-3; 2) revisión de estudios, materiales y actividades para trabajar el razonamiento lógico-matemático en educación infantil; 3) elección de narrativas a observar y analizar por los futuros maestros; 4) implementación de la tarea profesional diseñada en un grupo piloto; y, 5) definición a priori de niveles para caracterizar la competencia docente.

Tarea profesional previa: diseño de actividades de razonamiento a partir de materiales inespecíficos

La tarea profesional que se presenta en este estudio tiene como inicio una tarea profesional previa (TPP) planteada a futuros maestros de educación infantil. Esta tarea se orientó al diseño e implementación de actividades a partir del uso de materiales inespecíficos¹. Se eligió el material inespecífico al ser un material presente en actividades habituales en este ciclo. Dentro de estas actividades se encuentran: el cesto de los tesoros, el juego heurístico y las bandejas de experimentación (Goldschmied, 1986, 2002; Edo, 2012; Majem & Òdena, 2001). Los materiales inespecíficos son aquellos que inicialmente no tienen una finalidad educativa, pero que permiten a los niños realizar exploraciones en las que comienzan a identificar los objetos y sus características. Estos materiales pueden ser naturales: piñas, hojas, palos, calabazas, esponjas de mar, etc.; o, materiales de uso cotidiano: cepillos, cremalleras, pulsadores, tubos de papel de cocina o papel higiénico, trozos de tubo de goma de diferente diámetro, etc.

La consideración de este tipo actividades (con materiales inespecíficos) no sólo radica en su potencial de exploración sino porque se considera que los

¹ En el caso de esta tarea TPP (que no es la que se describe en este artículo) en su momento se proporcionó un formulario de consentimiento y una hoja de información a las familias de todos los niños participantes, teniendo la oportunidad de retirarse del estudio en cualquier momento. En el caso del diseño de la tarea profesional cuyo diseño y estructuración se muestra en este artículo, es una tarea elaborada con futuros maestros sin la intervención de menores. Todos los participantes colaboraron de manera totalmente voluntaria. No se ha solicitado una evaluación ética previa de esta investigación por la propia naturaleza de la misma, pues es una investigación que se lleva a cabo a partir de las producciones de los futuros maestros, cuya participación ha sido voluntaria y en un proceso formativo. En ningún caso aparecen nombres, imágenes o referencia alguna a las personas participantes. Al mismo tiempo, los autores de este trabajo asumimos y eximimos a Acta Scientiae de las posibles consecuencias que puedan derivarse de los datos recopilados en esta investigación incluida la asistencia total y eventual indemnización por cualquier daño que resulte a cualquiera de los participantes de la investigación, de conformidad con la Resolución No. 510, de 7 de abril de 2016, del Consejo Nacional de Salud de Brasil.

niños menores de tres años al caracterizar objetos y establecer relaciones entre ellos para crear un orden de lo que perciben, están construyendo las estructuras mentales iniciales, que como plantea Edo (2012), estarán presentes a lo largo de todo el proceso de enculturación matemática.

La TPP fue desarrollada en el curso 2018-19 por 80 estudiantes del Grado de Educación Infantil de dos universidades catalanas, organizados en equipos de 4-5 personas. Cada equipo diseñó e implementó una actividad (con materiales inespecíficos) con el objetivo de potenciar el razonamiento lógico-matemático en niños de 0-3 años. Se buscaba brindar oportunidades a los niños para descubrir y establecer características (comunes o no), a través de la manipulación y experimentación con los diferentes objetos. Lo que se considera será la base perceptiva de procesos como la atribución, designación y clasificación.

La TPP incluía además del diseño e implementación de la actividad una reflexión sobre el material empleado y su potencialidad y pertinencia para promover el razonamiento en los niños de este ciclo. Como producto los futuros maestros presentaban un documento escrito y un registro visual de la implementación desarrollada (Boukafri et al., 2016). La TPP se desarrolló en diferentes fases las cuales se pueden observar a continuación (Figura 1).

Figura 1

Fases en el desarrollo de la tarea profesional previa (TPP)



Las producciones de los futuros maestros en esta tarea (TPP) nos han permitido contar con un conjunto diverso de actividades estructuradas a partir de material inespecífico. Entre estas actividades encontramos propuestas como: cesto de los tesoros; pared sensorial; bandejas de experimentación; luces y sombras; juego heurístico; alfombra sensorial; entre otras. Cada una de ellas

han incorporado diversos tipos de materiales que han permitido explorar diferentes atributos y dan lugar al establecimiento de diversas relaciones. Asimismo, contamos con una variedad de ejemplos de implementación con un único niño/a y con pequeños grupos, lo cual es fundamental para, analizar la idoneidad de las propuestas y enriquecer la reflexión sobre la propia práctica en la formación de maestros.

El desarrollo de la fase de reflexión sobre la implementación de la actividad permitió a los estudiantes del grado de educación infantil, observar las reacciones y las acciones realizadas por los niños participantes, identificar el potencial de las actividades con material inespecífico para promover el razonamiento y reconocer aspectos clave en la gestión de este tipo actividad.

Para el siguiente curso (2019-2020) se decide tomar como referencia algunas de las propuestas de los futuros maestros que realizaron la TPP como insumo para diseñar otra tarea profesional para un nuevo grupo de futuros maestros. Esta tarea, que se describe en detalle en el siguiente apartado, se centró en el estudio de narrativas (propuestas derivadas de la TPP). Se busca potenciar en este nuevo grupo de futuros maestros otros aspectos relacionados con su competencia docente, concretamente el análisis de experiencias reales de aula.

Diseño inicial de la tarea profesional y primera implementación

En esta tarea profesional nos proponemos un nuevo objetivo de formación. Nos interesa que las futuras maestras no solamente aprendan a planificar y diseñar actividades, sino que consideramos pertinente incidir en otros aspectos de su competencia profesional, los relacionados con la valoración, análisis y propuestas de mejora sobre experiencias realizadas por otros.

Un elemento clave en el diseño de esta tarea profesional es la elección de las narrativas a ser analizadas. En este caso se eligen dos experiencias distintas centradas en el uso de materiales inespecíficos para dos edades diferentes del conjunto de propuestas desarrolladas por las futuras maestras en la TPP (en el curso anterior, 2018-19). Se cuenta como registro documental de cada una de las experiencias con un vídeo y un documento escrito. El vídeo muestra la manera como fue implementada la propuesta planificada con niños en edades comprendidas entre 0 y 3 años. El documento escrito corresponde al trabajo que les fue solicitado a las futuras maestras en la TPP. Este trabajo se estructuró en cuatro apartados: a) Revisión de literatura sobre el tipo de

actividad y primera exploración de los materiales; b) diseño de la propuesta y organización del material; c) implementación y documentación de las evidencias de las principales acciones realizadas por los niños; y d) reflexión sobre la propia práctica y lo aprendido con el desarrollo de la tarea globalmente.

La primera de las experiencias seleccionadas fue implementada con una niña de 9 meses de edad y consiste en una actividad de exploración en una *pared sensorial*. La segunda, es una actividad de *juego heurístico*, esta experiencia se implementó con un grupo de siete niños de 24 meses. Con la observación y análisis de estas experiencias se pretende que los futuros maestros identifiquen cómo puede promoverse el razonamiento lógico-matemático en educación infantil. Y, a la vez que observen la importancia de trabajar el razonamiento lógico-matemático en el ciclo 0-3 años a partir situaciones reales.

El material de la primera experiencia (pared sensorial), contiene objetos naturales, de madera, de metal, telas de diferentes texturas y colores, espejos, pulsadores, cepillos, entre otros. Estos objetos son organizados como puede verse en la Figura 2. Es un material pensado para que los niños tengan a su alcance variedad de objetos y materiales para experimentar con diversos sentidos.

Figura 2

Material experiencia pared sensorial (propuesta realizada por FM en la TPP)





En la segunda experiencia (Juego heurístico), el material se organiza en cinco bolsas que contienen unos 10-15 objetos cada una. Entre los objetos se encuentran: botes de diferentes diámetros sin tapa, palos de madera de diferentes longitudes, tubos de goma de diferentes longitudes y diámetros, anillos de madera de diferentes diámetros y, cadenas de diferentes longitudes y grosores. Algunos de estos pueden observarse en la Figura 3.

Figura 3

Material experiencia Juego heurístico (propuesta realizada por FM en la TPP)





La tarea profesional se organiza en tres partes, en la primera se pide a las futuras maestras: indagar sobre las características principales del tipo de actividades descritas en las dos experiencias (pared sensorial y juego heurístico). Identificar el tipo de objetos que se utilizan en cada experiencia y señalar los atributos correspondientes a cada objeto o grupos de objetos y, describir las acciones que se podrían desarrollar con cada objeto. En la segunda parte, se solicita asociar cada una de las acciones realizadas por los niños con las capacidades lógicas (identificar, relacionar y operar); y, valorar del diseño y la gestión de cada una de las actividades estudiadas. Finalmente, en la tercera parte se pide a las futuras maestras que expliquen si usarían o no (y por qué motivos) objetos similares o iguales a los presentados en las dos actividades.

Se realiza una primera implementación de la tarea, con 37 estudiantes de segundo curso del grado de Educación Infantil de una universidad catalana. El grupo cursa la primera asignatura de didáctica de las matemáticas que estudian en el grado, habiendo trabajado hasta el momento los contenidos referidos al razonamiento lógico-matemático, y al proceso de resolución de problemas. Se plantea que desarrollen la tarea en pequeños grupos (3-4 personas), con la intención que puedan elaborar una reflexión conjunta, que sirva para fomentar la competencia de análisis didáctico de situaciones de aprendizaje. Como producto de su análisis entregan un trabajo escrito que se constituyen en nuestros datos, en total contamos con 10 grupos y por tanto 10 producciones escritas.

RESULTADOS

Los resultados que se presentan en seguida se organizan en dos apartados, en primer lugar, se muestran observaciones de una primera

aproximación al desarrollo de la competencia docente mirar profesionalmente y en segundo lugar, la propuesta final de la tarea profesional.

Una primera aproximación al desarrollo de la competencia docente mirar profesionalmente

Una vez implementada la tarea se organizaron las respuestas de los diferentes grupos de futuros maestros con el fin de refinar la tarea para implementaciones posteriores, pero también para caracterizar su competencia docente: mirar profesionalmente. Se construyen niveles asociados a las diferentes capacidades de la competencia docente: identificar, interpretar y toma de decisiones (Jacobs et al., 2010). Para la elaboración de los descriptores para cada nivel se usa la metodología de observaciones y análisis sucesivos (Strauss & Corbin, 1994). Se realiza una codificación abierta (Cohen et al., 2018) en donde se exploran los datos e identifican unidades de análisis para codificar aspectos de cada una de las capacidades de la competencia docente.

Se asocian las respuestas y comentarios obtenidas en la implementación referidas a la capacidad de identificar atributos de los objetos y su potencial matemático en la construcción de nociones matemáticas futuras (ver ejemplos en la Tabla 2) con los descriptores de nivel siguientes:

N1 – Reconoce sólo los atributos enunciados en el documento escrito asociado a las experiencias 1 y 2 de la TPP.

N2 – Reconoce tanto los atributos descritos en el documento escrito de las experiencias 1 y 2 de la TPP; añade otros atributos y sugiere que algunos de los atributos descritos en las experiencias no son adecuados.

N3 – Reconoce, los atributos en las dos experiencias de la TPP y distingue diferencias pertinentes entre estas.

Tabla 2

Ejemplos de respuestas y niveles asociados destreza identificar

Grupo	Nivel	Ejemplos de respuesta sobre los objetos y sus atributos	Ejemplos de respuestas sobre las acciones
7	N1	“Tarros de <i>metal – sonido</i> . Cadenas – <i>movimiento, tacto, color, sonido</i> ”	“Los <i>tarros</i> les permiten <i>poner</i> y <i>sacar</i> objetos. Los giraban y hacían ruido con

			los palos. También los pueden <i>apilar</i> ".
3	N2	“Bolsa de <i>sonajeros</i> - desarrollar el <i>sentido del oído</i> . <i>Cremallera</i> – desarrolla la curiosidad de los niños por la <i>textura</i> tan agradable. <i>Peine</i> y <i>cepillo</i> - <i>desarrolla el tacto</i> ”	“Relacionar la <i>acción de tocar</i> con el <i>sonido</i> (si lo toco y lo muevo, suena). Hacer la <i>acción de la pinza</i> e identificar que se debe <i>resbalar</i> . Explorar las diferentes <i>texturas</i> , de <i>suaves a ásperas</i> ”.
9	N3	“Según Piaget, el niño usa el <i>razonamiento inductivo para extraer características generales a partir de la observación</i> de las <i>semejanzas y diferencias</i> de los objetos, hechos o acciones...Algunos de los razonamientos que vemos se insinúan cuando la nena identifica que <i>moviendo</i> la bolsita <i>suenan</i> los cascabeles. O cuando descubre que <i>apretando</i> el interruptor de la <i>luz se enciende</i> ”	“El conocimiento de los objetos y sus <i>funciones/acciones</i> aparecen con la <i>experimentación</i> con ellos”

En cuanto la destreza de identificar, constatamos que los futuros maestros reconocen atributos medibles, relaciones espaciales asociadas a los movimientos, y atributos asociados a comparaciones y orden (grande-pequeño; grueso-delgado; mucho-poco, entre otros). También identifican diversas relaciones, por ejemplo, a medida que los niños dan muestras inequívocas que reconocen elementos semejantes, por el tipo de función que cumplen, aluden a relaciones causales.

Respecto a la destreza interpretar, se establecen tres niveles a priori y se asocian los criterios siguientes:

N1 – Identifica acciones de comparación y algunas relaciones causa-efecto apuntando a estas de forma descriptiva

N2 – Alude a tipos de razonamiento de forma metafórica, indicando términos como visual, deductivo, pero sin explicitar de que se trata.

Describe acciones asociadas a las diferentes capacidades lógicas (identificar, relacionar, operar) sin justificación teórica.

N3 – Evalúa a los niños individualmente, asociando tipos de capacidades y posibles tipos de razonamiento matemático de forma adecuada. Diferencia aspectos clave sobre la adecuación de las actividades según la edad.

A continuación, en la Tabla 3 se muestran a manera de ejemplo extractos de respuesta de diferentes grupos y la asignación en los diferentes niveles

Tabla 3

Ejemplos de respuestas y niveles asociados destreza interpretar

Grupo	Nivel	Extracto de respuesta	Análisis
10	N1	“...Son capaces de percibir que cuando toman un <i>tubo de metal</i> y <i>pican</i> , asocian que eso hace <i>ruido</i> , y que cuando <i>más fuerte pican más fuerte es el sonido</i> ”	El grupo de futuras maestras describe acciones que aluden a relaciones causa-efecto, sin justificación, sólo constatan.
2	N2	“En la pared sensorial vemos que la nena puede <i>identificar diferentes elementos</i> gracias al <i>tacto</i> . Es un proceso de identificación por el <i>tacto</i> ”.	Este grupo interpreta diferentes acciones y las asocia con diferentes capacidades (identificar – relacionar)
4	N3	“...Observan que cuando <i>mueven algunos objetos</i> de una <i>manera determinada</i> o cuando <i>chocan unos con otros</i> hacen <i>ruido</i> . Establecen una <i>relación</i> entre la <i>acción (picar) i el sonido</i> ” “...Es decir con esta experiencia los niños comienzan a <i>descubrir</i> y <i>conocer los diferentes objetos</i> que tienen en el aula, <i>después</i> comienzan a <i>hacer acciones</i> sobre ellos, por ejemplo, hacer <i>ruido</i> , y, por último, <i>aplican el juego simbólico</i> haciendo que aquellos objetos dejen de ser lo	El grupo de futuras maestras reconoce momentos clave en el desarrollo de las experiencias donde los niños pasan de la observación al descubrimiento. Además, interpretan el valor del

<p>que son para ser otras cosas como: collares, caracoles, telescopio, etc.”</p> <p>“Quizás si en lugar de esta actividad se planteara una cesta del tesoro, <i>sería más apropiada</i> para ella. Como Eva <i>no gatea</i>, la educadora debía <i>ayudarla para alcanzar</i> los objetos”</p>	<p>juego heurístico para introducir el juego simbólico.</p> <p>Valoran la pertinencia de las actividades atendiendo a las edades y características de los niños (por ejemplo, sus posibilidades de movilidad y cómo esto condiciona la exploración)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Respecto a la destreza de interpretar, observamos que los futuros maestros aluden a tipos de razonamiento (inductivo, abductivo, etc.) de forma metafórica, refiriendo erróneamente a lo visual y deductivo, sin explicitar como constatarlo. Explican rasgos descriptivos de las acciones asociadas a las capacidades lógicas, sin discusión teórica.

En cuanto a la toma de decisiones relacionada con la valoración de actividades que promueven razonamiento y su posible mejora, en la Tabla 4 se presentan ejemplos de respuesta y los niveles que han sido asignados. Los criterios definidos para estos niveles son:

N1– Considera pequeños cambios con una justificación limitada.

N2 – Propone la incorporación de nuevos materiales, así como un mayor número de relaciones y operaciones. Realiza justificaciones, pero sin aludir a ningún referencial teórico.

N3 – Realiza propuestas de mejora de forma adecuada considerando la edad de los niños, materiales, temporización y gestión de las actividades. Justifica incorporando referentes teóricos.

Tabla 4

Ejemplos de respuestas y niveles asociados destreza toma de decisiones

Grupo	Nivel	Extractos de respuestas	Análisis
2	N1	“Si tuviésemos que preparar una actividad para educación infantil, podríamos utilizar perfectamente los materiales usados en las experiencias,	El grupo hace una ligera reflexión, pero no da un motivo concreto, ni aporta

		aunque sería mejor <i>utilizar y potenciar otros objetos</i> , como pueden ser <i>objetos naturales</i> , escoger objetos que podemos encontrar en casa o en nuestro entorno cotidiano. Es importante conseguir <i>la máxima variedad</i> posible respecto al <i>tamaño, peso, color y textura</i> . Objetos naturales: piñas, castañas, hojas, piedras...”	qué se podría trabajar con el material que propone.
5	N2	“Informarnos, es decir, preguntar a los niños por qué está haciendo las cosas, ya que si no el educador no puede ver claramente cómo cambia su razonamiento”	El grupo reconoce el valor de una acción de tipo metacognitivo (hacer preguntas)
4	N3	“En la pared sensorial añadiríamos bolas de diferentes texturas, <i>spring a ling</i> (circuitos con piezas de madera de diferentes colores, formas y medidas); plásticos de burbujas, les dará sensación de cambio, les facilitará interactuar con el sonido y el tacto. En el juego heurístico añadiríamos objetos naturales como tapones de corcho para las diferentes medidas y formas, piñas del bosque, castañas, piedras, conchas, cáscaras de coco, por las formas específicas que tienen”.	Este grupo de futuras maestras propone elementos comparativos más distintivos para los atributos textura, forma y medida.
		“Cuando son muy pequeños, desarrollan este razonamiento a través de las repeticiones, por lo tanto, nos fijaríamos mucho en las repeticiones que hace el niño con los objetos, si los toca entre sí o si los pica con el suelo o contra alguna parte o todo en general	Reconocen el papel de la repetición en la identificación de los razonamientos de los niños.

En cuanto la destreza de toma de decisiones, los futuros maestros proponen algunos cambios en el formato de las experiencias, realizando algunas justificaciones. Consideran fundamentalmente en el caso del juego heurístico que sería oportuno incluir y formular algunas preguntas para ayudar a los niños a verbalizar sus descubrimientos. No se muestran nuevos aportes en cuanto a estructuras matemáticas a desarrollar.

Después de la primera implementación y un análisis inicial de las producciones del grupo de futuros maestros participantes consideramos oportuno realizar algunos ajustes en la estructuración final de la tarea profesional. Se distinguen en la tarea cuatro apartados. Se incluye una tabla como sugerencia para la organización de las respuestas del apartado 2. Con ello se pretende que los futuros maestros den respuestas más precisas sobre las relaciones entre objetos y las acciones realizadas con estos. También, se añade una pregunta (en el apartado 4) sobre las posibles mejoras en las experiencias analizadas. Se busca que los futuros maestros se posicionen y justifiquen más ampliamente sobre los aspectos que consideran debería tener una actividad (con material inespecífico) que fomente el razonamiento en el ciclo 0-3, y, por ende, tener mayores evidencias sobre la toma de decisiones que realizan ante determinadas situaciones profesionales.

Los detalles sobre cómo queda organizada la tarea profesional se presentan en el siguiente apartado.

Propuesta de tarea profesional

Uno de los productos que generó este estudio fue una tarea profesional que pretende movilizar el conocimiento profesional de futuros maestros de educación infantil sobre un tipo de experiencias y actividades que ayudan a promover el razonamiento lógico-matemático en el ciclo 0-3 años. La versión final de esta tarea considera las destrezas que caracterizan la competencia docente mirar profesionalmente: identificar, interpretar y tomar decisiones (Jacobs et al., 2010; Ivars et al., 2016); la noción de narrativa y su potencialidad para fomentar la reflexión sobre situaciones de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Ponte, 2001; Ponte & Quaresma, 2017); dos tipos de actividades con material inespecífico, las cuales consideramos son idóneas para promover el razonamiento con niños en esta etapa (Goldschmied, 2002; Edo, 2012; Boukafri et al., 2016) y aspectos específicos del razonamiento en la educación infantil como las capacidades lógicas: identificar, relacionar y operar (Canals, 2009).

La tarea profesional se estructura en cuatro partes:

1. En la primera se pide a las futuras maestras: indagar sobre las características principales del tipo de actividades descritas en las dos experiencias (pared sensorial y juego heurístico).
2. En la segunda parte se solicita identificar el tipo de objetos que se utilizan en cada experiencia y señalar los atributos

correspondientes a cada objeto o grupos de objetos y, describir las acciones que se podrían desarrollar con cada objeto.

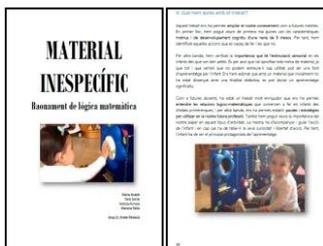
3. En la tercera parte, se pide asociar cada una de las acciones realizadas por los niños con las capacidades lógicas (identificar, relacionar y operar); y, valorar del diseño y la gestión de cada una de las actividades estudiadas.
4. Finalmente, en la cuarta parte se pide a las futuras maestras que realicen una toma de decisiones acerca de si usarían o no (y por qué motivos) objetos similares o iguales a los presentados en las dos actividades; y, reflexionen sobre el tipo de mejoras que realizarían en las dos propuestas de actividades para reconocer mejor el razonamiento de los niños.

A continuación, en la Figura 4 se presenta la versión final de la tarea profesional, en la que se incluye los soportes documentales de las dos experiencias (vídeo y documento escrito), las preguntas planteadas en cada uno de los apartados, que sirven para orientar el análisis de las experiencias y los objetivos correspondientes para cada apartado.

Figura 4

Tarea profesional de análisis de experiencias que promueven el razonamiento en el ciclo 0-3





PREGUNTAS PARA ORIENTAR EL ANÁLISIS

OBJETIVOS

1. Busquemos información

Indaga y describe las características principales de las actividades descritas en las dos experiencias: Pared sensorial y Juego Heurístico).

Reconocer las características principales de actividades con material inespecifico para el ciclo 0-3 años.

2. Describamos la experiencia

- 2.1 Identifica los tipos de objetos que se utilizan en cada experiencia.
- 2.2 Señala los atributos correspondientes a cada objeto.
- 2.3 Describe las acciones que se podrían desarrollar con cada objeto (Por ejemplo: Poner, sacar, apilar, etc.).

Reconocer la importancia de la exploración de objetos para ayudar a los niños en la identificación de atributos y el establecimiento de relaciones.

Te sugerimos responder a los puntos 2.1 a 2.3 haciendo dos tablas como las siguientes:

Actividad Pared Sensorial		
Objeto	Atributo	Acciones

Actividad Juego Heurístico		
Objeto	Atributo	Acciones

3. Interpretemos

- 3.1 Interpreta qué tipo de razonamiento de los niños se evidencian en cada una de las experiencias.
- 3.2 Asocia a cada una de las capacidades: **Identificar, relacionar y operar** con acciones concretas realizadas por los niños.
- 3.3 Sabiendo que tanto la pared sensorial como el juego heurístico se pueden llevar a cabo de formas diferentes, valora qué te ha parecido el diseño y la gestión realizada en cada una de las actividades.

Distinguir aspectos relevantes en la interpretación del razonamiento de los niños en diferentes experiencias.

Apreciar la importancia de la idoneidad en el diseño de actividades a realizar con los niños

Reconocer la incidencia del papel del maestro en el desarrollo adecuado de las actividades con material inespecifico

4. Tomemos decisiones

4.1 Si piensas realizar estas actividades con niños, ¿utilizarías otros objetos? ¿Por qué?

4.2 ¿Qué harías para mejorar las propuestas de actividades, de tal manera que reconozcas de una mejor forma el razonamiento de los niños?

Identificar aspectos clave en la selección/planificación de actividades con materiales inespecíficos.

Aprender a valorar los alcances y limitaciones de diferentes propuestas.

Advertir aspectos susceptibles de mejora en el diseño, planificación e implementación de propuestas

CONSIDERACIONES FINALES

Consideramos como plantean Pochulu et al. (2013) que es en el proceso de diseño y rediseño de tareas, que surge la posibilidad de aumentar el conocimiento de los docentes. En nuestro caso, las tareas profesionales diseñadas dan la oportunidad de involucrar a los futuros maestros en lo que Serrazina (2010) denomina el proceso de *planificación – acción – reflexión*, el cual es fundamental en la configuración del conocimiento matemático y didáctico del futuro maestro.

Aprender a valorar la adecuación de la planificación y diseño de actividades a partir del análisis de las propuestas realizadas por otros también es una competencia clave a desarrollar por los futuros docentes. Poder ver y estudiar la implementación de dichas propuestas y observar cómo funciona la actividad con niños en diferentes contextos permite integrar tanto los conocimientos desarrollados en la formación, así como las observaciones sobre cómo se desarrollan realmente determinados procesos en la educación infantil.

Las narrativas elegidas permitieron involucrar a los futuros maestros en situaciones profesionales reales y resultaron adecuadas como ejemplo de actividades para la promoción del razonamiento lógico-matemático en el ciclo 0-3. No basta con mostrar un tipo de actividades, es necesario poder discutir con los futuros maestros qué ocurre en la implementación de este tipo de actividades, cuáles son los aspectos clave en su diseño, qué posibilita que una actividad derive en una experiencia exitosa, entre otros aspectos. Concretamente, el estudio de las dos experiencias (pared sensorial y juego heurístico) permitió a los futuros maestros reconocer diferentes tipos de atributos (características sensoriales, mesurables); interpretar acciones de los niños asociadas a diversos tipos de relaciones (de equivalencia, de orden, causales, espaciales, etc.). Así como observar acciones que indican cambios (de forma, posición, medida, entre otras). Aspectos que como afirman Alsina &

Berciano (2016) son claves en el fomento de las matemáticas intuitivas e informales en niños menores de 3 años.

Las tareas profesionales descritas han posibilitado a los futuros maestros ser más conscientes de lo que ocurre en diferentes experiencias realizadas con niños de 0-3 años. Una de las tareas enfatizó en los procesos de diseño, planificación e implementación de actividades para promover el razonamiento en el ciclo 0-3, mientras que la otra tarea profesional situó a los futuros maestros ante una situación de valoración de dichas actividades para tomar decisiones sobre sus posibilidades de mejora. Todo esto implica analizar el contenido matemático involucrado; reflexionar sobre cómo organizar este contenido para enseñarlo; analizar e interpretar las producciones de los niños y considerar cómo se puede gestionar este tipo de actividades. En definitiva, tal y como lo plantean Fernández et al. (2020) que los futuros maestros aprendan a mirar profesionalmente y tener cada vez, más elementos que les permitan tomar decisiones de enseñanza de manera efectiva.

Sabemos que el proceso de diseño de tareas profesionales debe ser permanente y ajustarse a las necesidades particulares de los contextos de formación. Esperamos seguir avanzando en esta perspectiva, diseñando y rediseñando propuestas en aras a mejorar el conocimiento profesional de los futuros maestros y poder contribuir con elementos a la discusión sobre el tipo de formación en matemáticas y didáctica de las matemáticas que consideramos deberían tener los futuros maestros de educación infantil.

AGRADECIMIENTO

Este estudio se ha realizado en el marco de los proyectos: PID2019-104964GB-I00 (MICINN) / PGC2018-098603-B-I00/ 2017-SGR-101 y 2017-SGR-1353.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Y. V., J. G. y M. P. concibieron la idea presentada y desarrollaron la teoría. Y.V, J. G. y M. P. diseñaron las tareas profesionales, recopilaron los datos y escribieron el borrador inicial. Todos los autores participaron activamente en la construcción de la metodología, discusión de los resultados de la implementación y produjeron conjuntamente la versión final del artículo.

DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS

Los datos utilizados y analizados durante el presente estudio se encuentran en los archivos de los autores, siendo la encargada de su custodia y consulta por los interesados la primera autora Y.V.

REFERENCIAS

- Alsina, À. (2006). *Como desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Octaedro-Eumo.
- Alsina, À. (2009). Un análisis optimista de la educación matemática en la formación de maestros de educación infantil. *UNO-Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 51, 30-43.
- Alsina, À. (2015). *Matemáticas intuitivas e informales de 0 a 3 años*. Narcea.
- Alsina, À. & Berciano, A. (2016). Una aproximación a las acciones matemáticas de niños de 1 a 3 años. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 137-146). SEIEM.
- Alsina, À. (2019). Del razonamiento lógico-matemático al álgebra temprana en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 8(1), 1-19.
- Ball, D., Hill, H. & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, Fall, 14-22.
- Baroody, A., Purpura, D. J., Eiland, M. D., Reid, E.E. & Paliwal, V. (2016). Does fostering reasoning strategies for relatively difficult basic combinations promote transfer by K-3 students? *Journal of Educational Psychology*, 108(4), 576-591.
<https://doi.org/10.1037/edu0000067>
- Boukafri, K., Vanegas, Y. & Prat, M. (2016). Comencem amb la formació inicial. *Actes del Congrés Català d'Educació Matemàtica (C2EM)*. Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a

Catalunya. Barcelona. <https://c2em.feemcat.org/wp-content/uploads/actes/3C182.pdf>

- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Byington, T., Kim, Y., Nazarechuk, C., & Weigel, D. (2016). *Math in the Preschool Classroom: Classification, Matching, Seriation and Patterning*. University of Nevada Cooperative Extension.
- Canals, M. A. (1992). *Per una didàctica de la matemàtica a l'escola: 1. Parvulari*. Eumo.
- Canals, M. A. (2009). *Lógica a todas las edades*. Associació de Mestres Rosa Sensat.
- Chapman, O. (2008). Narratives in mathematics teacher education. In: *The Handbook of Mathematics Teacher Education: Volume 2* (pp. 13-38). Brill Sense. https://doi.org/10.1163/9789087905460_003
- Charalambous, C. Y. (2010). Mathematical knowledge for teaching and task unfolding: An exploratory study. *The Elementary School Journal*, 110(3), 247-278. <https://doi.org/10.1086/648978>
- Chizotti, A. (2006). *Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais*. Vozes.
- Clements, D. H. & Sarama, J. (2020). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003083528>
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education*. (eight edition). Routledge.
- Coll, C. & Sánchez, E. (2008). Presentación. El análisis de la interacción alumno-profesor: líneas de investigación. *Revista de Educación*, 346, 15-32.
- Criswell B. & Krall R.M. (2017). Teacher Noticing in Various Grade Bands and Contexts: Commentary. In: Schack E., Fisher M., Wilhelm J. (Eds.) *Teacher Noticing: Bridging and Broadening Perspectives, Contexts, and Frameworks. Research in Mathematics Education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-46753-5_2

- De Castro, C., Flecha, G. & Ramírez, M. (2015). Matemáticas con dos años: buscando teorías para interpretar la actividad infantil y las prácticas docentes. *Tendencias pedagógicas*, 26, 89-108.
- Digneau, J. M. (1980). *Création d'un code À l'école maternelle: étude d'un saut informationnel*. Mémoire de DEA, IREM de Bordeaux.
- Edo, M. (2012). Ahí empieza todo. Las matemáticas de cero a tres años. *Números*, 80, 71-84.
- English, L. D. (2004). Mathematical and analogical reasoning in early childhood. In L. D. English, (Ed.), *Mathematical and Analogical Reasoning of Young Learners* (pp. 1-22). Lawrence Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9781410610706>
- Fernández, C., Bernabeu, M., Callejo, M. L., González, J. M., Ivars, P., Llinares, S., Zorrilla, C. & Torregrosa, B. (2020). Desarrollo de competencias docentes para la enseñanza de las matemáticas en la formación de maestros de Educación Infantil y Primaria. In *Memòries del Programa de Xarxes-13CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària: Convocatòria 2019-20*. (pp. 141-144). Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Alicante.
- Fraser, M. V. & Galinsky, M. J. (2010). Steps in Intervention Research: Designing and Developing Social Programs. *Research on Social Work Practice*, 20(5), 459-466.
- Fuson, K. C., Clements, D. H. & Beckman, S. (2009). *Focus in prekindergarten: Teaching with curriculum focal points*. NCTM & NAEYC.
- Giménez, J., Font, V. & Vanegas, Y. (2013). Designing Professional Tasks for Didactical Analysis as a research process. In C. Margolinas (Ed.) *Task Design in Mathematics Education. Proceedings of ICMI Study 22*. (pp. 581-590). ICME.
- Ginsburg, H.P. (2016). Helping early childhood educators to understand and assess young children's mathematical minds. *ZDM Mathematics Education*, 48, 941-946. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0807-739>
- Goldschmied, E. (1986). El joc heurístic. Una activitat del segon any de vida. *Infància*, 33, 11-15.
- Goldschmied, E. (2002). *Educar en la escuela infantil*. Octaedro.

- Goldschmied, E. & Jackson, S. (2004). *People under three: Young children in day care*. Psychology Press.
- Isenberg, J. & Quinsenberry, N. (2002). A Position Paper of the Association for Childhood Education International PLAY: Essential for all Children. *Childhood Education*, 79(1), 33-39.
<https://doi.org/10.1080/00094056.2002.10522763>
- Ivars, P., Fernández, C. & Llinares, S. (2016). Cómo estudiantes para maestro miran de manera estructurada la enseñanza de las matemáticas al escribir narrativas. *La matemática e la sua didáctica*, 24, 79-96.
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L. & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for research in mathematics education*, 41(2), 169-202.
- Jaworski, B. & Gellert, U. (2003). Educating new mathematics teachers: integrating theory and practice, and the roles of practising teachers. In A. J. Bishop (Ed.), *Second international handbook of mathematics education* (pp. 823-876). Kluwer. <https://doi.org/10.1007/978-94-010-0273-8>
- Llinares, S. (2013). Professional noticing: A component of the mathematics teacher's professional practices. SISYPHUS. *Journal of Education*, 1(3), 76-93. <https://doi.org/10.25749/sis.3707>
- Majem, T. & Òdena, P. (2001). *Descubrir jugando. Temas de infancia*, 1. Octaedro.
- Mason, J. (2001). *Researching your own practice: The discipline of noticing*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203471876>
- Mora, F. (2016). *Neuroeducación, solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza.
- NAEYC & NCTM (2013). Matemáticas en la Educación Infantil: Facilitando un buen inicio. Declaración conjunta de posición. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2(1), 1-23.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- NRC (2014). Fundamentos cognitivos para la iniciación en el aprendizaje de las matemáticas. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(1), 21 - 48.

- Peres, J. (1984). *Utilisation d'une théorie des situations en vue de l'identification des phénomènes didactiques au cours d'une activité d'apprentissage scolaire: construction d'un code de désignation d'objets à l'école maternelle*. Thèse de 3^{ième} cycle Université Bordeaux II, IREM de Bordeaux.
- Pochulu, M., Font, V. & Rodríguez, M. (2013). Criterios de diseño de tareas para favorecer el análisis didáctico en la formación de profesores. En SEMUR, Sociedad de Educación Matemática Uruguay (Ed.), *Anales del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*. (pp. 4999-5009). SEMUR.
- Ponte, J. P. (2001). Professional narratives in mathematics teacher education. *Proceedings of the Canadian Mathematics Education Study Group* (pp. 61-65). University of Alberta.
- Ponte, J. P. & Quaresma, M. (2017). O papel do contexto nas tarefas matemáticas. *Revista Interações*, 22, 96-216. <https://doi.org/10.25755/int.1542>
- Ruesga, P., Giménez, J. & Orozco, M. (2005). Diagramas de relaciones lógicas en tareas de transformación para preescolares. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 23(3), 403-418.
- Sabater, L., Penalva, M. C. & Callejo, M. L. (2012). Competencias docentes en la formación de maestros de educación infantil desde la educación matemática. En J. Álvarez, M. T., Tortosa, N. Pellín (Coords.). *Actas X Jornades de Xarxes d'Investigació en Docència Universitària*. (pp. 2982-2994). ICE-Universidad de Alicante.
- Sámuel, M., Vanegas, Y. & Giménez, J. (2018). Caracterización del conocimiento matemático de futuras maestras de educación infantil. *Bordón*, 70(3), 61-75. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2018.62907>
- Sherin, M. G., Jacobs, V. R. & Philipp, R. A. (Eds.) (2011). *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 35-50). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203832714>
- Serrazina, M. de L. (2010). A Formação Contínua de Professores em Matemática: o conhecimento e a supervisão em sala de aula e a sua influência na alteração das práticas. *International Journal for Studies in Mathematics Education of the Educational Researches and*

Publications Associations, 2, 2-24. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2010v2n1p%25p>

- Sousa, J. R., Gusmão, T. C. R. S., Font, V. & Lando, J. C. (2020). Task (re) design to enhance the didactic-mathematical knowledge of teachers. *Acta Scientiae*, 22(4), 98-120. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5711>
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A. & Silver, E. A. (2009). *Implementing standards-based mathematics instruction* (2nd ed.). Teachers College Press. NCTM.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1994). Grounded Theory Methodology: An Overview. In N. K. Denzin, & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 273-285). Sage.
- Swan, M. (2007). The impact of task-based professional development on teachers' practices and beliefs: A design research study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 217-237. <https://doi.org/10.1007/s10857-007-9038-8>
- Vukatana, E. (2013). *Early Inductive Reasoning: Examining 11-Month-Olds' Abilities* (Unpublished master's thesis). University of Calgary, <https://doi.org/10.11575/PRISM/25768>