MIRADA PROFESIONAL DE LOS ESTUDIANTES PARA PROFESOR DE EDUCACION SECUNDARIA SOBRE SITUACIONES DE ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS

Prospective secondary teachers' noticing of mathematics teaching situations

Moreno, M., Santonja, P. y Llinares, S.

Universidad de Alicante

Resumen

El objetivo de este estudio es caracterizar cómo estudiantes para profesor de matemáticas de educación secundaria (EPMS) dotan de significado a las situaciones de enseñanza de matemáticas durante su período de prácticas en centros educativos. Para ello, se consideran las destrezas vinculadas a la competencia docente mirar profesionalmente (atender, interpretar y decidir) y los aspectos a los que miran en las situaciones (las tareas, las respuestas de los estudiantes para inferir cómo están comprendiendo y la gestión del profesor). Siete EPMS escribieron narrativas correspondientes al periodo de observación en el aula (n1=7) y al de enseñanza (n2=13). Los resultados muestran que: (i)existen diferencias en cómo razonan los EPMS sobre las situaciones de enseñanza según correspondan a momentos observados o de su enseñanza y, (ii) estas diferencias se vinculan a los aspectos que atienden (focos) e interpretan para decidir cómo continuar la enseñanza.

Palabras clave: *estudiantes para profesor de matemáticas de educación secundaria, mirada profesional, narrativa, aprendizaje del estudiante para profesor.*

Abstract

The aim of this study is to characterise how prospective secondary mathematics teacher (PSMT) notice to mathematics teaching situations during their teaching practice in secondary schools. To do so, we consider the skills linked to the professional noticing (attending, interpreting and deciding) and the aspects they attend to in the situations (the tasks, the students' responses to infer how they are understanding and the teacher's management). Seven PSMT wrote narratives corresponding to the classroom observation period (n_1=7) and the teaching period (n_2=13). The results show that: (i) there are differences in how PSMT reason about teaching situations according to whether they correspond to observed or taught moments and, (ii) these differences are linked to the aspects they attend to (foci) and interpret in order to decide how to continue teaching.

Keywords*: prospective secondary mathematics teacher, (professional) noticing, narratives, prospective secondary mathematics teacher' learning.*

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha enfatizado la relevancia de la competencia reflexiva de los futuros docentes vinculada a la generación de información sobre situaciones de enseñanza (Sol et al., 2022), y en particular sobre la que le permite al docente fundamentar las decisiones de acción (Köning et al., 2022; Mason, 2002; Weyers et al., 2023). Esta competencia se suele denominar "Mirar profesionalmente las situaciones de enseñanza" (Professional Noticing). Investigaciones previas indican que el desarrollo de esta competencia docente puede apoyarse desde los programas de formación inicial (Fernández et al., 2016; 2018; Sánchez-Matamoros et al., 2015; 2019). Por otra parte, investigaciones previas indican que escribir narrativas sobre diferentes aspectos de las situaciones de enseñanza observadas les puede ayudar a aprender a razonar sobre la enseñanza (Ponte,

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.

2001; Fernández et al., 2023) y son una manera de construir progresivamente el conocimiento profesional. Ponte (2021) indica que las narrativas escritas por los profesores son una forma de representar y dar sentido a su propia experiencia y subraya que las narrativas constituyen "una manera de llegar a conocer" vinculadas a la acción. Además, el uso interpretativo del conocimiento que se puede dar al escribir las narrativas desempeña un papel importante en el desarrollo de la toma de decisiones profesionales en los contextos de enseñanza (Eraut, 1994). En nuestra investigación profundizamos cómo, a través de la escritura de narrativas, los EPMS razonan sobre situaciones de enseñanza de las matemáticas, significativas para ellos, tanto observadas como en las que intervienen como docentes durante sus prácticas de enseñanza en centros educativos (Practicum) y con qué aspectos empiezan a estructurar su mirada profesional.

Por tanto, el objetivo de esta investigación es caracterizar cómo los estudiantes para profesor de matemáticas de educación secundaria razonan sobre las situaciones de enseñanza de matemáticas, durante el periodo de prácticas en centros educativos, considerando las relaciones entre las destrezas de la competencia docente (percibir, interpretar y tomar decisiones) y los focos de atención (tareas, pensamiento de los estudiantes y gestión del profesor).

MARCO TEÓRICO

Mason (2002, 2021) subraya que un profesor de matemáticas desarrolla una mirada profesional (como un aspecto de su competencia docente) cuando cambia la forma en que percibe los detalles relacionados con su práctica docente, pasando de dar cuenta de algo (*account of*) a darse cuenta del por qué y para qué (*account for*). Para caracterizar este cambio, entre percibir detalles y generar razones de por qué sucede y poder explicar para qué se hacen determinadas cosas, van Es y Sherin (2008, p.245) indican que mirar profesionalmente implica "(i) identificar eventos matemáticamente importantes en una situación de enseñanza y aprendizaje, (ii) utilizar el propio conocimiento sobre el contexto para razonar sobre dichos eventos y (iii) conectar los eventos específicos con principios más amplios de la enseñanza y el aprendizaje". En el contexto de esta investigación, consideramos que los EPMS pueden tener oportunidades de desarrollo de la competencia docente "mirar profesionalmente" no solo cuando escriben sobre eventos que consideran matemáticamente relevantes en una situación de enseñanza y razonan sobre ellos (dotándolos de significado a través de procesos interpretativos) para justificar decisiones de acción en la instrucción, sino también cuando los EPMS adoptan una actitud de indagación sobre la situación de enseñanza observada (*stance of inquiry*) que les permita averiguar, por ejemplo, qué quieren decir los estudiantes o por qué el profesor toma una determinada decisión, etc., y generar información sobre lo observado en relación al contexto específico (van Es y Sherin, 2021).

De esta manera, escribir narrativas sobre las situaciones de enseñanza con el objetivo de dotarlas de sentido puede ayudar a los EPMS a entender eventos pasados, planificar acciones futuras y generar la perspectiva de investigación sobre la enseñanza (Wells, 1999). Así, las narrativas podrían convertirse en una herramienta clave para el desarrollo de esta postura de indagación en los EPMS que les haga darse cuenta de cómo se genera conocimiento a partir de las descripciones de sucesos y sus interpretaciones en las que fundamentan su toma de decisiones sobre cómo continuar la enseñanza. Es decir, cuando se apoya el desarrollo de esta perspectiva indagadora en el proceso de identificar aspectos que proporcionarían información adicional sobre la situación descrita, se refinan las interpretaciones de los EPMS sobre los hechos específicos (van Es y Sherin, 2021, denominan a este proceso "*shaping")*. Para caracterizar este desarrollo nos centramos en la articulación entre las destrezas (describir, interpretar y decidir) que configuran la competencia docente y los aspectos (focos) a los que se atienden los EPMS en las situaciones elegidas (las tareas, las respuestas de los estudiantes para inferir cómo están comprendiendo/pensamiento matemático de los estudiantes y la gestión del profesor). La manera como se articulan las destrezas (descriptiva, interpretativa y justificando la acción) y los focos a los que se atienden pueden proporcionar indicadores del

desarrollo de la mirada profesional en un momento específico, combinando adecuadamente la cognición (destrezas) y los elementos del contexto.

MÉTODO

Participantes e instrumento

Los participantes fueron 7 EPMS del Máster de Formación de Profesores de Educación Secundaria (especialidad de Matemáticas) de la Universidad Alicante. Participaron voluntariamente y firmaron un consentimiento informado. El máster incluye formación pedagógica, psicosocial y sobre aspectos normativos y de organización de centros. En la especialidad de matemáticas, se incluyen contenidos sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas organizados alrededor de la competencia docente "Mirar Profesionalmente", proporcionando en las diferentes asignaturas instrumentos conceptuales para que los EPMS razonen sobre las situaciones de enseñanza (Smith, 2014). Algunos de estos instrumentos conceptuales son sobre: (i) los principios de la enseñanza exploratoria (Artigue y Blomhøj, 2013), (ii) características de las tareas y su demanda cognitiva (Smith y Stein, 1998), (iii) el pensamiento matemático de los estudiantes a través de trayectorias hipotéticas de aprendizaje de conceptos matemáticos específicos (Wilson et al., 2013) y, (iv) la gestión de las discusiones matemáticas en el aula (Stein et al., 2008).

Durante las prácticas de enseñanza en los centros educativos, los EPMS tienen un tutor (profesor de matemáticas) y un tutor de la Universidad que supervisa el desarrollo de las prácticas. Los EPMS aprenden sobre la organización y funcionamiento del centro. Dentro de las aulas, inicialmente observan la gestión del profesor, las lecciones, etc., y posteriormente, actúan como docentes, planificando e implementando una propuesta de enseñanza. Al finalizar las prácticas, los EPMS entregan una memoria que contiene tres narrativas correspondientes a momentos de situaciones de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas relevantes para ellos, una correspondiente a la fase de observación y dos a la de su enseñanza de una propuesta planificada. Para la escritura de la narrativa, se les proporcionó una guía que conllevaba: 1) describir una situación de enseñanza de las matemáticas, incluyendo la tarea usada para el aprendizaje, evidencias de resoluciones de los estudiantes, y las características de la enseñanza; 2) interpretar la situación usando conocimientos matemáticos o de didáctica de las matemáticas; y, 3) hacer una propuesta de enseñanza para continuar la instrucción (tomar decisiones) que apoyara el aprendizaje de los estudiantes. Finalmente, se solicitaba una autorreflexión sobre la utilidad de las narrativas en su aprendizaje para docentes.

Análisis

Los datos de este estudio fueron 20 narrativas (n_1=7 de observación y n_2=13 de enseñanza) escritas por los EPMS. Uno de los EPMS entregó, únicamente, una narrativa de observación y una de implementación. El análisis siguió 2 fases. En la primera fase, cada narrativa fue segmentada en unidades de análisis (fragmentos que expresan una idea), codificadas atendiendo a la forma (descripciones, interpretaciones, decisiones o introspecciones) (Tabla 1) y al foco de atención (tareas, gestión del profesor y respuestas/dificultades de estudiantes) sobre el que escribían los EPMS. Codificamos como descripciones: los enunciados de tareas y los objetivos de aprendizaje, las reproducciones de diálogos entre profesor y alumnos, las indicaciones de las acciones del profesor/EPMS en el aula o los recursos utilizados en sus explicaciones. La forma de la narrativa considerada como interpretación, evidenciaba cómo los EPMS generaban información sobre la situación bien usando los contenidos del programa formativo; bien considerando las asociaciones que los EPMS hacían al combinar ideas, o las inferencias cuando generaban una idea a partir de la información del contexto y las validaciones de algo en función de la información disponible. Codificamos como interpretaciones, entre otras: las explicaciones sobre cómo los estudiantes podían estar comprendiendo un concepto matemático como relación entre conceptos; las explicaciones de la gestión del profesor usando elementos teóricos proporcionados en el programa de formación, por ejemplo, indicando que lo que hacía el profesor podía ser evidencia de características de una

enseñanza exploratoria (Artigue y Blomhøj, 2013) o identificando fases de una discusión matemática (Stein et al., 2008). Codificamos como tomas de decisión: las propuestas de tareas para continuar la instrucción o las descripciones de decisiones específicas, tomadas en el momento de la enseñanza, con base en lo observado. Por último, codificamos como introspecciones: las reflexiones sobre la práctica docente, sus inquietudes como futuros docentes o sus percepciones del periodo de prácticas (Tabla 1). La forma de cada narrativa se identifica a partir de la forma de sus unidades de análisis pudiendo ser descriptiva o interpretativa. Estas diferentes formas de las narrativas mostraban indicadores del desarrollo de la perspectiva interpretativa de los EPMS (*stance of inquiry)*, al generar información sobre lo descrito y poder refinar las interpretaciones considerando información desde diferentes fuentes (s*haping)* (van Es y Sherin, 2021).

Tabla 1. Formas de la escritura en las narrativas vinculadas a las destrezas de la competencia docente "mirar profesionalmente" las situaciones de enseñanza

Forma	Descripción	Ejemplo
Descripción	Acto de decir qué es o cómo es algo o alguien	"El profesor resolvió la ecuación (33 = 27) y preguntó si había alguna duda al respecto ya que los estudiantes estaban resolviendo esta tarea en sus cuadernos de manera simultánea." (ST7O)
Interpretación	Acción de explicar el significado intencionado de algo, justificando con la teoría	Conectar los eventos específicos con principios más amplios de la enseñanza y el aprendizaje Por la propia finalidad de la actividad planteada esta es de nivel 1 [se refiere a la demanda cognitiva de la tarea según Smith et al, 1998]: se reproducen las reglas o definiciones dadas para el cálculo de probabilidades, no necesariamente poniéndose en evidencia el significado tras los conceptos trabajados. (ST1IA)
	Proceso por el que varias ideas se combinan en una idea total	Asociar el ambiente de clase con favorecer el aprendizaje [...]crear un ambiente de aula dinámico en el que los alumnos se sientan cómodos para participar y aprender de sus "errores" (ST5IA)
	Acto de confirmar algo como cierto/correcto	Validación He de decir que a mí en su tiempo me lo explicaron directamente con la definición y tenía que buscarme la vida para ver una relación lógica, mientras que, con esta técnica, se ve más clara dicha relación. (ST3O)
	Formarse una opinión o intuir que algo es cierto con base en la información disponible	Inferencia De esta forma los alumnos deberían ser capaces de organizar bien sus ideas y en caso de cometer errores, al tener el cuaderno organizado, les facilitará la identificación y corrección del mismo. (ST2O)
Toma de decisiones	Modificar variables en una situación dada desde lo observado	[...]se podría haber planteado una actividad conjunta, en la que tanto la representación gráfica como la analítica se trabajan a la par; por ejemplo, relacionar la gráfica con su expresión analítica utilizando únicamente la información del dominio y/o el recorrido. (ST4IA)
Introspección	Examinar y prestar atención a tus propias ideas, pensamientos, sentimientos	[...]Resulta realmente difícil planificar y utilizar diversas estrategias de enseñanza para adaptarse a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes... (ST6IB)

En la segunda fase, comparamos las veinte narrativas para buscar patrones e identificar semejanzas y diferencias considerando cómo los EPMS generaban conocimiento al articular las tres destrezas de la mirada profesional (describir, interpretar y decidir) con los focos de atención (tareas, gestión del profesor y pensamiento de los estudiantes) lo que nos permitió establecer grupos en las narrativas Tipo II en función de la estructuración de la mirada profesional con los focos a los que se atendía.

RESULTADOS

Identificamos dos tipos de narrativas: Tipo I descriptivas y Tipo II interpretativas. Entre las narrativas interpretativas (Tipo II), identificamos tres grupos (Tabla 2) considerando cómo los EPMS articulaban (estructuración) las destrezas de la mirada profesional con los focos a los que atendían. Finalmente, en la tercera fase de análisis, comparamos las narrativas de observación e implementación realizadas por cada uno de los EPMS.

Tabla 2. Características de las narrativas durante el periodo de prácticas de enseñanza

Características	O	I
Tipo I: Narrativas descriptivas		
G1- Contienen descripciones de tareas y gestión del profesor. No muestran interpretaciones ni tomas de decisiones	ST3O	ST3IA ST3IB ST6IA ST6IB
Tipo II: Narrativas interpretativas		
G2- Contienen descripciones de tareas y/o gestión del profesor. Muestran interpretaciones únicamente de uno de los focos (tareas o gestión). Pueden contener decisiones considerando lo interpretado	ST4O	ST2IA, ST2IB ST4IA, ST4IB ST5IA, ST7IA
G3- Contienen descripciones de todos los focos. Muestran interpretaciones de dos de ellos y en las tomas de decisiones se considera lo interpretado	ST2O ST5O ST7O	ST1IA, ST1IB, ST7IB
G4- Contienen descripciones, interpretaciones y tomas de decisiones de todos los focos considerando lo interpretado	ST1O ST6O	
	7	13

Los cambios entre la observación y la implementación indican que dos EPMS (ST3 y ST4) no cambiaron y se mantuvieron en el mismo nivel tanto en la narrativa de observación como en las de implementación. ST3 se mantuvo en el nivel descriptivo (G1) y ST4 en el interpretativo (G2), describiendo uno o dos focos, pero interpretando solo uno de ellos. Por otra parte, los datos muestran una disminución en la manera en la que se articulan las destrezas en relación con los tres focos. Estos cambios no fueron uniformes, se observa una disminución importante en la articulación de las destrezas de la competencia docente con los focos de atención considerados (ST6), pasando del nivel interpretativo (G4) al descriptivo (G1); y una disminución de la articulación de las destrezas con los focos, solo en una de las narrativas (ST7), al pasar de un nivel interpretativo (G3) a uno (G2).

En relación a los cambios identificados, tres de los EPMS (ST2, ST5 y ST7) mientras que, en la narrativa de observación realizaban descripciones de todos los focos (tareas, gestión del profesor y pensamiento matemático de los estudiantes) interpretando únicamente dos de ellos y tomando decisiones relativas a los aspectos interpretados (G3); en las narrativas de implementación, disminuía *la articulación* entre las destrezas y los focos, interpretando solo uno de los focos de atención (G2). En este cambio, el estudiante ST7, en una de las narrativas de implementación (ST7IB), fue capaz mantenerse en el mismo nivel que en el de observación al ser capaz de describir todos los focos, interpretando solo dos de los ellos (G3). Finalmente, otros dos EPMS que mostraron una buena articulación entre las destrezas y los focos en las narrativas de observación (ST1 y ST6) (G4), en las narrativas de implementación, uno de ellos (ST6), solo realizó descripciones (G1); mientras que el otro (ST1), pasó a realizar interpretaciones únicamente de dos de los focos de los tres que había descrito, tomando decisiones considerando dichas interpretaciones (G3).

Ejemplificamos la naturaleza de estos cambios en la manera que se evidencia la articulación entre las tres destrezas y los focos considerados con el EPMS ST2. En la narrativa de observación de ST2 (ST2O, 1º ESO dedicada a la resolución de problemas con números decimales) se describían las tareas de la lección, la gestión de la profesora y algunas respuestas de los estudiantes. Además, interpretaba la demanda cognitiva de algunas de las tareas observadas indicando, previamente, la información proporcionada en el master (Smith y Stein, 1998), tal como se evidencia en el siguiente fragmento:

> Problema 9. Compramos 129 litros de aceite por 190 euros en total, y lo envasamos en botellas de 1,5 litros. Si queremos venderlas y obtener un beneficio de 87,25 euros, calcula el precio de venta de cada botella […]
> **Nivel 4 − Tareas matemáticas que requieren "hacer matemáticas"**
> ○ Requieren que los estudiantes analicen la tarea y la examinen atentamente.
> ○ Requieren que los estudiantes exploren y comprendan los conceptos, procesos o relaciones matemática [….]
> **[el problema]** Se encuentra en este nivel el problema *9,* puesto que deben analizar la tarea con tal de comprender qué deben hacer y plantear la estrategia correcta. Deben comprender el concepto de beneficio y las relaciones entre cada uno de los datos. Además, el problema no se puede resolver de manera directa y procedimental sin antes comprender el enunciado y plantear una estrategia conveniente

En este fragmento, la EPMS interpreta uno de los problemas indicando las ideas que toma como referencia y reseñando la necesidad de que los estudiantes analicen el contexto del problema para establecer las relaciones entre las cantidades indicadas, antes de realizar cualquier procedimiento.

Por otra parte, en la narrativa sobre su implementación (ST2IA, 1º bachillerato, números complejos, introducción de la unidad imaginaria), contiene descripciones de la actividad realizada con los estudiantes y algunas respuestas de estos (interacción estudiantes-profesora), pero solo interpreta la tarea desde el punto de vista de lo que le exige a los alumnos y de los contenidos matemáticos que deben ser movilizados, sin presentar interpretaciones del pensamiento matemático de los estudiantes (más allá de indicar que la tarea fue fácil para los estudiantes), o no indica aspectos de su gestión. Por ejemplo, ST2, tras presentar la actividad realizada con sus estudiantes, escribe:

> Con esta actividad se pretendía que los alumnos descubrieran varias cosas:
> **1.** Que las raíces cuadradas de números negativos no se encuentran sobre la recta real
> **2.** Que existe un número al que llamamos unidad imaginaria, y representamos con la $i^2 = -1$
> **3.** La existencia de un nuevo conjunto, el de los números complejos.
> **4.** Que los números complejos se encuentran sobre un plano, el plano complejo.
> **5.** Que la recta real está contenida en el plano complejo, pero no al revés. […]
> Para la resolución de esta tarea se requiere simplemente que los alumnos y alumnas conozcan el conjunto de los números reales y sepan realizar operaciones básicas dentro de este cuerpo. Deben también comprender el concepto de recta real y del plano.
>
> Puesto que la actividad es sencilla de entender y es muy visual, permite alcanzar los objetivos de aprendizaje pretendidos. Con el desarrollo de esta actividad los alumnos y alumnas han podido comprender que existe un número real al que llamamos unidad imaginaria que no se encuentra en el conjunto de los números reales, sino que está situada sobre un plano complejo.

Además, comprenden que $i2 = -1$ de una manera lógica, pues ven la necesidad de haber inventado este nuevo número. Incluso algunos de ellos podrían llegar a considerar que para llegar del 1 al -1, hay que realizar una rotación de 180º respecto del origen, y conectaría así con el concepto de argumento. Puesto que se trata de una actividad en la que simplemente deben realizar cálculos sencillos y comprender qué está ocurriendo en cada momento, la demanda cognitiva es realmente baja, lo cual, unido al ambiente del juego favorece que todos y cada uno de los alumnos del grupo puedan seguir la actividad con interés.

En este extracto de narrativa, ST2 indica los elementos matemáticos que configuran la actividad propuesta para introducir la unidad imaginaria en el conjunto de los números complejos, justificándola a través de las relaciones con otros conceptos y asumiendo su posible demanda cognitiva para los alumnos. En esta narrativa, ST2 articulaba parcialmente las tres destrezas de la

competencia docente y atendía a dos de los focos de atención, sobre la tarea y sobre la gestión en el aula, tomando decisiones basadas en lo interpretado.

El cambio de ST2, de la narrativa de observación a las de implementación, muestra diferencias en el desarrollo de la articulación entre las destrezas y los aspectos de la situación que podrían ser considerados para generar información, de manera que le permitan tomar decisiones.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo de esta investigación es caracterizar cómo estudiantes para profesor de educación secundaria razonan sobre situaciones de enseñanza de matemáticas, durante el periodo de prácticas, considerando las relaciones entre las destrezas de la competencia docente (percibir, interpretar y tomar decisiones) y los focos de atención (tareas, pensamiento de los estudiantes y gestión).

Los resultados muestran diferentes maneras en las que los estudiantes para profesor de educación secundaria articulaban las destrezas con los focos para generar información sobre las situaciones de enseñanza, con una disminución en esta articulación desde las descripciones sobre lo observado a las de su enseñanza lo que puede deberse a la dificultad de atender simultáneamente a varios aspectos cuando uno mismo es el protagonista de la situación descrita, aunque son necesarias más investigaciones para profundizar en este resultado. Además, los resultados indican que los estudiantes para profesor de educación secundaria atienden, primero a las tareas y a la gestión del profesor y, tienen más dificultades en interpretar el pensamiento matemático de los estudiantes para fundamentar la toma de decisiones. Las tareas matemáticas parecen un aspecto relevante de las situaciones de aula, y apoyan la articulación interpretaciones-tomas de decisión considerando las tareas descritas. Por otra parte, aunque muchas narrativas contienen descripciones de las dificultades de los estudiantes, sólo tres narrativas articulan interpretaciones-tomas de decisión considerando el pensamiento matemático de los estudiantes. Estos resultados complementan los hallazgos de van Es y Sherin (2008) quienes identificaron que los estudiantes para profesor, en un primer nivel, atendían al entorno de la clase, al comportamiento de los alumnos y a los aspectos pedagógicos; a continuación, atendían al pensamiento matemático de algunos estudiantes de manera específica y, finalmente, atendían a la conexión entre el pensamiento de los estudiantes y las estrategias del profesor. Además, el hecho de que los estudiantes para profesores de educación secundaria atiendan a los elementos matemáticos de las tareas como un aspecto relevante desde los primeros momentos, permite asumir que la articulación con la interpretación del pensamiento matemático de los estudiantes es el punto de apoyo para la propuesta de actividades instruccionales, coherentes con la información generada sobre la situación (Sánchez-Matamoros et al., 2019). Estos resultados, nos ayudan a comprender mejor la manera en la que se produce la articulación de las destrezas de la mirada profesional con aspectos de la situación de enseñanza seleccionados por los estudiantes para profesores de matemáticas de educación secundaria durante las prácticas de enseñanza y aportan información para generar indicadores del desarrollo de esta competencia docente.

Reconocimiento

Este trabajo forma parte del proyecto Referencia: PID2020-116514GB-I00, y el contrato predoctoral PRE2021-097154. Agencia Estatal de Investigación, Ministerio de Ciencia e Innovación, España.

Referencias

Artigue, M. y Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. ZDM *Mathematics Education, 45*(6), 797–810. https://doi.org/10.1007/s11858-013-0506-6

Amador, J. M. (2017). Preservice teachers' video simulations and subsequent noticing: a practice-based method to prepare mathematics teachers. *Research in Mathematics Education, 19*(3), 217–235.

Eraut, M. (1994). *Developing Professional Knowledge and Competence.* The Falmer Press.

Estapa, A. T., Amador, J., Kosko, K. W., Weston, T., de Araujo, Z. y Aming-Attai, R. (2018). Preservice teachers' articulated noticing through pedagogies of practice. *Journal of Mathematics Teacher Education, 21*, 387–415. https://doi.org/10.1007/s10857-017-9367-1

Fernández, C., Ivars, P. y Llinares, S. (2023). El desarrollo de la competencia mirar profesionalmente el pensamiento matemático de los estudiantes durante los períodos de práctica. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 98*(37.2), 127–146. https://doi.org/10.47553/rifop.v98i37.2.99296

Fernández, C., Sánchez–Matamoros, G., Callejo, M.L. y Moreno, M. (2016). Aprendizaje de estudiantes para profesor sobre la comprensión del límite de una función en estudiantes de bachillerato. 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. 277–236). SEIEM.

Fernández, C., Sánchez–Matamoros, G., Moreno, M. y Callejo, M.L. (2018). La coordinación de las aproximaciones en la comprensión del concepto de límite cuando los estudiantes para profesor anticipan respuestas de estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 36*, 143–162. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2291

König, J., Santagata, R., Scheiner, T., Adleff, A. K., Yang, X. y Kaiser, G. (2022). Teacher noticing: A systematic literature review of conceptualizations, research designs, and findings on learning to notice. *Educational Research Review*, *36*, 100453. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100453

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* (first ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203471876

Ponte, J. (2001). Professional narratives in Mathematics Teacher Education. *Proceedings of the 2001 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group* (pp. 61–65). University of Alberta.

Sánchez-Matamoros, G., Fernández, C. y Llinares, S. (2019). Relationships among prospective secondary mathematics teachers' skills of attending, interpreting and responding to students' understanding. *Educational Studies in Mathematics, 100*, 83–99. https://doi.org/10.1007/s10649-018-9855-y

Sánchez-Matamoros, G., Fernández, C. y Llinares, S. (2015). Developing pre-service teachers' noticing of students' understanding of the derivative concept. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *13*, 1305–1329. https://doi.org/10.1007/s10763-014-9544-y

Smith, M. (2014). Tools as a Catalyst for Practitioners' Thinking. *Mathematics Teacher Educator, 3*(1), 3–7.

Smith, M.S. y Stein, M.K. (1998) Selecting and creating mathematical tasks: From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School, 3*(5)*,* 344–350.

Sol, T., Sánchez, A., Breda, A., Font, V. y Hummes, V. (2022). Análisis de la reflexión de futuros profesores de matemáticas sobre los errores que cometen en su práctica docente. En T. F. Blanco, C. Núñez-García, M. C. Cañadas y J. A. González-Calero (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXV* (pp. 549–557). SEIEM.

Stein, M.K., Engle, R.A., Smith, M.S., y Hughes, E.K. (2008). Orchestrating Productive Mathematical Discussions: five Practices for Helping Teachers Move beyond Show and Tell. *Mathematical Thinking and Learning, 10(*4), 313–340. https://doi.org/10.1080/10986060802229675

van Es, E. A., y Sherin, M. G. (2021). Expanding on prior conceptualizations of teacher noticing. *ZDM–Mathematics Education*, *53*, 17–27. https://doi.org/10.1007/s11858-020-01211-4

van Es, E. A. y Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and teacher education*, *24*(2), 244–276.

Wells, G. (1999). *Dialogic Inquiry. Toward a Sociocultural Practice and Theory of Education*. Cambridge University Press.

Wilson, P., Mojica, G., y Confrey, J. (2013). Learning trajectories in teacher education: Supporting teachers' understandings of students' mathematical thinking. *Journal of Mathematical Behavior, 32*(3), 103–121.

Weyers, J., Köning, J., Scheiner, T., Santagata, R., y Kaiser, G. (2023). Teacher noticing in mathematics education: a review of recent developments. *ZDM Mathematics Education*, 1–16.