

POSICIONAMIENTOS INICIALES DE FUTUROS MAESTROS DE EDUCACIÓN INFANTIL SOBRE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA SIMETRÍA

Initial views of prospective early childhood education teachers on teaching and learning of symmetry

Rosell, C.^a, Vanegas, Y.^b y Prat, M.^c

^aUniversitat de Lleida, ^bUniversitat de Barcelona, ^cUniversitat Ramon Llul

Resumen

El desarrollo de la competencia docente mirar profesionalmente es fundamental en la formación inicial de maestros de educación infantil. Esta investigación analiza cómo 80 futuros maestros identifican, interpretan y toman decisiones sobre producciones de alumnado de educación infantil relacionadas con la simetría. Se diseñó una tarea profesional basada en respuestas reales de niñas y niños y se realizó un análisis cualitativo utilizando niveles de evidencia para las destrezas vinculadas a la competencia docente mirar profesionalmente. Los resultados muestran que la mayoría de los participantes presenta niveles bajos en las tres destrezas, con dificultades en interpretar y tomar decisiones. Los hallazgos resaltan la necesidad de incluir en la formación inicial tareas profesionales que fomenten la observación, el análisis y la reflexión sobre el pensamiento matemático de las niñas y niños, contribuyendo al desarrollo de una mirada profesional.

Palabras clave: mirar profesionalmente, tareas profesionales, futuros maestros, simetría, educación infantil.

Abstract

The development of the teaching competence of professional noticing is essential in the initial education of early childhood teachers. This study analyses how 80 prospective teachers identify, interpret, and make decisions based on early childhood students' work related to symmetry. A professional task was designed using authentic responses from young children, and a qualitative analysis was conducted using levels of evidence for the skills associated with the teaching competence of professional noticing. The results show that most participants demonstrate low levels across the three skills, with particular difficulties in interpretation and decision-making. The findings highlight the need to incorporate professional tasks into initial teacher education that promote observation, analysis, and reflection on children's mathematical thinking, thereby contributing to the development of a professional noticing perspective.

Keywords: noticing, professional task, future teachers, symmetry, early childhood education.

INTRODUCCIÓN

Según Gasteiger y Benz (2018) y Gasteiger et al., (2020) es fundamental que los docentes de educación infantil desarrollen la capacidad de reconocer contextos cotidianos y convertirlos en experiencias enriquecedoras de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, la formación inicial del profesorado debería ofrecer oportunidades para que los futuros maestros desarrollen herramientas que les permitan analizar de manera estructurada las situaciones de enseñanza y el pensamiento matemático de las niñas y niños.

Uno de los enfoques utilizados en la formación docente para promover esta capacidad de análisis es el estudio de experiencias escolares. En particular, la revisión de las producciones del alumnado al

resolver actividades matemáticas permite a los futuros maestros aproximarse a contextos reales de aula y reflexionar sobre las estrategias y comprensión matemática de los estudiantes.

En el ámbito de la geometría en educación infantil, la simetría constituye una noción relevante para el desarrollo del razonamiento espacial (Moss et al., 2016). Analizar las respuestas de las niñas y niños en tareas relacionadas con la simetría puede ofrecer oportunidades para que los futuros maestros desarrollen su capacidad de reconocer e interpretar el pensamiento matemático en las primeras edades y tomar decisiones didácticas fundamentadas.

En este contexto, el objetivo de este estudio es caracterizar el posicionamiento inicial de futuros maestros de educación infantil cuando analizan las producciones de niñas y niños de 5-6 años en tareas de simetría, considerando las destrezas de la competencia docente mirar profesionalmente (identificar, interpretar y tomar decisiones).

MARCO TEÓRICO

En la formación inicial del profesorado es necesario proporcionar a los futuros docentes herramientas que les permitan desarrollar competencias fundamentales para la práctica educativa. Una de estas competencias es la denominada mirar profesionalmente. Según van Es y Sherin (2002) se entiende como la capacidad del profesorado para identificar aspectos relevantes de una situación de aula, interpretarlos a partir del conocimiento sobre el contexto y tomar decisiones fundamentadas estableciendo conexiones con principios de enseñanza y aprendizaje.

Desde esta perspectiva, mirar profesionalmente implica centrar la atención en el pensamiento matemático de los estudiantes. Zapatera y Callejo (2018) señalan que esta competencia supone observar con atención las estrategias o respuestas de los alumnos, describirlas con precisión, interpretarlas a partir del conocimiento didáctico-matemático y atribuirles significado pedagógico con el objetivo de tomar decisiones que favorezcan el aprendizaje.

En el ámbito de la investigación en educación matemática, esta competencia se ha caracterizado a partir de tres destrezas interrelacionadas: identificar, interpretar y tomar decisiones (Jacobs et al., 2010). La destreza de identificar implica reconocer los aspectos matemáticamente relevantes en las estrategias utilizadas por los estudiantes. La destreza de interpretar consiste en analizar el razonamiento de los alumnos a partir de dichos elementos y del conocimiento sobre el desarrollo de los conceptos matemáticos. Finalmente, la destreza de tomar decisiones se refiere a la capacidad de utilizar la información obtenida sobre la comprensión de los estudiantes para planificar o seleccionar acciones didácticas que favorezcan su progreso (Jacobs et al., 2010).

Mason (2002, 2021) destaca la importancia de que los docentes desarrollen la capacidad de observar con intención las actividades matemáticas de los estudiantes, describir lo observado y considerar posibles alternativas de acción pedagógica. Por su parte, Sherin et al., (2011) y Tekin-Sitrava et al., (2022) han analizado cómo los docentes perciben y comprenden el pensamiento matemático de los estudiantes y cómo esta información influye en la toma de decisiones en el aula.

Para favorecer el desarrollo de esta competencia en la formación inicial, distintos programas de didáctica de las matemáticas han incorporado el uso de tareas profesionales, que buscan aproximar a los futuros docentes a situaciones cercanas a la práctica educativa (Llinares, 2013). Estas tareas implican movilizar conocimiento matemático y didáctico en actividades como anticipar o analizar respuestas de estudiantes, diseñar o evaluar actividades o reflexionar sobre la interacción en el aula (Moreno et al., 2024).

La relación entre el diseño de tareas y la formación del profesorado ha sido ampliamente estudiada. Así, Swan (2007) analizó la naturaleza y tipología de las tareas, Stein et al., (2009) estudiaron las características que deben cumplir para resultar cognitivamente demandantes y Charalambous (2010) examinó el papel del profesor en su implementación. En este contexto, Fortuny y Rodríguez (2012)

señalan que el trabajo con tareas constituye una oportunidad de aprendizaje para que los futuros docentes identifiquen aspectos clave de la enseñanza de las matemáticas. Desde esta perspectiva, uno de los retos de los programas de formación docente consiste en proporcionar a los futuros maestros herramientas conceptuales que les permitan utilizar el conocimiento teórico para analizar situaciones de enseñanza y comprender el pensamiento matemático de los estudiantes (Oonk et al., 2015; Ivars y Fernández, 2018; Bernabeu et al., 2018).

Simetría en educación Infantil

Promover un aprendizaje significativo de nociones matemáticas en edades tempranas implica comprender cómo las niñas y niños construyen su conocimiento y cómo interpretan determinadas situaciones matemáticas. En este sentido, el aprendizaje de nociones geométricas desempeña un papel relevante, ya que permite al alumnado describir, organizar y comprender el entorno que les rodea.

La simetría es una idea geométrica que puede abordarse desde edades tempranas y ofrece oportunidades para conectar las matemáticas con el entorno cotidiano. Tal como señala Jones (2002), el reconocimiento de la simetría facilita la organización y simplificación de la información visual, ya que las figuras simétricas suelen ser identificadas con mayor rapidez, discriminadas con mayor precisión y recordadas con mayor facilidad que las figuras no simétricas.

Moss et al., (2016) consideran que, en el contexto de las matemáticas en edades tempranas, un objeto, diseño o figura presenta simetría cuando contiene elementos idénticos que aparecen en diferentes orientaciones, como reflejos, traslaciones o rotaciones de un elemento original. La simetría de reflexión suele ser la primera que se introduce a las niñas y niños, ya que estos comienzan explorando objetos con líneas simples de simetría. A través de estas exploraciones, los estudiantes pueden comprender que un eje de simetría no tiene que ser únicamente vertical, sino que puede presentarse en diferentes direcciones, y que los objetos pueden tener más de un eje de simetría, infinitos ejes o incluso ser asimétricos. Además, estos autores señalan que la simetría facilita procesos cognitivos relacionados con la percepción visual desde edades tempranas. En sus estudios, observaron que el alumnado de entre 5 y 7 años muestra una notable capacidad para identificar ejes de simetría verticales en objetos cotidianos, comprende que al plegar una figura a lo largo de un eje de simetría las partes resultantes son congruentes y crea patrones simétricos al organizar objetos a ambos lados de un eje.

Seo y Ginsburg (2004); Bornstein et al., (1981) y Eberle (2014) también han mostrado que alumnado de las primeras edades se involucra de manera natural en actividades relacionadas con la simetría a través del juego, por ejemplo, al construir con bloques o explorar patrones. En estos contextos informales, las niñas y niños tienden a crear configuraciones simétricas y muestran sensibilidad hacia este tipo de estructuras, así como una preferencia por patrones simétricos. Asimismo, han identificado que el alumnado de edades tempranas es capaz de reconocer simetrías en objetos cotidianos, elementos de la naturaleza y producciones artísticas.

Desde la perspectiva de las trayectorias de aprendizaje, Vanegas et al., (2021) proponen una aproximación a la enseñanza de la simetría en educación infantil basada en diferentes procesos de desarrollo, entre los que destacan el reconocimiento de repeticiones y similitudes, la identificación de ejes de simetría, la clasificación, la estructuración y la aplicación de estas ideas en diferentes contextos. Sus resultados muestran que las niñas y niños son capaces de reconocer similitudes y repeticiones, identificar ejes de simetría horizontales y verticales y utilizar estos elementos al crear sus propias producciones, aunque la identificación de otros tipos de ejes resulta más compleja.

MÉTODO

Este estudio se enmarca en un enfoque cualitativo de carácter descriptivo, adoptando un estudio de caso centrado en la formación inicial de futuros maestros de educación infantil (Cohen et al., 2018). La investigación se desarrolla a partir del diseño e implementación de tareas profesionales, en las que

los participantes analizan producciones de niñas y niños de 5–6 años en actividades relacionadas con la simetría.

Los participantes fueron 80 futuros maestros, que cursaban el doble grado en Educación Infantil y Primaria o el grado en Educación Infantil en una universidad pública catalana. Los estudiantes del doble grado estaban cursando o ya habían cursado la asignatura Espacio y Forma, relacionada con el aprendizaje de la geometría, mientras que los futuros maestros del grado en Educación Infantil cursaban la asignatura Aprendizaje de las Matemáticas.

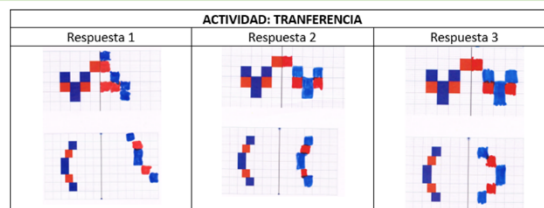
Para llevar a cabo la presente investigación, el proceso se estructuró en cinco fases, diseñadas de manera que cada una estuviera estrechamente relacionada con la anterior, garantizando coherencia metodológica y un desarrollo progresivo del estudio.

En la primera fase, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura sobre la formación del profesorado, la competencia docente de mirar profesionalmente y la enseñanza de la simetría en educación infantil. La segunda fase consistió en el diseño, implementación y análisis de una trayectoria de aprendizaje de la noción de simetría para edades tempranas. En la tercera fase, se seleccionaron las respuestas de niñas y niños a actividades relacionadas con la simetría. La cuarta fase implicó el diseño de una serie de tareas profesionales basadas en estas respuestas, con preguntas específicas para evaluar cada destreza de la competencia docente (Figura 1). Finalmente, en la quinta fase, se implementaron las tareas profesionales con los participantes, se analizaron sus respuestas y se caracterizó la competencia docente de mirar profesionalmente.

Figura 1

Ejemplo de pregunta de la destreza interpretar en la tarea profesional 2

Actividad 4: los niños/as deben resolver el siguiente problema. La línea negra es un espejo, dibuja lo que se ve al otro lado del espejo.

ACTIVIDAD: TRANSFERENCIA		
Respuesta 1	Respuesta 2	Respuesta 3
		

P1. Describe las dificultades que crees que han tenido los niños y niñas en esta tarea.

Respuesta 1:
Respuesta 2:
Respuesta 3:

Para analizar las respuestas de los futuros maestros se realizó un análisis cualitativo basado en categorías emergentes, lo que permitió identificar patrones y tendencias en las producciones de los participantes sin imponer una estructura de clasificación previa. El análisis se apoyó en el marco evaluativo propuesto por Jacobs et al., (2010), que distingue tres destrezas de la competencia de mirar profesionalmente: identificar, interpretar y tomar decisiones, cada una caracterizada por diferentes niveles de evidencia.

El proceso de análisis se desarrolló en tres fases. En primer lugar, se realizó una lectura exploratoria y detallada de las respuestas con el objetivo de familiarizarse con los datos e identificar regularidades en las argumentaciones de los futuros maestros. En esta fase se elaboró también una respuesta experta, basada en la literatura y en el conocimiento especializado en didáctica de las matemáticas, que sirvió como referencia para identificar elementos relevantes en el análisis de las producciones de niñas y niños.

En una segunda fase se realizó una organización preliminar de los datos para cada destreza, identificando aspectos clave a evaluar relacionados con las propiedades de la simetría, las estrategias

utilizadas por las niñas y niños, las posibles dificultades y las decisiones pedagógicas propuestas por los futuros maestros.

Finalmente, en la tercera fase se elaboraron los instrumentos definitivos de análisis (Figura 2), que permitieron categorizar las respuestas de los participantes y caracterizar el nivel de desarrollo de cada destreza de la competencia de mirar profesionalmente. Cada respuesta de los futuros maestros se analizó mediante este instrumento, asignando un nivel a cada destreza en función del grado de identificación de elementos matemáticos, la profundidad de la interpretación del pensamiento del alumnado y la coherencia de la toma de decisiones propuestas.

Figura 2
Ejemplo de instrumento para el análisis (destreza interpretar)

ASPECTO A EVALUAR	NIVELES DE EVIDENCIA		
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Procesos matemáticos	El FM no nombra ningún proceso matemático relacionado con la geometría implicada en la actividad, los nombra sin describirlos o se limita a reproducir lo que dicen los niños y niñas.	El FM no nombra todos los procesos matemáticos relacionados con la geometría implicada en la actividad, describe los procesos sin relacionarlos/conectarlos con las respuestas del niño y niña, pero aporta conocimiento.	El FM nombra los procesos matemáticos relacionados con la geometría implicada en la actividad y los describe valorando las respuestas del niño y niña.
Dificultad	El FM reconoce respuestas correctas o incorrectas, pero no logra describir la dificultad.	El FM describe la dificultad del niño y niña, pero sin un lenguaje matemático adecuado.	El FM describe la dificultad del niño/a.

RESULTADOS

El análisis de las respuestas de los futuros maestros permite identificar algunas tendencias relevantes en el desarrollo de la competencia docente mirar profesionalmente al analizar producciones del alumnado de educación infantil relacionadas con la simetría. En términos generales, los resultados muestran un predominio del nivel bajo de evidencia en las tres destrezas evaluadas: identificar, interpretar y tomar decisiones.

En la destreza identificar, el 72 % de los participantes se sitúa en el nivel bajo, lo que indica dificultades para reconocer con precisión los elementos matemáticos relevantes presentes en las respuestas de las niñas y niños. En muchos casos, los futuros maestros se limitan a mencionar de forma general la noción de simetría o a describir aspectos superficiales de las producciones de las niñas y niños sin hacer referencia a elementos clave como el eje de simetría, la correspondencia entre partes o la conservación de la forma.

Las mayores dificultades se observan en la destreza interpretar, donde el 77 % de los participantes se ubica en el nivel bajo y solo un 3 % alcanza el nivel alto. Estos resultados sugieren que la mayoría de los futuros maestros presenta dificultades para inferir el razonamiento matemático del alumnado a partir de sus producciones. En muchos casos, las respuestas se centran en descripciones generales de las actividades sin establecer conexiones con la comprensión de la simetría ni con los posibles procesos de razonamiento espacial implicados.

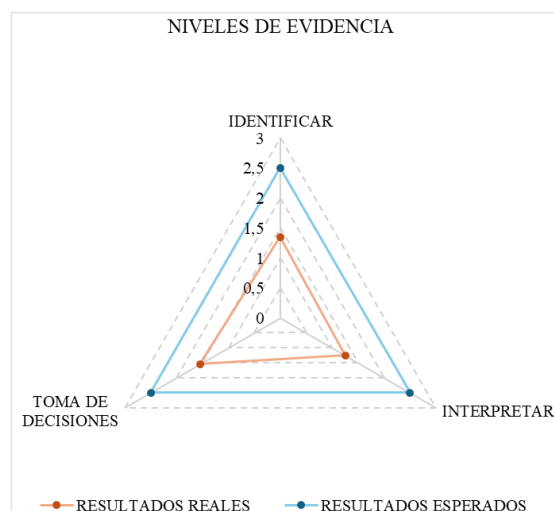
Por su parte, la destreza tomar decisiones presenta un desarrollo ligeramente superior, aunque sigue predominando el nivel bajo. En este caso, el 52 % de los futuros maestros propone estrategias pedagógicas inexistentes o muy generales, mientras que el 40 % plantea algunas acciones didácticas, aunque no siempre relacionadas con las dificultades observadas en las respuestas del alumnado. Solo un 8 % propone intervenciones concretas y coherentes con la comprensión de las niñas y niños.

En conjunto, estos resultados sugieren que, aunque algunos futuros maestros logran reconocer ciertos aspectos visibles en las producciones del alumnado, presentan mayores dificultades para interpretar el pensamiento matemático de las niñas y niños y para proponer decisiones pedagógicas fundamentadas.

A continuación, en la Figura 3, se presenta un gráfico radial, el cual se utiliza como recurso visual para comparar el desempeño de los futuros maestros en las tres destrezas analizadas: identificar, interpretar y tomar decisiones. Para ello, se asignó una puntuación a cada destreza, lo que permite contrastar los niveles de evidencia alcanzados con los considerados esperados. El gráfico muestra una brecha entre ambos, evidenciando un desempeño inferior al esperado en las tres destrezas.

Figura 3

Muestra de la brecha entre los resultados reales y los resultados esperados



Estos hallazgos ponen de manifiesto la necesidad de promover, en la formación inicial del profesorado, experiencias formativas que favorezcan el desarrollo de la competencia de analizar e interpretar las producciones matemáticas del alumnado de educación infantil.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos evidencian que la mayoría de los futuros maestros presenta dificultades para desarrollar las tres destrezas vinculadas con la competencia docente mirar profesionalmente: identificar, interpretar y tomar decisiones. En particular, se observa una mayor concentración de respuestas en el nivel bajo de evidencia, especialmente en la destreza de interpretar, lo que sugiere que los participantes encuentran dificultades para inferir el razonamiento matemático de las niñas y niños a partir de sus producciones.

Estos resultados son coherentes con investigaciones previas que señalan que el desarrollo de esta competencia docente requiere integrar el conocimiento matemático y didáctico para analizar el pensamiento de los estudiantes (Jacobs et al., 2010). En este sentido, diversos estudios han mostrado que los futuros maestros suelen centrarse inicialmente en aspectos visibles de las respuestas de los alumnos, pero encuentran mayores dificultades cuando deben interpretar el significado matemático de dichas producciones o vincularlas con posibles decisiones pedagógicas (Ivars et al., 2016; Fernández et al., 2018; Bernabeu et al., 2019).

En el caso específico de la simetría, estas dificultades pueden relacionarse también con la complejidad conceptual de esta noción geométrica. Comprender la simetría implica reconocer relaciones espaciales como la correspondencia entre partes, la conservación de la forma o la identificación de

ejes de simetría, aspectos que requieren procesos de visualización y razonamiento espacial (Moss et al., 2016). Si los futuros maestros no identifican con claridad estos elementos en las producciones del alumnado, resulta difícil que puedan interpretar el pensamiento matemático de los estudiantes y proponer intervenciones didácticas ajustadas a sus necesidades de aprendizaje.

Los resultados también ponen de manifiesto la importancia del diseño e implementación de tareas profesionales en la formación inicial del profesorado, que permitan analizar producciones reales de los estudiantes y reflexionar sobre los procesos de pensamiento matemático implicados. Este tipo de tareas puede contribuir a que los futuros maestros desarrollen progresivamente la capacidad de centrar su atención en los aspectos matemáticamente relevantes de las respuestas del alumnado, interpretarlas desde una perspectiva didáctica y tomar decisiones pedagógicas fundamentadas. Asimismo, favorece que los futuros docentes reconozcan el potencial del estudiantado de edades tempranas para abordar nociones matemáticas y que reflexionen sobre cómo diseñar intervenciones pedagógicas que promuevan procesos de exploración, razonamiento y comprensión matemática.

Referencias

- Bernabeu, M., Moreno, M. y Llinares, S. (2018). Cómo estudiantes para maestro/a anticipan posibles respuestas de niños/as en actividades de reconocimiento de figuras geométricas. En Rosabel Roig-Vila (Ed.), *El compromiso académico y social a través de la investigación e innovación educativas en la Enseñanza Superior* (pp. 59-68). Ediciones Octaedro.
- Bernabeu, M., Moreno, M. y Llinares, S. (2019). *El conocimiento geométrico de los/las estudiantes para maestro/a de educación infantil a través de una tarea de clasificación de cuadriláteros*. Ediciones Octaedro.
- Bornstein, M. H., Ferdinandsen, K. y Gross, C. G. (1981). Perception of symmetry in infancy. *Developmental Psychology*, 17(1), 82-86. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.17.1.82>
- 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>
- Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Eberle, R.S. (2014). The role of children's mathematical aesthetics: The case of tessellations. *The Journal of Mathematical Behavior*, 35, 129-143. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2014.07.004>
- Fernández, C., Sánchez-Matamoros, G., Valls, J. y Callejo, M. L. (2018). Noticing students' mathematical thinking: characterization, development and contexts. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 13, 39-61. <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i13.229>
- Fortuny, J. M. y Rodríguez, R. (2012). Aprender a mirar con sentido: facilitar la interpretación de las interacciones en el aula. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 1, 23-37. <https://doi.org/10.35763/aiem.v1i1.3>
- Gasteiger, H. y Benz, C. (2018). Enhancing and analyzing kinderfarten teacher's professional knowledge for early mathematics education. *The Journal of Mathematical Behaviour*. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.01.002>
- Gasteiger, H., Bruns, J., Benz, C., Brunner, E. y Sprenger, P. (2020). Mathematical pedagogical content knowledge of early childhood teachers: a standardized situation-related measurement approach. *ZDM Mathematics Education*, 52, 193-205. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01103-2>.
- Ivars, P., Burfon, À. y Llinares, S. (2016). Características del aprendizaje de estudiantes para maestro de una trayectoria de aprendizaje sobre las fracciones para apoyar el desarrollo de la competencia "mirar profesionalmente". *Acta Scientiae*, 18(4), 48-66.

- Ivars, P. y Fernández, C. (2018). The role of writing narratives in developing pre-service elementary teachers' noticing. En G. J. Stylianides y K. Hino (Eds.), *Research advances in the mathematical education of pre-service elementary teachers: an international perspective* (pp. 245-259). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68342-3_17
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L. C. y Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169-202. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.41.2.0169>
- Jones, K. (2002). Issues in the teaching and learning of geometry. In L. Haggarty (Ed), *Aspects of teaching secondary mathematics: Perspectives on practice* (pp. 121-139). London, UK: Routledge Falmer.
- Llinares, S. (2013). Professional noticing: A component of the mathematics teacher's professional practice. *Sisyphus. Journal of Education*, 1, 76-93. <https://doi.org/10.25749/sis.3707>
- Mason, J. (2021). Learning about noticing, by, and through, noticing. *ZDM-Mathematics Education*, 53(1), 231-243. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01192-4>
- Mason, J. (2002). Researching your own practice: The discipline of noticing. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 77-91. <https://doi.org/10.1023/A:1022107814447>
- Moreno, M., Santonja, P. y Llinares, S. (2024). Mirada profesional de los estudiantes para profesor de educación secundaria sobre situaciones de enseñanza de matemáticas. En N. Adamuz-Povedano, E. Fernández-Ahumada, N. Climent y C. Jiménez-Gestal (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVII* (pp. 353-360). SEIEM
- Moss, J., Bruce, C., Caswell, B., Flynn, T. y Hawes, Z. (2016). *Taking shape: activities to develop geometric and spatial thinking. Grades k-2* (C. D. Bruce, B. Caswell, T. Flynn, y Z. Hawes, Eds.). Pearson Canada Inc.
- Oonk, W., Verloop, N. y Gravemeijer, K. (2015). Enriching Practical Knowledge: Exploring Student Teachers' Competence in Integrating Theory and Practice of Mathematics Teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(5), 559-598. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.46.5.0559>
- Seo, K.-H. y Ginsburg, H. P. (2004). What Is Developmentally Appropriate in Early Childhood Mathematics Education? *Lessons from New Research*. In D. H. Clements, y J. Sarama (Eds.), *Engaging Young Children in Mathematics* (pp. 91-104). Mahwah: Erlbaum Associates Inc.
- Sherin, M., Jacobs, V. y Philipp, R. (2011). *Mathematics teacher noticing. Seeing through teachers' eyes*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203832714>
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A. y Silver, E. A. (2009). *Implementing standards-based mathematics instruction*. Teachers College Press. NCTM.
- 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>
- Tekin-Sitrava, R., Kaiser, G. y Işıksal-Bostan, M. (2022). Development of Prospective Teachers' Noticing Skills Within Initial Teacher Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(7), 1611-1634. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10211-z>
- van Es, E. y Sherin, M. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571-596.
- Zapatera, A. y Callejo, M. L. (2018). El conocimiento matemático y la mirada profesional de estudiantes para maestro en el contexto de la generalización de patrones. Caracterización de perfiles. *Revista Complutense de Educación*, 29(4), 1217-1235. <https://doi.org/10.5209/RCED.55070>