

UNA EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO ESPECIALIZADO DE LOS FUTUROS MAESTROS

Muñoz, Catalán, M. Cinta

Dpto. Didáctica de las Matemáticas

Universidad de Sevilla

mcmunozcatalan@us.es

Climent, Rodríguez, Nuria

Dpto. Didáctica de las Ciencias y Filosofía

Universidad de Huelva

climent@uhu.es

Liñán, García, M. Mar

Dpto. Didáctica de las Matemáticas

CEU Cardenal Spínola/Universidad de Sevilla

mlinan@us.es

Barrera, Castenardo, Víctor J.

Dpto. Didáctica de las Matemáticas

CEU Cardenal Spínola/Universidad de Sevilla

vjbarrera@us.es

Montes Navarro, Miguel

Dpto. Didáctica de las Ciencias y Filosofía

Universidad de Huelva

miguel.montes@ddcc.uhu.es

Carrillo Yáñez, José

Dpto. Didáctica de las Ciencias y Filosofía

Universidad de Huelva

carrillo@uhu.es

Contreras González, Luis Carlos

Dpto. Didáctica de las Ciencias y Filosofía

Universidad de Huelva

lcarlos@uhu.es

RESUMEN

Conscientes de la importancia de nuestra formación para promover un mejor aprendizaje de nuestros alumnos, decidimos acometer un proyecto que aunara nuestra inquietud por la mejora continua de nuestra docencia y el análisis sistemático de la repercusión de esta en el proceso de aprender a enseñar de los futuros maestros. En este trabajo presentamos las características principales de una experiencia de innovación que hemos llevado a cabo en el contexto de un proyecto de investigación educativa. El objetivo fundamental es la comprensión del conocimiento matemático especializado de los futuros maestros de primaria cuando analizan un vídeo en el que una maestra de primaria trabaja contenidos de geometría con sus alumnos. Mostramos algunos resultados sobre cómo la discusión en torno al vídeo da la oportunidad a tres estudiantes para maestro de desarrollar una mirada profesional sobre el aprendizaje de los alumnos.

Palabras clave: MTSK, análisis de video, estudiantes para maestro, educación primaria, experiencia de innovación.

ABSTRACT

As far as we are aware of the importance of our development to promote better learning of our students, we have decided to launch a project that join our concern for the continuous improvement of our teaching and the systematic analysis of the impact of it in the process of learning how to teach. In this paper, we present the main features of an experience of innovation that we have carried out in the context of an educational research project. Our main objective is approaching the specialized mathematical knowledge of prospective primary teachers when they analyze a video where a primary teacher works geometry with her students. We present some results on how the discussion around the video brings three prospective primary teachers the opportunity to develop a professional noticing on students' learning.

Keywords: MTSK, video analysis, prospective teachers, primary education, innovation experience.

1. ANTECEDENTES

Como miembros del área de Didáctica de la Matemática, venimos trabajando ininterrumpidamente bajo diversos Proyectos de Investigación Educativa y de Innovación Docente, conscientes de la importancia de nuestra formación para promover un mejor aprendizaje de nuestros alumnos. En dichos proyectos hemos reflexionado sobre nuestra propia práctica como docentes, enfrentándonos a nuestras fortalezas y debilidades (PID09010/PID10018⁴) y hemos analizado las competencias matemáticas de nuestros alumnos, dadas las carencias matemáticas con las que acceden a la formación inicial (PIE09003).

Los dos proyectos siguientes están íntimamente ligados al el que aquí vamos a desarrollar y de los cuales éste es una consecuencia natural. El proyecto de investigación “*Movilización de concepciones y adquisición de conocimiento matemático para la enseñanza en la formación inicial de maestros a través del análisis de vídeos*” (PIE 1007), desarrollado en el curso 2010-11, (premiado como mejor proyecto de investigación de la Universidad de Huelva -en adelante UHU- en su convocatoria) indagaba sobre la potencialidad del análisis de vídeos de enseñanza de la matemática en el aprendizaje de los Estudiantes para Maestro (en adelante, EPM) que cursaban 1º curso del Grado de Maestro Ed. Primaria en la UHU. Los resultados de este estudio pueden consultarse en Climent, Romero, Carrillo, *et al.* (2013). Por otra parte, en el Proyecto de Investigación “*Conocimiento para enseñar matemáticas de los EPM: Análisis de dificultades*” (PIE 1101), identificamos limitaciones en el conocimiento sobre geometría y aritmética de los EPM (Sobre aritmética ver Montes *et al.*, 2015). La mayoría de los estudiantes habían participado en el proyecto anterior, siendo algunos de ellos de la Universidad de Sevilla.

Así, uniendo, por un lado, nuestra preocupación por las dificultades en relación con el conocimiento de EPM en torno a geometría y, por otro, nuestro interés por el uso de análisis de vídeos de matemáticas en Primaria como vía de aprendizaje del EPM, fue como decidimos embarcarnos en el proyecto de investigación “*Conocimiento matemático especializado para la enseñanza de las formas planas: construcción mediante el análisis de vídeos*” (PID 1315074), que aquí presentamos y algunos de cuyos resultados se presentan en Climent, Montes, *et al.* (En prensa).

⁴ Todos estos proyectos se enmarcan en las XIV a XVIII Convocatoria de Proyectos de Innovación e Investigación para la mejora de la Docencia Universitaria de la Universidad de Huelva.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Consideramos que una de las principales características innovadoras de este proyecto radica en su capacidad de haber integrado la Investigación, la docencia y el desarrollo. Como formadores de maestros, nos interesaba diseñar actividades formativas que fueran significativas para estos futuros maestros y promovieran su conocimiento profesional respecto de la enseñanza de las matemáticas; como investigadores, queríamos comprobar la adecuación de dicha actividad e indagar sobre qué y cómo aprenden con ella. El diseño e implementación de propuestas didácticas en nuestra práctica nutre a la investigación, la cual nos proporciona el rigor necesario para comprobar la validez, viabilidad y adecuación de dichas propuestas. A través de esta investigación, conocemos mejor a nuestros alumnos y conocemos y comprendemos mejor nuestra práctica. La reflexión sistemática que este proceso comporta redonda en nuestro desarrollo profesional (Climent, 2005).

Este proyecto responde a un objetivo principal: ¿Qué conocimiento matemático especializado para la enseñanza construyen los EPM sobre formas planas con el análisis de vídeos en el aula de formación? Para tal fin hemos tomado como informantes a un grupo de EPM que cursaron en 2013/2014 la materia de 4º del Grado de Ed. Primaria “Didáctica de la Matemática II: las formas, las figuras y sus propiedades” en la UHU y otro que estudiaron la materia de 2º del Grado de Ed. Primaria “Didáctica de la matemática para maestros” del CES Cardenal Spínola CEU, sin pretensiones de establecer comparaciones entre ambas. Se da la circunstancia, por un lado, de que el grupo de estudiantes de la UHU era, en esencia, el mismo grupo de informantes de los dos proyectos antes mencionados. Esta característica es relevante sobre todo en lo que respecta a nuestro propósito de estudiar la potencialidad del análisis de vídeo en la formación inicial del maestro, dado que se trata de alumnos que están familiarizados con esta actividad (PIE 2010-11) y nos preguntamos ahora sobre posibles mejoras en su capacidad para analizar e interpretar lo que observan. Por otro lado, esta materia es la que aborda específicamente (en el plan de estudios correspondiente de la UHU) contenidos geométricos. En el caso de los estudiantes del CES Cardenal Spínola CEU, iban a abordar el análisis de vídeos por primera vez en su formación respecto de la enseñanza de la matemática, por lo que nos daba la oportunidad de analizar en este caso cómo se inician en el mismo.

Concebimos el análisis de vídeo como una actividad potente en el aula de formación inicial, pues permite la vinculación de la formación inicial con la continua, esencial en

la formación de maestros, otorgando un carácter profesionalizador a las experiencias educativas desarrolladas desde la Universidad.

3. HERRAMIENTAS TEÓRICAS DEL ESTUDIO

Un foco de atención significativo en Educación Matemática en los últimos veinte años ha sido el conocimiento de los futuros maestros. De hecho, no existe una propuesta consensuada sobre el contenido de la formación inicial del EPM para la enseñanza de la matemática. No obstante, parece haber acuerdo en aceptar que el conocimiento de estos estudiantes debe llegar a ser profundo en la matemática fundamental (Ma, 1999). Una propuesta teórica que permite investigar sobre el conocimiento del profesor de matemáticas es el MTSK -Mathematics Teachers Specialized Knowledge- (Carrillo, Climent, Contreras & Muñoz-Catalán, 2014; Montes, Contreras, Liñán, Muñoz-Catalán, Climent & Carrillo, 2015), que a la vez puede ser utilizada como herramienta para organizar la formación, aportando a los EPM la posibilidad de desarrollar de forma fundamentada su competencia de 'mirar con sentido' (Llinares, 2012). Este modelo identifica 6 subdominios de conocimiento que se puede visualizar en el gráfico 1, aunque no olvida el carácter sintético e integrado del mismo.

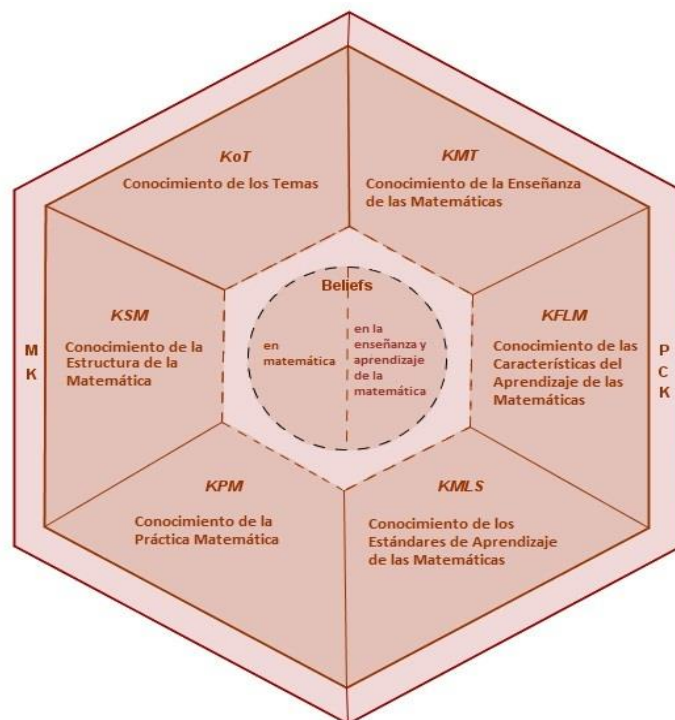


Gráfico 1: Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK, adaptado de Carrillo et al, 2014)

Por la extensión de este trabajo y el enfoque del apartado de resultados, solo desarrollaremos el subdominio de *Conocimiento de las Características del Aprendizaje de las Matemáticas* (KFLM).

En el KFLM consideramos el conocimiento que tiene el profesor acerca de los posibles modos de aprehensión asociados a la naturaleza misma del contenido matemático (Climent *et al.*, en prensa). Cuatro categorías permiten profundizar en la naturaleza del mismo:

- Conocimiento sobre Formas de Aprendizaje: conocimiento de estructuras o teorías personales o institucionalizadas sobre el aprendizaje del estudiante tanto de la matemática en general, como sobre contenidos particulares. Por ejemplo, un profesor puede conocer, de manera formal o informal, los niveles de Van Hiele del desarrollo del pensamiento geométrico y sus consecuencias en el proceso de aprender a clasificar polígonos.
- Conocimiento de Fortalezas y Dificultades asociadas al Aprendizaje: conocimientos sobre los errores, obstáculos y dificultades asociados a la matemática en general y a temas concretos. Por ejemplo, el conocimiento de las dificultades de los estudiantes para integrar las clasificaciones de los triángulos según lados y ángulos (como saber que un estudiante puede afirmar que un triángulo rectángulo no puede ser isósceles y sí equilátero).
- Conocimiento de las Formas de Interacción de los Alumnos con el Contenido Matemático: conocimiento de los procesos y estrategias de los estudiantes, tanto los típicos como los atípicos, conocimiento sobre el posible lenguaje o vocabulario usado comúnmente al abordar un determinado contenido. Por ejemplo, el conocimiento sobre los hábitos de los estudiantes de representar los triángulos con uno de sus lados paralelos a la base del papel o la pizarra.
- Conocimiento de Concepciones de los Estudiantes sobre Matemáticas: conocimiento sobre las expectativas e intereses que tienen los estudiantes con respecto a las matemáticas. Por ejemplo, el conocimiento sobre lo innecesario que es para los estudiantes demostrar lo que en un dibujo parece evidente.

4. METODOLOGÍA

Nos acercamos a la comprensión del conocimiento matemático especializado de los EPM mediante un enfoque interpretativo (Bassegy, 1995), en la medida en que concebimos ese conocimiento como un objeto social construido por sus participantes y

situado en un contexto cultural específico. Accedemos al campo de estudio mediante un diseño de investigación que se caracteriza por: el uso de un vídeo de enseñanza alrededor del cual gira una actividad formativa en un aula de formación inicial de maestros; la selección de tres EPM del grupo natural con los que se realiza una entrevista grupal posterior; y el enfoque cualitativo con el que se abordan los procesos de recogida y análisis de los datos. Desarrollamos estos aspectos a continuación.

La actividad formativa estaba sustentada en el diseño instruccional resultado del trabajo que desarrollamos en un proyecto anterior sobre análisis de vídeos (Climent *et al.*, 2013), obtenido después de 3 *ciclos de investigación*, en el contexto de un *Experimento de enseñanza* (Steffe & Thompson, 2000) como diseño de investigación. En esta ocasión se eligió un vídeo de aula que, al igual que en la anterior, se procuró que fuera lo suficientemente potente para promover la reflexión y a la vez versara sobre un contenido en el que los alumnos mostraran cierta soltura. En el vídeo elegido, la maestra gestionaba una actividad de clasificación de triángulos con alumnos de 4º de Educación Primaria. En la tabla 1 se detallan las fases principales de la acción formativa y los instrumentos de recogida de información que se obtienen en cada una de ellas.

	Tarea formativa	Instrumentos de recogida de información
Fase 1: Trabajo con cada grupo implicado en el proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tarea previa a la sesión: Diseño de una sesión para introducir el mismo contenido matemático a alumnos de 4º de Educación Primaria. Cuentan con las fichas del libro de texto que la maestra utilizó. 2. Primera sesión: Puesta en común de dicho diseño por alumnos voluntarios. Visionado del vídeo guiado por un instrumento en forma de tabla, en el que cada estudiante debía atender a una serie de indicadores (figura 1), diferenciando lo que observaban y los comentarios que les suscitaba dicha observación. 3. Segunda sesión: Puesta en común del análisis individual y discusión en gran grupo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de cada EPM 2. Hojas de registro de alumnos. 3. Grabación en vídeo de las dos sesiones. 4. Notas de campo de un observador externo al aula de formación durante las sesiones mencionadas

Tabla 3: Primera fase de la investigación: tareas e instrumentos de recogida de información

El registro del análisis por parte de los alumnos se realizaba mediante un instrumento con formato tabla con tres columnas: la primera contenía los aspectos en los que debían fijarse los EPM (ver tabla 2), la segunda columna estaba destinada a que indicaran una descripción de lo que observaban, y debían añadir su primera interpretación de lo observado en la tercera columna. Así, se pretendía que diferenciaran los comentarios más descriptivos de los analíticos y evitaran el juicio de la acción de la maestra, que no era el foco de esta actividad.

<ul style="list-style-type: none"> -Estrategias seguidas por la maestra; -Estrategias de pensamiento y dificultades de los alumnos, ideas intuitivas; -Contenidos trabajados y en qué se pone el énfasis; -Tipo de actividades; -Recursos: potencialidad, limitaciones y uso; 	<ul style="list-style-type: none"> -Ejemplos usados, representaciones del contenido y su problemática; -Conocimiento de la maestra sobre el contenido; -Conocimiento de la maestra sobre la enseñanza y el aprendizaje del contenido; -Adecuación al currículum
--	---

Tabla 2. Dimensiones del instrumento para el visionado del vídeo

Del análisis del grupo de 4º del Grado de E. Primaria emergieron tres estudiantes que se convirtieron en los informantes de la siguiente fase de investigación. Jaime, Joaquín y Daniel habían cursado asignaturas del área en años anteriores y fueron seleccionados porque poseían un buen conocimiento matemático y presentaban buena disposición a la reflexión didáctica. Se les proporcionó una copia del vídeo, se les pidió que completaran con mayor detalle el instrumento de análisis proporcionado y elaboraran un informe individual fundamentando sus comentarios. Finalmente, se les emplazó a una entrevista conjunta, un mes después, que pretendía propiciar la explicitación, discusión y argumentación de las propias respuestas, frente a posibles opiniones contrarias. El trabajo con estos alumnos nos daba la oportunidad de profundizar en cómo influye este tipo de actividad de análisis de vídeo en el conocimiento de estudiantes con una buena base matemática y una disposición favorable a efectuar una reflexión didáctica. Comprender qué KFLM movilizan estos tres EPM cuando visualizan un vídeo de enseñanza, e identificar posibles relaciones entre el KFLM y otros elementos del MTSK han sido los objetivos de la primera parte del estudio que presentamos en Climent *et al.* (En prensa).

El análisis de la información, tanto procedente de las observaciones de aula como de las entrevistas, se realiza sobre la transcripción de las mismas según el proceso de codificación descrito por Kvale (1996). Cada miembro del grupo realiza un primer análisis individual, identificando elementos de MTSK que como investigadores interpretamos que se movilizaron en el análisis del vídeo. Posteriormente, este trabajo individual es compartido en el equipo constituyendo un proceso de triangulación por discusión de expertos. Esta discusión nos ayuda a profundizar en el MTSK que se observa y nos lleva a identificar subdominios y categorías y relaciones entre elementos de conocimiento de distintos subdominios.

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Como ocurre en la investigación con un abordaje cualitativo, el diseño de la investigación es emergente (Goetz & LeCompte, 1988), por lo que la interacción con los datos que hemos obtenido nos han conducido a plantearnos nuevas e interesantes preguntas de investigación procedentes de las primeras. Así, en la actualidad se están analizando los datos desde distintas perspectivas y con distintos objetivos de investigación. Lo que presentamos a continuación son los resultados más significativos sobre la construcción y uso, por parte de tres EPM seleccionados, de *Conocimiento de las Características del Aprendizaje de las Matemáticas* (KFLM), uno de los subdominios de MTSK, sobre el contenido de clasificación de triángulos. La literatura de investigación ha puesto de relieve que se trata de un contenido de difícil construcción en la formación inicial (Ponte, 2011), lo que le confiere su interés a esta inquietud. Los resultados de este estudio van a ser publicados en Climent, *et al.* (En prensa).

El estudio ha evidenciado que los tres EPM, en su discusión del vídeo de Primaria, formulan o construyen aspectos de su KFLM. Lo primero que llama su atención son las dificultades de aprendizaje de los alumnos, y el análisis conjunto les lleva a desarrollar una mirada profesional. No solo identifican esas dificultades habituales en los alumnos, como ser capaz de identificar polígonos que no tienen un lado sobre la horizontal, sino que son capaces de plantearse por qué piensan los alumnos de ese modo (categoría de formas de interacción con el contenido) y buscar posibles causas u origen de las dificultades (en la enseñanza, en el propio contenido desde un punto de vista matemático, o en el pensamiento de los alumnos).

Jaime: *Yo lo que he pensado es: primero, ¿por qué puede tener esa concepción? Primero, porque yo creo que de toda la vida tradicionalmente se han hecho los triángulos así, es más cómodo de ver un triángulo con la base paralela al suelo porque es como nos han enseñado siempre.*

Joaquín: *...que como en los libros de texto ha aparecido con la base [horizontal], pues ahora les cuesta trabajo verlo inclinado.*

Además, los EPM aluden de manera implícita a la idea de imagen de triángulo y la relación con su definición:

Jaime *Yo también he pensado que puede ser que en la definición de triángulo que el niño pueda tener, para él mismo en su cabeza [...] como está acostumbrado a verlo así, puede que ya dentro de esa definición entre que el triángulo debe tener una base que sea paralela a la horizontal, entonces a lo mejor por eso no lo ve como un triángulo normal.*

Asociamos esta reflexión a la diferenciación en la literatura de investigación entre la imagen conceptual de un objeto y su definición (Vinner, 1991). Aunque sin conocer la teoría referida, los EPM intuyen que la idea de un aprendiz sobre un concepto geométrico como el de triángulo, no sólo está constituida por la definición que conoce, como enunciado verbal, sino por el conjunto de imágenes que le asocia, que puede tener mayor fuerza que su definición, llevándoles a aceptar como definitorias características secundarias. Este ejemplo parece poner de relieve que estos EPM parecen iniciarse en la construcción de elementos teóricos a partir del análisis de la experiencia. El análisis de vídeos de situaciones de aula en la formación inicial puede suplir (al menos parcialmente) el papel que puede jugar la práctica en la formación del profesor en ejercicio.

Los datos están poniendo de relieve que el KFLM requiere de un buen conocimiento de los contenidos matemáticos (definiciones, procedimientos, propiedades, demostraciones, entre otras) y sus significados (KoT) para poder ser desarrollado. Los EPM, que muestran un buen KoT, han mostrado mayor profundidad en el análisis de las dificultades de los alumnos (buscando causas, no sólo atribuibles a la enseñanza, a despistes o a no recordar los contenidos). En particular, el conocimiento del EPM de procedimientos le permite identificar qué procedimientos (esos mismos u otros relacionados) está usando el alumno y cuándo son válidos. Por ejemplo, uno de ellos reconoce que los alumnos están usando el conteo de puntos de la trama sobre

segmentos para compararlos, lo que es válido si los segmentos son paralelos. En otros casos, el conocimiento de los EPM sobre propiedades de los objetos les permite percibir que hay características en las que el alumno está reparando que no son relevantes en la actividad (como la posición de las figuras).

Nos gustaría indicar que el vídeo seleccionado se ha mostrado valioso como recurso para la formación del maestro. No fue diseñado específicamente para trabajar las dificultades de los alumnos, pero la metodología de enseñanza de la maestra, basada en la resolución de problemas, da pie a que los alumnos formulen y expresen su comprensión del contenido y proporcionen oportunidades a los EPM para que indaguen y profundicen sobre el aprendizaje de los alumnos de Primaria. Asimismo, la discusión conjunta entre los estudiantes les ayuda a refinar su análisis, justificar su posicionamiento y profundizar en las situaciones observadas, lo que pone de relieve su potencial para el desarrollo de una mirada profesional hacia la práctica docente (Fortuny & Rodríguez, 2012).

Actualmente seguimos inmersos en el análisis de los datos recogidos y esperamos seguir aportando más conclusiones en trabajos futuros.

BIBLIOGRAFÍA

- Bassey, M. (1995). *Creating Education through Research*. Edimburgo: British Educational Research Association.
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras L.C., & Muñoz-Catalán, M.C. (2014). Determining Specialised Knowledge for Mathematics Teaching. En B. Ubuz, C. Haser, & M.A. Mariotti (Eds.), *CERME 8 Proceedings* (pp. 2985-2994). Antalya, Turquía.
- Climent, N. (2005). El desarrollo profesional del maestro de Primaria respecto de la enseñanza de la matemática. Un estudio de caso, Doctoral dissertation. Michigan: Proquest Michigan University. www.proquest.co.uk.
- Climent, N., Montes, M.A., Contreras, L.C., Carrillo, J., Liñán, N., Muñoz-Catalán, M.C., & Barrera, V. (En prensa). Construcción de conocimiento sobre características de aprendizaje de las Matemáticas a través del análisis de vídeos. *AIEM*.

- Climent, N., Romero, J.M., Carrillo, J., Muñoz-Catalán, M. C., & Contreras, L.C. (2013). ¿Qué conocimientos y concepciones movilizan futuros maestros analizando un vídeo de aula? *Relime*, 15, 13-36.
- Fortuny, J.M., & 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.
- Goetz, J.P. & Lecompte, M.D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- Kvale, S. (1996). *Interviews: An introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks: Sage.
- Llinares, S. (2012). Construcción de conocimiento y desarrollo de una mirada profesional para la práctica de enseñar matemáticas en entornos en línea. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 2, 53-70.
- Ma, L. (1999). Knowing and teaching elementary mathematics: teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States. Mahwah. NJ: Lawrence Erlbaum.
- Montes, M.A., Contreras, L.C., Liñán, M., Muñoz-Catalán, M.C., Climent, N., & Carrillo, J. (2015). Conocimiento de aritmética de futuros maestros. Debilidades y Fortalezas. *Revista de Educación*, 367, 36-62.
- Ponte, J.P. (2011). Using video episodes to reflect on the role of the teacher in mathematical discussions. En O. Zaslavsky & P. Sullivan (Eds.), *Constructing knowledge for Teaching Secondary Mathematics, Mathematics Teacher Education* (pp. 249-261). Nueva York: Springer.
- Steffe, L. & Thompson, P. W. (2000). Teaching experiment methodology: underlying principles and essential elements. En A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 267-306). Mahwah: NJ: Lawrence Erlbaum.
- Vinner, S. (1991). The role of definitions in the teaching and learning of mathematics. En D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking* (pp. 65-81). Dordrecht: Kluwer.

Agradecimientos

Financiado por: a) el proyecto PIE (1315074), de la XVII Convocatoria de Proyectos de Innovación e Investigación para la Mejora en la Docencia Universitaria de la Universidad de Huelva; b) el proyecto «Caracterización del conocimiento especializado del profesorado de Matemáticas» (EDU2013-44047-P), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad; c) el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte en el marco del Programa Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+i, Subprograma Estatal de Movilidad, del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016.