

IDENTIDAD PROFESIONAL Y CONOCIMIENTO MATEMÁTICO PARA LA ENSEÑANZA DE MAESTROS EN FORMACIÓN

PROFESSIONAL IDENTITY AND MATHEMATICAL KNOWLEDGE FOR THE TEACHING OF PRE-SERVICE TEACHERS

Contreras, P., Penalva, M. C., Torregrosa, G.

Universidad de Alicante

Resumen. *En este estudio se pretende obtener una mayor comprensión sobre la identidad profesional en formación de estudiantes para maestro y las implicaciones para los programas de formación del profesorado. Se indaga sobre las reflexiones realizadas por estudiantes para maestro de Educación Primaria concernientes a sus experiencias relativas a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y a conocimientos que estiman necesarios para enseñar matemáticas. Los resultados obtenidos revelan los aspectos que estos estudiantes destacan como elementos constitutivos de la identidad profesional del maestro haciendo mención a los componentes propios del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Se propone una aproximación de la caracterización de la identidad profesional a través del conocimiento matemático para la enseñanza.*

Palabras clave: Identidad profesional, conocimiento matemático para la enseñanza, experiencias de aprendizaje, formación de maestros, educación primaria.

Abstract. *The focus of this study is to obtain a better understanding of the professional identity of pre-service teachers that it is forming and its contribution for teachers training program. We investigate the reflections of pre-service primary teachers concerning their experiences in the teaching and learning of mathematics and the necessary knowledge to teach mathematics. Results show aspects that pre-service teachers emphasize as elements of the professional identity of teachers mentioning the own components of the process of teaching and learning mathematics. We propose an approach to characterize the professional identity through the mathematical knowledge for teaching.*

Keywords: Professional identity, mathematical knowledge for teaching, learning experiences, teachers training, pre-service teachers, primary school.

INTRODUCCIÓN

La declaración conjunta de los Ministerios Europeos reunidos en Bolonia en 1999 confiere a las instituciones españolas de Educación Superior un rol importante en la organización y homologación de sistemas educativos, equivalentes a otros países de la Unión Europea. Los constantes cambios y desafíos que se están desarrollando

promueven temas relevantes de investigación sobre la formación del profesorado de matemáticas, como los relacionados con el *conocimiento del profesor* necesario para una práctica efectiva y las *identidades* del profesor, ya que éstas enriquecen la comprensión de aprendizajes específicos (Penalva, Rey y Llinares, 2011). Aunque estos dos campos de investigación han sido a menudo considerados separadamente, diversos estudios examinan la interacción entre *conocimiento* e *identidades* desde la perspectiva del conocimiento personal del profesor o del estudiante para profesor (Beijaard, Verloop y Vermunt, 2000; Krzywacki-Vainio y Hannula, 2008; Smith, 2007).

Sfard y Prusak (2005), consideran que la *identidad* es una herramienta para el aprendizaje y que se manifiesta a través del discurso. La *reflexión* se muestra como una componente relevante en la formación de la *identidad del profesor* de los futuros profesores, ya que permite explorar las interacciones del estudiante con otros (profesores y alumnos) en diferentes contextos, la integración de significados y la toma de decisiones para la enseñanza, contribuyendo a una reorientación y autorregulación de la imagen del profesor ideal.

Para Gómez-Chacón (2010) los relatos de los estudiantes sobre sus profesores y compañeros, proporcionan, por una parte, la comprensión personal del propio desarrollo de su formación profesional, y por otra, la reconstrucción subjetiva de su “historia de vida”, poniendo de manifiesto la influencia de la dimensión personal del futuro profesor en su *identidad profesional*.

Diversos estudios han tratado de dar respuesta a los aspectos que enmarcan la *identidad profesional* del profesor de matemáticas, destacando la importancia que tiene para la comprensión y reconocimiento de lo que significa ser profesor. Las investigaciones analizadas ponen de manifiesto que la *identidad profesional* se construye mediante un proceso continuo, dinámico de interpretaciones de situaciones personales y sociales de los estudiantes, respondiendo a preguntas como ¿quién soy en este momento? y ¿qué quiero llegar a ser? (Beijaard, Meijer y Verloop, 2004).

Esta investigación explora sobre las *identidades profesionales* en formación de estudiantes para maestro de Educación Primaria, que emergen cuando reflexionan sobre su propia experiencia formativa en relación con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La información obtenida se utiliza para investigar sobre elementos relevantes de la *identidad profesional* del maestro relacionados con el conocimiento matemático necesario para enseñar matemáticas.

MARCO TEÓRICO

Desde una perspectiva sociocultural, la clase de matemáticas puede ser pensada como un entorno social concreto. Boaler y Greeno (2000) consideran el aprendizaje como un proceso de formación de la *identidad* en *mundos figurados*, determinados por las prácticas sociales dentro del aula, los alumnos y los profesores asumen roles que ayudan a definir quiénes son. Evidenciaron dos mundos figurados: Uno lo describen como estructurado, individualizado y ritualizado, las clases de matemáticas son consideradas entornos de aprendizaje basados en la repetición y memorización de procedimientos, el alumno recibe y absorbe los conocimientos de los profesores y de los libros. Y el otro mundo figurado se percibe como relacional, comunicativo y conectado, los profesores alientan a debatir, a trabajar de forma colaborativa y a examinar las matemáticas desde diferentes puntos de vista.

Identidad profesional y conocimiento matemático para la enseñanza de maestros de formación

Desde una aproximación discursiva, Sfard y Prusak (2005) tratan de hacer operativo el concepto de *identidad* y para ello adoptan la idea de *identidad* como práctica discursiva: “la identidad hace posible que relacionemos nuevas situaciones en términos de experiencia pasada y nos da herramientas para planificar el futuro” (p.16). Para las investigadoras, una narrativa define la *identidad* de un conjunto de personas o de una persona individual si:

- 1) expresa formas de ser, de hacer, de posibilidad de hacer. Y por ello está relacionado con la repetición de una acción o estado (*reifying*)
- 2) refleja fielmente el estado en un mundo en particular (*endorsable*), y
- 3) cualquier cambio que se haga sobre ella, es posible que afecte a los sentimientos del que está narrando la historia (*significant*). Las historias más significativas son las que implican pertenencia o no a varias comunidades.

Diferentes investigaciones analizadas no sólo caracterizan la *identidad* del profesor a través de un enfoque narrativo, sino que destacan la influencia del contexto en la formación de la *identidad profesional*. Se asume que la *identidad* se desarrolla y evidencia de formas diferentes y en lugares y momentos distintos, y por tanto, se percibe como dinámica y en construcción. Si bien, un estado de la *identidad* puede ser reconocido en un momento y contexto específico, y por tanto es posible reflexionar e investigar sobre la *identidad*. En un tiempo y contexto específico, la *identidad* se puede caracterizar a través de propiedades cognitivas individuales que están relacionadas con la profesión de profesor (Krzywacki-Vainio y Hannula, 2008)

Desde un punto de vista cognitivo, Beijaard y colaboradores (2000), relacionan *identidad profesional* y *conocimiento* personal de los profesores, considerando las categorías de “conocimiento de la materia”, “conocimiento pedagógico” y “conocimiento didáctico”. A través de las percepciones de un grupo de profesores de secundaria sobre sus *identidades profesionales*, los autores distinguen cinco tipos de profesores, la mayoría se ven con una identidad que es combinación de aspectos de distintas categorías de conocimiento.

En esta investigación, realizamos un estudio exploratorio, usando una “multiplicidad conceptual” de la *identidad* (Walshaw, 2010), para obtener una mayor comprensión sobre la *identidad profesional* de estudiantes para maestro y sus implicaciones en la formación del profesorado. El interés se centra en integrar *identidad* y *conocimiento profesional*, a través de las reflexiones que realizan un grupo de estudiantes para maestro sobre sus experiencias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en su etapa escolar y formación universitaria.

La *identidad profesional* del profesor está caracterizada con hechos asociados con la profesión. Basados en sus experiencias como aprendices de matemáticas y de didáctica de la matemática, los estudiantes para profesor perciben qué significa una buena enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y por tanto, distinguen los conocimientos y destrezas necesarios para ser buen profesor. La formación de la *identidad* de un profesor puede ser vista como un proceso de llenar el “vacío” entre la imagen presente e ideal del profesor (Sfard y Prusak, 2005).

Además, consideramos el *conocimiento matemático para la enseñanza* (*mathematical knowledge for teaching*, MKT) definido como “el conocimiento matemático que utiliza

el profesor en el aula para producir instrucción y crecimiento en el estudiante” (Hill, Ball y Schilling, 2008, p. 374). Lo subdividen en dos grandes grupos, uno denominado *subject matter knowledge (common content knowledge, CCK; specialized content knowledge, SCK* y *knowledge at the mathematical horizon*) y el otro, *pedagogical content knowledge (knowledge of content and students, KCS; knowledge of content and teaching, KCT, y knowledge of curriculum)*.

En este trabajo, con el fin de obtener una aproximación de la caracterización de la *identidad profesional* del maestro a través de percepciones previas y actuales de estudiantes para maestro, nos planteamos las siguientes preguntas de investigación:

- a. ¿Qué aspectos de la *identidad* del maestro destacan los futuros maestros de Educación Primaria según sus experiencias escolares en el área de matemáticas?
- b. ¿Qué *conocimientos profesionales* consideran relevantes los estudiantes para ser un buen maestro en relación con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas?

METODOLOGÍA

Los participantes en la investigación son 79 estudiantes de 3^{er} curso de Magisterio de Educación Primaria de la Universidad de Alicante. El instrumento de recogida de datos diseñado consta de cinco preguntas que generan *ensayos reflexivos* (Contreras, 2010), referidos a:

1. Experiencias escolares de enseñanza aprendizaje de las matemáticas escolares de los estudiantes para maestro.
2. Experiencias como estudiantes de Magisterio de Primaria desde la Educación Matemática.

El enfoque de la investigación es cualitativo y se usa el análisis de contenido como técnica de análisis de datos. El análisis de las narrativas obtenidas (cinco por estudiante) permite indagar sobre formas de participación de los estudiantes y sus interacciones con otros en un contexto específico. Connely y Clandinin (1990) destacan el potencial de la narrativa en la investigación y la describen como método y también como resultado.

Primeramente, se realiza una lectura global de las narrativas, que describen la historia escolar del estudiante para maestro, su forma de participación como alumno y la de sus profesores en las clases de matemáticas (N1 y N2), con el propósito de localizar temas comunes y agrupar las *narrativas personales* en unidades de significado relevantes (Barrantes y Blanco, 2004). Posteriormente, se elaboran *narrativas sociales*, identificando, desde una dimensión social, diferentes categorías (figura 1) que manifiestan formas distintas de “hacer” del maestro y del alumnado, es decir, aspectos sociales relativos a *identidades* del maestro (Sfard y Prusak, 2005).

Asimismo, se realiza una lectura de las narrativas N3, N4 y N5, estableciendo unidades de análisis significativas y formando categorías del MKT (figura 2). A partir de un proceso inductivo de análisis, se integra toda la información obtenida y se establecen relaciones entre la *identidad profesional* y el *conocimiento profesional* (Beijaard, et al., 2000, Godino, 2009), posibilitando una aproximación a la caracterización de la *identidad profesional* personal del maestro de Primaria manifestada por los estudiantes para maestro en términos de *conocimiento matemático para la enseñanza*.

Identidad profesional y conocimiento matemático para la enseñanza de maestros de formación

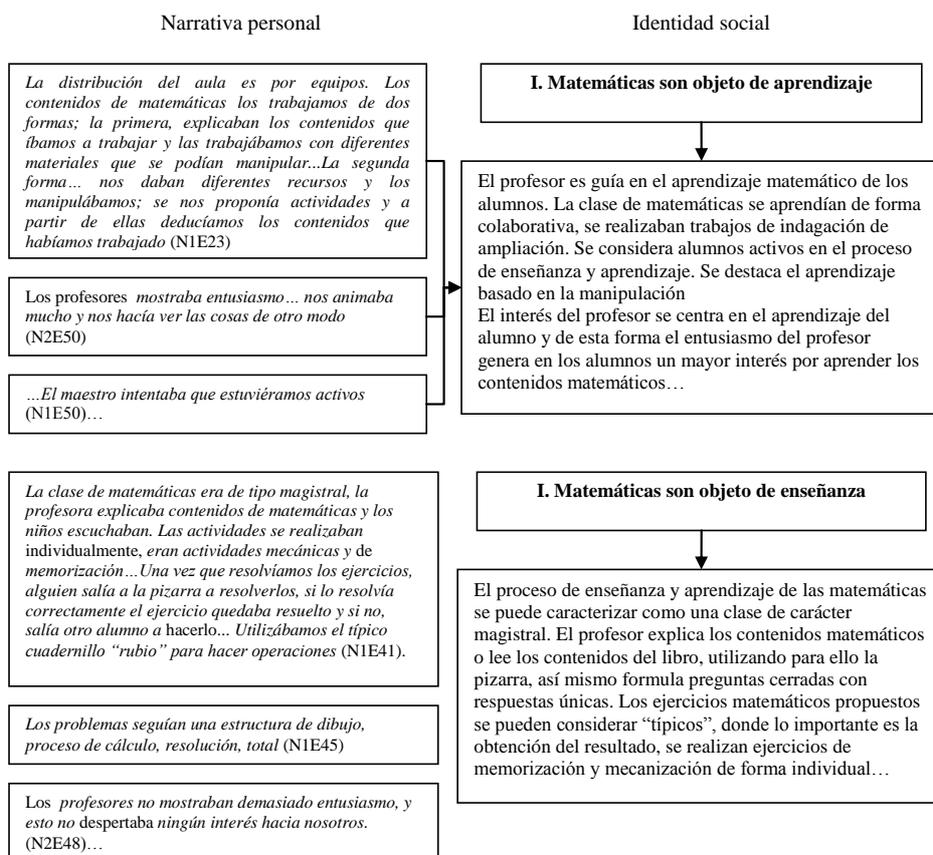


Figura 1. Proceso de análisis (dimensión social)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Primeramente exponemos los resultados correspondientes al análisis de las historias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares de los estudiantes para maestro, muestran indicadores de la *identidad* desde una dimensión social. En segundo lugar, los relativos a las narrativas que aportan conocimientos relevantes que los estudiantes han obtenido durante su formación universitaria y que deben tener los maestros de Primaria, reflejan una aproximación a la *identidad profesional* del maestro desde una dimensión personal en términos de *conocimiento profesional*.

Identidad del profesor (dimensión social)

Las narrativas sociales muestran historias conectadas con la práctica discursiva y presentan elementos constitutivos de la definición de *identidad* (Sfard y Prusak, 2005). Se diferencian dos tipos de *identidades* asociadas a las clases de matemáticas, es decir, dos mundos figurados diferentes donde alumnos y maestros asumen ciertos roles que ayudan a definir quienes son (Boaler y Greeno, 2000) (figura 1):

Identidad - matemáticas son objeto de aprendizaje

Identidad - matemáticas son objeto de enseñanza.

Identidad profesional (dimensión personal)

Los conocimientos que los estudiantes para maestro consideran relevantes para el desarrollo profesional del maestro de Primaria, y sus percepciones sobre los conocimientos que han adquirido durante su formación inicial universitaria, han sido analizados considerando los dominios del MKT (Hill et al., 2008) (figura 2):

Identidad profesional y conocimiento matemático para la enseñanza de maestros de formación



Figura 2. Categorías del MKT

Posteriormente, se identifican tres posibles *identidades profesionales* (IP) del maestro de Primaria, caracterizadas por alguno de los dominios de MKT:

IP - El maestro de matemáticas

Denominamos así a la identidad manifestada por los estudiantes que resaltan la importancia del estudio del contenido matemático en alguna de las tres categorías: el conocimiento común del contenido, el conocimiento del contenido especializado o el conocimiento en el horizonte matemático. El conocimiento del contenido matemático es una parte relevante del conocimiento base del profesor. Si bien, la enseñanza es mucho más que la transmisión de conocimiento matemático. La mitad de los estudiantes muestran en sus narraciones indicadores relativos al conocimiento en el horizonte, pudiendo expresar también indicadores de otros tipos de conocimiento del contenido, en algunas narraciones de los estudiantes identificamos ese aspecto dinámico indicado por Fernández y Figueiras (2010) que incluye elementos de otras categorías de conocimiento, por ejemplo del KCS, al igual que el SCK, frente al CCK de aspecto estático, véase figura 2.

IP - El maestro facilitador del aprendizaje de las matemáticas

Los estudiantes destacan las competencias relacionadas con el diagnóstico de dificultades de aprendizaje, con la dinamización de la comprensión del contenido matemático. Cabe indicar que, al igual que en la investigación de Sosa y Carrillo (2010), un único estudiante ha manifestado sólo indicadores de esta identidad.

IP- El maestro centrado en la enseñanza de las matemáticas y en el currículo

Realizado el análisis de las narrativas, asociamos la misma categoría a los indicadores del KCT y a los del conocimiento del currículum, debido a las características de los elementos de este conocimiento expuestos por los estudiantes y a la escasa manifestación del mismo. Los modelos que prescriben la planificación, implementación y evaluación del contenido matemático tienen gran aceptación entre los estudiantes para maestro. Cabe destacar, también, los aspectos didácticos relacionados con la comunicación, con la interacción en el aula.

Al igual que en la investigación de Beijaard et al. (2000), los resultados muestran una combinación de las tres *identidades profesionales* en relación con el conocimiento del profesor, se identifican cinco grupos de estudiantes para maestro: estudiantes que sólo hacen mención a una de las identidades profesionales (tres grupos), estudiantes que de forma equilibrada manifiestan las tres identidades profesionales y estudiantes que presentan dos de las tres identidades profesionales señaladas.

Los resultados correspondientes a la dimensión personal de la *identidad profesional*, amplían, como era previsible, los tipos de *identidades* correspondientes a la dimensión social, obtenida a partir de las experiencias previas escolares de los estudiantes para maestro, y aportan la imagen del maestro ideal que tienen los estudiantes.

Krzywacki-Vainio y Hannula (2008) caracterizan también la *identidad* del profesor en términos cognitivos. En sus resultados, los futuros profesores de matemáticas destacan mayoritariamente el estudio del contenido matemático sobre los otros conocimientos, de forma similar a resultados obtenidos por los estudiantes para maestro (*IP - El maestro de matemáticas*), es decir, desarrollan una visión de la imagen de profesor ideal a través de la percepción que tienen del conocimiento matemático.

Por otra parte, los resultados muestran la importancia que tienen para los estudiantes los dominios de conocimiento profesional, “lo que se conoce”, y el “saber usarlo” (Llinares, 2009). Desde la caracterización que realiza Llinares a través de los sistemas de actividad, se distinguen de forma parcial ciertos acercamientos entre los resultados obtenidos y “la organización del contenido matemático para enseñar”, “el análisis e interpretación de producciones matemáticas de los aprendices” y “la gestión del contenido matemático en el aula”, en la mayoría de los estudiantes para maestro, no evidenciando que hayan integrado dichos conocimientos.

CONCLUSIONES

Desde una aproximación multiconceptual de la *identidad*, se obtiene una mayor comprensión sobre la *identidad profesional* del maestro según las percepciones de los estudiantes para maestro que tiene implicaciones para la formación del profesorado. El estudio realizado examina la interacción entre *identidades y conocimiento profesional* a partir de las experiencias formativas de estudiantes que se encuentran en el último curso

de su formación como maestros, antes de realizar sus prácticas docentes. Los resultados presentan *identidades profesionales* basadas en experiencias educativas pasadas con perspectivas de futuro que están relacionadas con trayectorias de aprendizaje usadas en comunidades de práctica (Smith, 2007). Según Smith los programas de formación del profesorado de Primaria deben hacer énfasis en los procesos que facilitan la integración de los diferentes registros de conocimiento para la enseñanza de la materia específica.

A la luz de los resultados obtenidos -la mayoría de los estudiantes muestran una combinación de las tres IP- y considerando las características de sus planes de formación, identificamos dos sub-identidades que emergen de las narrativas de los estudiantes y que abarcan los diferentes dominios de conocimiento:

- *Identidad profesional generalista* (caracterizada por CCK, KCS y KCT)
- *Identidad profesional específica* (caracterizada por SCK/knowledge at the mathematical horizon, KCS y KCT)

Por todo ello, consideramos que los formadores de profesores deben proporcionar a los estudiantes, en su último año de formación inicial, ensayos reflexivos para que puedan realizar un feedback de sus *conocimientos para la enseñanza* que facilite la integración de los mismos, reconociendo sus *identidades profesionales* a través de sus propias narrativas sobre tareas específicas de aprendizaje de las matemáticas en distintos niveles educativos. Se potencia así la construcción de una *identidad profesional específica*, o el cambio de identidad, de una *identidad profesional generalista* a una *identidad profesional específica* que facilitará el uso y la comprensión del conocimiento matemático en la práctica.

Agradecimientos

Al apoyo otorgado por la beca CONICYT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Chile) y a la UST, Chile.

Referencias

- Barrantes, M. y Blanco, L. (2004). Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 241-250.
- Beijaard, D., Meijer, P. y Verloop, N. (2004). Reconsidering research on teachers' professional identity. *Teaching and Teacher Education*, 20, 107-128.
- Beijaard, D., Verloop, N. y Vermunt, P. (2000). Teachers' perceptions of professional identity: an exploratory study from a personal knowledge perspective. *Teaching and Teacher Education*, 16, 749-764.
- Boaler, J. y Greeno, J. (2000). Identity, Agency, and knowing in Mathematics worlds. En J. Boaler, *Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning* (pp.171-200). Westport, CT: Ablex.
- Connely, F. M. y Clandinin, D. J. (1990). Stories of experience and narrative inquiry. *Educational Researcher*, 9(5), 2-14.

- Contreras, P. (2010). *Formación de la identidad profesional de estudiantes para maestro de primaria desde la educación matemática*. Trabajo de investigación tutelada. Universidad de Alicante.
- Fernandez, S. y Figueiras, L. (2010). El conocimiento del profesorado necesario para una educación matemática continua. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T.A. Sierra (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 291-301). Lleida: SEIEM.
- Godino, J. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31.
- Gómez-Chacón, I. M. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T.A. Sierra (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 121-140). Lleida: SEIEM.
- Hill, H. C., Ball, D. L. y Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39, 372-400.
- Krzywacki-Vainio, H., y Hannula, M. (2008). Development of mathematics teacher students' teacher identity during teaching practice. En O. Figueras, J. Cortina, S. Alatorre, T. Rojano y A. Sepulveda (Eds.), *Proceedings of the Joint Meeting of PME 32 and PME-NA XXX* (pp. 281-288). Mexico: Cinvestav –UMSNH.
- Llinares, S. (2009). Competencias docentes del maestro en la docencia en matemáticas y el diseño de programas de formación. *Uno Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 51, 92-101.
- Penalva, M.C., Rey, C. y Llinares, S. (2011). Identidad y aprendizaje de estudiantes de psicopedagogía. Análisis de un contexto e-learning en didáctica de la matemática. *Revista Española de Pedagogía*, 248, 101-118.
- Sfard, A. y Prussak A. (2005). Telling Identities: In search of an analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity. *Educational Researcher*, 34 (4), 14-22.
- Smith, R. (2007). Developing professional identities and knowledge: becoming primary teachers. *Teachers and teaching: theory and practice*, 13 (4), 377-397.
- Sosa, L., Carrillo, J. (2010). Caracterización del conocimiento matemático para la enseñanza (MKT) de matrices en bachillerato. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T.A. Sierra (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 569-580). Lleida: SEIEM.
- Walshaw, M. (2010). Conceptual Multiplicity: A Useful Strategy for Thinking about Identity: A Review of Mathematical Relationships in Education: Identities and Participation. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(4), 424-429.