

Identidad y aprendizaje de estudiantes de psicopedagogía.

Análisis en un contexto *b-learning* en didáctica de la matemática

por M^a Carmen PENALVA MARTÍNEZ, Carolina REY MÁS y Salvador LLINARES CISCAR
Universidad de Alicante

El estudio sobre la adquisición de conocimiento profesional de los educadores matemáticos es un centro de interés en la investigación en Educación Matemática y para la formación de los psicopedagogos en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas (Blanco y Guerrero, 2002; Wilson y Berne, 1999). La legislación vigente del estado español (Ley Orgánica de Educación, 2006) asigna a los psicopedagogos el papel de asesores de los profesores e interventores en los procesos de aprendizaje de las áreas curriculares por lo que las tareas profesionales como diagnosticar, intervenir y evaluar las dificultades en el aprendizaje de las áreas curriculares de la enseñanza obligatoria deben apoyarse en un conocimiento profesional específico (Sampascual, Navas y Castejón, 1999). Esta situación define el interés de la investigación educativa en caracterizar los procesos de

aprendizaje de este conocimiento profesional (Cochran-Smith y Lytle, 1999; Fernández y Fernández, 2006; Sampascual *et al.*, 1999; Aznar, Hinojo y Fernández, 2007). Por otra parte, el uso de las nuevas tecnologías por parte de los formadores en el diseño de entornos de aprendizaje está empezando a generar cuestiones de investigación relativas a cómo caracterizar el aprendizaje en estos contextos específicos (Callejo, Valls y Llinares, 2007; Llinares y Olivero, 2008). Diferentes investigaciones muestran que la tecnología pone al alcance de los formadores recursos que empiezan a integrarse en los programas de formación, tales como el correo electrónico, los foros virtuales de discusión o los recursos multimedia que permiten generar espacios de interacción (Andriessen, Erkens, Van de Laak, Peters y Coirier, 2003a), sin embargo todavía tenemos poca informa-

ción sobre cómo se desarrolla el aprendizaje en estos nuevos espacios de interacción.

Por otra parte, desde las perspectivas sobre el aprendizaje situado (Cochran-Smith y Lytle, 1999) se subraya la necesidad de que los estudiantes de psicopedagogía realicen *actividades auténticas* en el sentido de tareas que permitan desarrollar competencias (relativas a conocimiento en uso) y desarrollar ideas y conceptos teóricos concebidos como *instrumentos conceptuales* para entender y manejar las situaciones de trabajo. Aquí, el término *instrumento* tiene un significado más amplio que el atribuido como herramienta técnica (instrumento físico, software, etc.) para incluir conceptos, formas de razonar, y maneras de elaborar un discurso (Säljö, 1999). Para el desarrollo del “conocimiento en uso” (Eraut, 1994) un factor clave es la manera en la que los estudiantes interaccionan entre sí y negocian los significados de las ideas teóricas para resolver las tareas propuestas (Llinares y Valls, 2009a, 2009b). Así, Säljö (1999) indica que el desarrollo de la competencia tiene que ver en cómo los estudiantes se apropian y utilizan las herramientas para pensar y para actuar ante una tarea determinada. Es decir, cuando dotan de sentido y se apropian del conocimiento necesario para pensar y actuar resolviendo tareas profesionales (García, Sánchez, Escudero y Llinares, 2006; Cochran-Smith y Lytle, 1999; Wenger, 1998). De esta manera, los instrumentos utilizados en la comunicación no son meros medios auxiliares para hacer explícito el pensamiento, sino que se consideran parte integrante del acto

comunicativo, y consecuentemente de la cognición (Sfard, 2008). Desde esta perspectiva se asume que el lenguaje y la comunicación permiten poner de manifiesto mecanismos cognitivos favorecedores del aprendizaje (Sfard y Prusak, 2005).

En el proceso de dotar de sentido al conocimiento necesario para realizar las diferentes tareas profesionales, debemos diferenciar entre “conocer” los conocimientos teóricos en un nivel discursivo y “usarlos” en la realización de tareas (Llinares, 2004). En este sentido, los estudiantes de psicopedagogía en el ámbito de la educación matemática deben llegar a considerar útil un determinado ítem de conocimiento teórico para que pueda ser usado en la resolución de una tarea (instrumentalización) (Verillon y Rabardel, 1995). En este proceso, el mecanismo por el cual un contenido teórico adquiere el estatus de instrumento conceptual se denomina proceso de *reificación* (Wenger, 1998). El término *reificación* o *cosificación* implica dar forma a una idea, a una experiencia convirtiéndola en objeto. Wenger indica que “con el proceso de cosificación se crean puntos de enfoque en torno a los cuales se organiza la negociación de significados” (1998, 84). El proceso de cosificación es fundamental en el desarrollo de la competencia para la realización de una tarea profesional puesto que toda comunidad de práctica produce abstracciones y conceptos que cosifican algo de su práctica (Llinares, 2002).

Por otra parte, las reflexiones sobre la idea de *identidad* y su desarrollo

introducen nuevas lentes teóricas que pueden ayudarnos a comprender mejor el aprendizaje del conocimiento necesario para la realización de tareas como educadores (Krzywacki-Vainio, 2009a, 2009b; Walshaw, 2004). Sfard y Prusak (2005) tratan de operativizar la noción de *identidad* para justificar la demanda sobre su potencial como herramienta analítica para la investigación sobre el aprendizaje considerándola central en los discursos de los estudiantes para dar sentido a las diferencias que se manifiestan entre diferentes personas y sus formas de aprender (Husu, 2007; Nasir, 2007). Por otra parte, para Wenger (1998) las cuestiones relacionadas con la *identidad* son un aspecto esencial del aprendizaje social, y en consecuencia, son inseparables de cuestiones relacionadas con la práctica, la comunidad y el significado. La *identidad* en la práctica se define socialmente puesto que se produce como una tendencia a llevar a cabo ciertas acciones, elegir determinadas opciones y valorar las experiencias para participar en la consecución de un objetivo común. El sentirse formar parte de un grupo u otro, determinará lo que se hace y cómo se interpreta lo que se hace. Tal y como indica Wenger, la participación en una comunidad de práctica implica la formación de una identidad común y propia como miembros de dicha comunidad. De esta manera, aprender el conocimiento necesario para ser psicopedagogo conlleva la participación progresiva en comunidades de práctica como medio para comprender y manejar las diferentes actividades en que se organiza la práctica profesional del psicopedagogo (Lave y Wenger, 1991).

En este contexto, la pregunta de investigación que nos planteamos es:

- ¿Cómo los estudiantes de psicopedagogía aprenden conocimiento profesional relativo a la intervención curricular en matemáticas en un entorno de aprendizaje *b-learning*?

- Para dar respuesta a esta cuestión necesitamos caracterizar la forma en la que los estudiantes interaccionan para resolver tareas profesionales, es decir, cómo llevan a cabo el proceso de negociación de significados para dotar de sentido a la situación y a las tareas que deben resolver. Por ello, concretamos la pregunta de investigación en los siguientes objetivos:

- caracterizar los procesos de interacción y de negociación de significados de estudiantes de psicopedagogía generados en contextos on-line como manifestaciones del desarrollo de la idea de identidad profesional y su relación con el aprendizaje.

- caracterizar procesos de aprendizaje del conocimiento profesional de los estudiantes de psicopedagogía relativo a la intervención curricular en la enseñanza de las matemáticas en educación primaria.

Metodología

Participantes

Los participantes en esta investigación fueron 65 estudiantes de 2º curso de los estudios de Psicopedagogía matriculados en la asignatura “Intervención curricular en el aprendizaje de las matemáticas” organizados en 11 grupos. 25 de estos

estudiantes no tenían experiencia docente como maestros (GM= grupo de mañana) y 40 estudiantes son maestros con experiencia docente (GT= grupo de tarde). Los participantes en este curso son considerados maestros en un curso de especialización en la intervención de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas escolares.

Contexto. Un entorno de aprendizaje b-learning centrado en estudios de casos

El conocimiento que se genera en una situación de aprendizaje está relacionado con la forma en la que los individuos interactúan y con la manera en la que negocian significados para dotar de sentido a las situaciones planteadas y a las tareas que deben resolver. Este hecho hace que cobre especial relevancia la generación de *comunidades de aprendices* (Wenger, 1998) vinculadas a la realización de *actividades auténticas*. Considerando estas ideas diseñamos un entorno de aprendizaje *b-learning* (integración de actividades presenciales y actividades on-line) en el que los estudiantes tenían que realizar una serie de tareas profesionales como diagnosticar, planificar la intervención y evaluar, en relación con dificultades de aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de educación primaria. El entorno de aprendizaje diseñado se apoyaba en el análisis de casos (Lundeborg, Levin y Harrington, 1999; Merseth, 1996) y estaba formado por:

Una secuencia de 3 tareas (*actividades auténticas* en forma de *caso - descripción de una situación de enseñanza aprendizaje de las matemáticas*) que permite el uso progresivo de instrumentos concep-

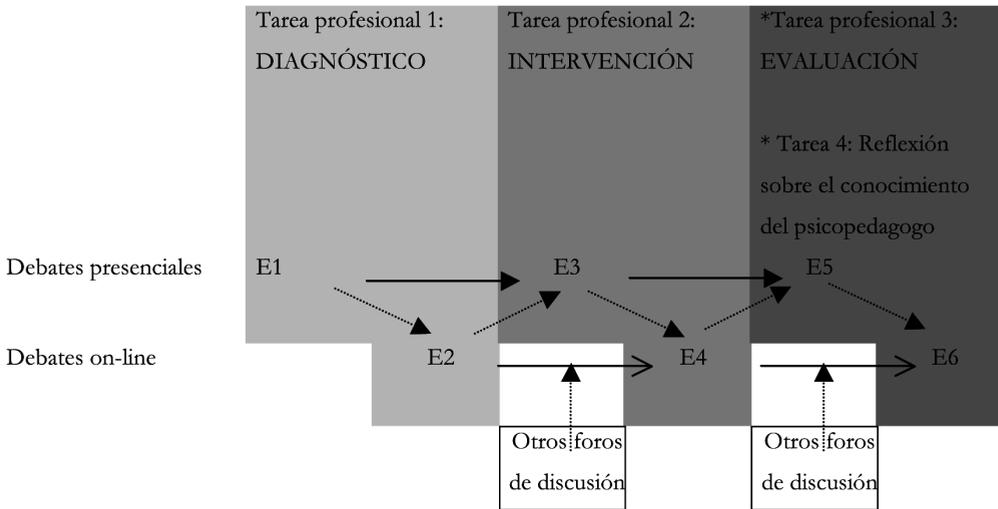
tuales en la realización de tareas profesionales del psicopedagogo como es la aproximación diagnóstica, la planificación de la intervención y la evaluación más una tarea de reflexión sobre lo realizado y su relación al aprendizaje generado. Los contenidos de Didáctica de la Matemática relevantes para la realización de estas actividades están centrados en la intervención curricular de dificultades de aprendizaje relativas a la comprensión del sistema de numeración decimal en estudiantes de educación primaria (Llinares, 2001). La resolución de las 3 tareas que configuran el caso implica la necesidad de identificar, describir e interpretar las ideas de Didáctica de la Matemática útiles para interpretar esas situaciones. Los distintos procesos cognitivos (identificar, describir e interpretar) que los estudiantes de psicopedagogía generan en torno al manejo de estas ideas para la resolución de las tareas, se consideran el foco de la negociación de significados en el proceso de aprendizaje (Wenger, 1998).

Los estudiantes realizaron las 3 tareas en grupos pequeños (de forma on-line y presencial), y en gran grupo (a través de debates on-line) (Andriessen *et al.*, 2003a). La herramienta tecnológica que se usa en este entorno de aprendizaje es el *debate on-line* que permite que las participaciones sean asíncronas y facilita que puedan ser más reflexivas y argumentadas ya que los estudiantes pueden leer las participaciones de los compañeros de otros grupos y reflexionar sobre las de su propio grupo en momentos y sitios diferentes (Penalva, Rey y Llinares, 2003). Desde este punto de vista, la parti-

cipación en los debates on-line puede ayudar a que los estudiantes tengan la oportunidad de compartir significados vinculados a las tareas permitiendo crear oportunidades para colaborar con los demás en torno a un interés compartido (Hibbert y Rich, 2006). Debido a que las intervenciones que realiza cada grupo en los debates on-line deben ser consensuadas por todos los miembros del grupo, activamos otros debates (que denominamos “otros foros de discusión”) para gene-

rar debates paralelos al debate general entre los miembros de un mismo grupo con el objetivo de que pudieran consensuar su participación en el “debate de grupos”. Como producto final de este proceso, los diferentes grupos de estudiantes debían entregar una memoria final en respuesta a cada una de las tareas en las que se articulaba el caso. En la Figura 1 se muestra la estructura y secuencia del entorno de aprendizaje diseñado.

FIGURA 1: Estructura y secuencia del entorno de aprendizaje.



Los datos de esta investigación lo constituyen los 44 informes elaborados por los 11 grupos (cada grupo elaboró un informe para cada una de las 3 tareas, la tercera tarea estaba dividida en dos partes, en las que estaba estructurado el entorno de aprendizaje alrededor del caso), y las diferentes aportaciones a los 3 debates on-line.

Análisis

Analizamos las aportaciones a los debates on-line realizadas por los grupos

después de un proceso de búsqueda de consenso, y los informes vinculados a la resolución de las tareas. El análisis de las aportaciones a los debates on-line se realizó desde una doble perspectiva considerando la forma de participar y el contenido. En relación con la forma de participar y siguiendo a Pena-Shaff (2004) cada participación al debate fue categorizada como

– *Respuesta (RS)*: aportación inicial referida a la propia tarea. Contestación a

las preguntas realizadas por el moderador a lo largo del debate.

– *Preguntas de reflexión (PR)*: pregunta que induce a una mayor reflexión sobre un tema en un momento dado a lo largo del debate: revisión de la aportación, ampliación de la información... Incluye tanto las preguntas que se producen a lo largo del discurso de un grupo como las preguntas que lanza un grupo participante de forma directa.

– *Preguntas de aclaración (PA)*: aportaciones que demandan la aclaración de un concepto – idea utilizado por un grupo participante.

– *Respuestas de aclaración (RA)*: respuestas que emiten los grupos ante las

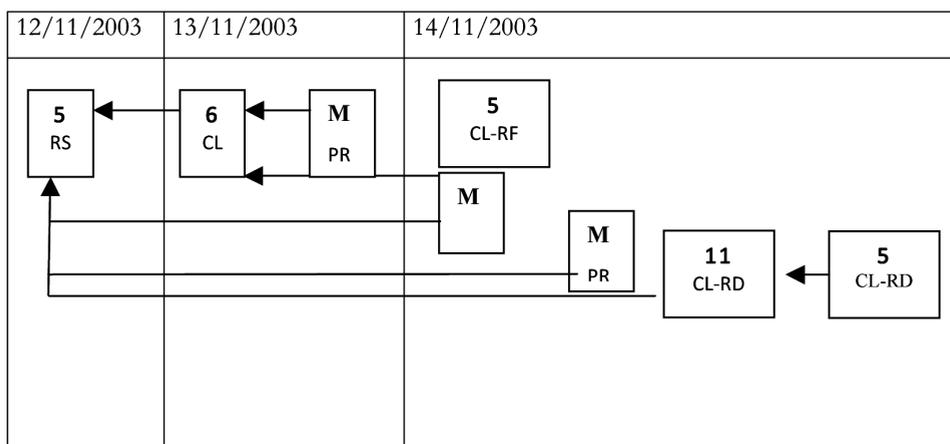
preguntas de aclaración o las preguntas de reflexión realizadas por alguno de los grupos participantes.

– *Disconformidad (D)*: manifiesta disconformidad hacia la aportación a la que se dirige.

– *Refutación (RF)*: manifiesta disconformidad hacia la aportación a la que se dirige, acompañándola con argumentos que apoyan su idea.

A continuación elaboramos gráficos de interacciones secuenciadas temporalmente (Figura 2) para representar grupos de interacciones vinculadas a un tópico sobre el que se estaba hablando. A estos grupos de interacciones los denominamos cadenas conversacionales.

FIGURA 2: Gráfico representando una cadena conversacional.



En relación con el análisis de contenido de las aportaciones centramos la atención en cómo era usada la información teórica proporcionada en los documentos en el entorno de aprendizaje para resolver las tareas propuestas. El objetivo

de este análisis es dar cuenta de los niveles de desarrollo del conocimiento profesional (Goffree y Oonk, 2001; García *et al.*, 2006) entendido como la integración de las ideas teóricas en el discurso generado en la resolución de las tareas

propuestas. Para ello, identificamos el foco de atención del discurso y consideramos de qué manera el texto producido reflejaba:

a) la identificación o no, por parte de los estudiantes, de la multicausalidad de las dificultades de aprendizaje,

b) cómo usaban la información teórica para apoyar sus argumentos en la resolución de la tarea profesional de diagnóstico, intervención, y evaluación, y

c) la manifestación de una relación entre las dificultades manifestadas y la propuesta de intervención.

Finalmente, la integración del análisis realizado a las aportaciones al debate y a los informes finales proporciona la información para asignar un nivel de desarrollo del conocimiento a los diferentes grupos teniendo en cuenta las siguientes características:

Nivel intuitivo, cuando los estudiantes describen de manera natural lo que se observa, sin vincularlo a la información teórica proporcionada y/o respondiendo a la situación descrita desde las experiencias previas.

Nivel retórico, cuando los estudiantes usan los términos teóricos para construir un discurso sin establecer relaciones entre ellos y las evidencias proporcionadas en el caso. Se podría decir que falta cohesión en el discurso. Se usan términos procedentes de los documentos proporcionados pero sin un sentido claro.

Nivel integración, supone el inicio de uso instrumental de elementos teóricos ya que se empiezan a identificar elementos teóricos que se usan para interpretar aspectos de la enseñanza.

Nivel reificación, cuando los estudiantes identifican los aspectos de la situación que son relevantes para la resolución de la tarea profesional propuesta, y relacionan las ideas teóricas usándolas de manera pertinente en los procesos de interpretación y de justificación de las propuestas de acción.

Resultados

Los resultados están agrupados en dos secciones. En la primera se describen las formas de participar en el debate y cómo se generaron las interacciones que configuraron las cadenas conversacionales, y en segundo lugar se describe cómo se realizó la integración de las ideas teóricas en el proceso de resolución de las tareas profesionales de diagnóstico, evaluación y planificación de la intervención educativa.

Participación, cadenas conversacionales y formas de participar

Las aportaciones realizadas en los diferentes debates on-line y las interacciones generadas durante la resolución de las diferentes tareas que configuraban el entorno de aprendizaje se recogen en la Tabla 1.

Dos características resaltan desde estos datos. En primer lugar, el aumento gradual en el número de participaciones desde la primera tarea de Diagnóstico (16%) hasta la tercera tarea de Interven-

TABLA 1: Aportaciones e interacción generadas en los tres debates on-line.

	TAREA 1 Diagnosís	TAREA 2 Diagnosís- intervención	TAREA 3 Intervención evaluación	Total
Total Participaciones	26 (16%)	52 (32%)	85 (52%)	163
Participaciones individuales o con una única interacción	14 (54%)	7 (13%)	14 (16%)	35 (21%)
Participaciones que configuran cadenas conversacionales (varias interacciones motivadas por un mismo tópicó)	12 (46%)	45 (87%)	71 (84%)	128 (79%)
Cadenas conversacionales generadas	4	19	33	56

ción-evaluación (52%) y en segundo lugar, más de la mitad de las aportaciones realizadas en los debates fueron generadas en relación con la tarea de Intervención-evaluación (tarea 3). Una interpretación de estos datos puede estar vinculada a la novedad de la estructura *b-learning* del entorno de aprendizaje diseñado en la que los estudiantes deben participar en debates on-line como continuación de los debates presenciales para resolver las tareas propuestas. Esta situación se apoya necesariamente en el aprendizaje de los estudiantes de las nuevas condiciones del entorno tecnológico. En este sentido, la habilidad de los estudiantes de implicarse en las diferentes tareas depende de la medida en la que ellos se apropian paulatinamente de lo que se asume se espera de ellos.

En segundo lugar, podemos subrayar el aumento de las interacciones en la resolución de las tareas de diagnóstico-intervención e intervención-evaluación (87% y 84%) en relación con las interacciones generadas en la realización de la tarea de diagnóstico (Tarea 1, 46%) (Tabla

1). Este aumento en el número de interacciones no se explica únicamente con la idea de “aprendizaje de los estudiantes en el nuevo entorno tecnológico” (lo que explica sólo los cambios en la frecuencias de participación), ya que la interacción supone que los estudiantes empiecen a tener en cuenta lo dicho por los demás. En este sentido, la interacción implica la lectura de la aportación realizada por otro, y el intento de apropiarse de los significados para compartir o discrepar poniendo de manifiesto una cierta intención de negociar significados. De esta manera, estos datos indican cómo los debates virtuales vinculados a las tareas de diagnóstico-intervención e intervención-evaluación se constituyeron en contextos sociales en los que la interacción puede ser entendida en el sentido de que las interpretaciones fueron cuestionadas y clarificadas en un espacio de discusión pública, al mismo tiempo que las conjeturas e inferencias realizadas en la resolución de las tareas por partes de los estudiantes fueron desafiadas. Así, es asumible indicar que este aumento de las interacciones implica un intento de cons-

truir un “conocimiento común” entre los estudiantes.

Sin embargo, el hecho de que el conocimiento construido implica representaciones y significados públicos mediados por la comprensión previa que los estudiantes llevan a la resolución de las tareas propuestas, nos llevó a tener que analizar las posibles diferencias de participación e interacción entre los estudiantes que tenían experiencia docente (maestros-docentes) de aquellos que no la tenían (maestros-estudiantes). En la Tabla 2 se exponen los datos que recogen la relación entre las interacciones y la experiencia previa de los estudiantes considerando si las cadenas conversacionales estaban formadas sólo por maestros-estudiantes, sólo por maestros-docentes o cadenas formadas

con participaciones de ambos. Estos datos muestran que las cadenas conversacionales formadas por participaciones de estudiantes de ambos grupos fueron mayoritarias en las tres tareas planteadas. Aunque en las tres tareas también se generaron cadenas conversacionales en las que participaron únicamente estudiantes con la misma experiencia previa. Así, y en relación con este aspecto, mientras en la tarea de Diagnósis se mantuvieron de manera equilibrada (25%), en las otras dos tareas los énfasis se invirtieron y de esa manera los maestros-estudiantes interaccionaron entre sí en menor medida (5%) que los maestros-docentes (21%); mientras que en la tarea de Intervención-evaluación los maestros-estudiantes interaccionaron 21% y los maestros-docentes, 9%.

TABLA 2: Interacciones entre los grupos de estudiantes.

	Tarea 1 Diagnósis	Tarea 2 Diagnósis- intervención	Tarea 3 Intervención- evaluación
Cadenas conversacionales formadas sólo con participaciones de Maestros-estudiantes	25%	5%	21%
Cadenas conversacionales formadas sólo con participaciones de Maestros-docentes	25%	21%	9%
Cadenas conversacionales formadas por participaciones de Maestros-docentes y Maestros-estudiantes	50%	74%	70%

Estos datos indican que, mientras que en la tarea de “aproximación diagnóstica” (T1) en la que los estudiantes debían identificar las posibles fuentes de los errores, sólo la mitad de las interacciones ponía en relación lo dicho por los maestros-docentes con lo dicho por los maes-

tros-estudiantes, en las otras tareas de diagnóstico-intervención e intervención-evaluación los porcentajes de interacción entre los grupos aumentan. Este dato puede ser interpretado indicando que las tareas diseñadas facilitaron la interacción entre los diferentes grupos con parti-

participantes con diferente nivel de experiencia previa y por tanto la posibilidad de la negociación de significados independientemente de los antecedentes de los estudiantes. En este sentido los datos apoyan la característica del aprendizaje social relativa a la posibilidad de intervenir en la resolución de una tarea profesional considerando aportaciones de los compañeros con diferentes experiencias.

Finalmente, para determinar las características de la interacción tuvimos

en cuenta las formas en las que los estudiantes participaron en los debates. Las participaciones en el debate fueron agrupadas en dos grandes grupos. Por una parte las que estaban relacionadas directamente con la resolución de las diferentes tareas (n=128; Tabla 3) y otras aportaciones relativas a gestión del debate, organización, etc. (n=35). La Tabla 3 recoge los datos relativos a las aportaciones relacionadas con la resolución de la tarea.

TABLA 3: *Categorización de las aportaciones relativas a la resolución de las tareas considerando la forma de participar (n=128).*

	RS	PR	P A	R A	D	RF	R D	C L	D- RD	PR- RD	RD- CL	PA- RD	RD- RF	RS- D	RF- CL	TOTAL
MAESTROS- DOCENTES	18		2	5		10	4	14			4			1	1	59
MAESTROS- ESTUDIANTE	14	2	2	11	3	10	7	12	1	1	4	1	1			69
TOTAL	32	2	4	16	3	20	11	26	1	1	8	1	1	1	1	128

RS: respuesta; PR: pregunta de reflexión; PA: Pregunta de Aclaración; RA: Respuesta de Aclaración; D: Disconformidad; RF: Refutación; RD: Refrendo; CL Clarificación

Estos datos muestran que, las respuestas iniciales a la tarea (RS, n=32; 25%) provocaron posteriormente 75% de aportaciones relativas a la resolución de la tarea que implicaban interacción con otros. Del grupo de aportaciones que conllevaban interacción con otros, las aportaciones de clarificación fueron las más numerosas (CL, n=26; 20%); seguidas de las de refutación (RF, n=20; 15.6%) y las de respuesta de aclaración (RA, n=16; 12.5%), y finalmente las aportaciones que integraban de manera complementaria refrendos a aportaciones anteriores y clarificaciones a lo dicho previamente (RD-RF, n=8; 6.25%).

Sin embargo, es importante reseñar que estos datos muestran diferencias en la forma de participar entre los diferentes grupos de estudiantes, en particular en el uso de disconformidades (D), refrendos (RD) y respuestas de aclaración (RA) utilizados por los maestros-estudiantes que constituían un porcentaje superior al de los maestros-docentes. De la totalidad de aportaciones categorizadas como *refrendo* (RD=11) los maestros-estudiantes generan un 64%, en contraposición al 36% de los maestros-docentes. En cuanto a las *disconformidades* (D), sólo se han categorizado 3 aportaciones a lo largo de los tres debates,

pero todas ellas han sido generadas por los maestros-estudiantes. Por último, en cuanto a las *respuestas de aclaración (RA)*, el 69% de todas las emitidas han sido generadas por los maestros-estudiantes.

Estos datos indican que el “discurso” generado en los diferentes debates por los estudiantes implicaba más que simplemente “compartir opiniones” y supone la construcción de un discurso progresivo que pone de manifiesto los intentos de trabajar hacia una comprensión común (Moreno, Quesada y Pineda, 2010). Así, la forma del debate que estos datos muestran indica que se dieron las condiciones para que los estudiantes pudieran mejorar de manera paulatina los argumentos expuestos. Sin embargo, para poder determinar si estas características de la interacción determinaron una integración de las ideas teóricas es necesario realizar un análisis de contenido de las aportaciones.

Integración de las ideas teóricas en el proceso de resolución de las tareas profesionales: el proceso de instrumentalización

El análisis del desarrollo del conocimiento profesional de los grupos participantes en la resolución del caso, nos

proporciona una visión general de la integración de las ideas teóricas en el discurso que da cuenta del proceso de resolución de las tareas profesionales. Para ello analizamos el contenido de las aportaciones a los debates online desarrollados como síntesis de los debates presenciales en la resolución de las tareas propuestas y el contenido de los informes finales entregados.

Aquí es importante indicar que los informes entregados y las aportaciones en el debate virtual son indicadores de lo que se conoce, puesto de manifiesto mediante el uso de las ideas teóricas, entendidas como “artefactos representacionales” de la profesión del psicopedagogo usadas para la resolución conjunta de una tarea profesional (diagnosís, planificación de la intervención y evaluación). En cierto sentido, estos resultados indican la medida en la que se integraban las ideas teóricas en los argumentos generados. Las aportaciones y los informes producidos pueden poner de manifiesto diferentes niveles de elaboración de las ideas para un mismo grupo. La Tabla 4 muestra la asignación del nivel máximo de desarrollo del conocimiento asignado a los diferentes grupos en las tres tareas profesionales en las que se articulaba el análisis del caso.

TABLA 4: *Nivel máximo de desarrollo del conocimiento asignado a los grupos por tareas.*

	T1 Aproximación Diagnóstica		T2 Diagnosís-Intervención		T3 Intervención-Evaluación	
	Maest-Docen	Maest-Estud	Maest-Docen	Maest-Estu	Maest-Docen	Maes-Estud
N1. Intuitivo	(g1), (g2)	(g7)				
N2. Retórico	(g3), g6,	g9, (g10), g11	g1, g2, g3, g5	(g8), g7	(g3)	g7, g8, g9
N3. Integración	g4, g5,	g8	g4, g6	g9, g11	g1, g2, g4, g6	g10, g11
N4. Reificación			g10		g5	

(gi) grupo con sólo aportación inicial e informe final sin recibir feedback de otros grupos

Los datos de la Tabla 4 muestran que en la tarea inicial sólo 3 grupos (2 grupos maestros-docentes y 1 maestros-estudiantes) empezaron a integrar las ideas teóricas, pero que en la tarea 2 ya había 5 grupos (3 de ellos maestros-docentes) que mostraban integración de las ideas, y finalmente en la tarea de intervención-evaluación (T3), 7 de los grupos, cabe destacar que 5 de ellos eran maestros-docentes, manifestaban un uso instrumental de las ideas. Estos datos muestran la progresión en el desarrollo del uso de las ideas teóricas en la resolución de las tareas planteadas poniendo de manifiesto el aprendizaje generado durante la resolución del caso. Sin embargo, dos de los grupos (g3 y g7) se mantuvieron en un nivel intuitivo y retórico caracterizado por el empleo de términos teóricos procedentes de los documentos de apoyo proporcionados pero sin una vinculación directa con los datos específicos procedentes de la descripción de la situación de enseñanza dada en el caso. Además, mientras hubo una clara progresión en dos de los grupos de maestros-docentes (g1 y g2), también hubo un grupo (g3) que no sobrepasó el nivel retórico. Finalmente hubo algunos retrocesos (g5, g8, g9, g10). Estos datos indican que la construcción del conocimiento profesional puede depender de las características intrínsecas de la información teórica que debe ser dotada de sentido en relación con el problema a resolver, y la diferente naturaleza de las tareas profesionales a realizar, pero además indican la complejidad del proceso de construcción del conocimiento profesional del psicopedagogo.

Discusión

El objetivo de la investigación fue caracterizar los procesos de aprendizaje del conocimiento profesional relativo a la intervención curricular en matemáticas de estudiantes de psicopedagogía en un entorno de aprendizaje *b-learning* usando el análisis de casos. Los resultados obtenidos nos han permitido identificar dos ideas. En primer lugar, la relevancia de los procesos de negociación de significados en la construcción de una comprensión común y, en segundo lugar, la manifestación de *identidades* diferentes entre los grupos participantes durante el proceso de reificación de ideas sobre el diagnóstico e intervención en los procesos de aprendizaje de los contenidos matemáticos en estudiantes de educación primaria. Estas ideas ponen de manifiesto la relación entre la participación y la identidad en la generación de procesos de aprendizaje (Wenger, 1998).

El papel del discurso y de la interacción en el aprendizaje del conocimiento profesional

La forma que ha adoptado el *discurso* en esta investigación ha resultado ser un elemento clave para el aprendizaje de conocimiento profesional (Sfard, 2001). Los resultados han puesto de manifiesto que la negociación de significados en los procesos de interacción a través de diálogos mediados por ordenador utilizando el lenguaje escrito se convierte en una característica importante de la transformación de la información teórica de Didáctica de la Matemática en instrumento conceptual para la resolución de problemas profesionales, y por tanto del

aprendizaje generado en esos entornos (Andriessen *et al.*, 2003a). Sin embargo, los resultados obtenidos muestran la posible influencia del tipo de tarea profesional en la que se debe aprender a usar el conocimiento.

En relación con la “participación” (Wenger, 1998), las interacciones categorizadas como *refutaciones* determinaron la manera en la que se dio el proceso de negociación de significados y por tanto, una característica del aprendizaje de conocimiento profesional. En las cadenas conversacionales generadas, las refutaciones son las interacciones que generaron mayor nivel de reflexión pues clarifican y exponen de forma argumentada distintos puntos de vista. Una interpretación de este hecho es que el contexto definido obligaba a los estudiantes a argumentar y justificar sus propios razonamientos (Shuck, 2003). De esta manera, generar una *refutación* ha exigido a los grupos de estudiantes una reorganización cognitiva de su conocimiento dando la posibilidad de clarificar sus ideas y mostrarlas de forma ordenada y justificada, con el fin de *hacer ver a los demás* su interpretación de la situación planteada (Rey, Penalva y Llinares, 2006). Este resultado coincide con lo obtenido por Andriessen, Baker y Suthers (2003b) quienes indican que la exposición de distintos puntos de vista entre iguales resultó beneficiosa para el aprendizaje.

En esta investigación, los distintos tipos de interacciones categorizadas permiten, además, identificar otras características del proceso de aprendizaje según el uso de los instrumentos concep-

tuales realizado por los grupos de estudiantes. Las aportaciones categorizadas como *Clarificación* o *Refutación*, siempre que han ido acompañadas de un uso no retórico de los elementos teóricos, han sido aportaciones potencialmente eficaces para el aprendizaje.

Por otra parte, las aportaciones categorizadas como *Preguntas Reflexivas* o *Preguntas de Aclaración* (donde se solicita mayor concreción a una aportación determinada), han focalizado la negociación de significados y han permitido establecer reflexiones y argumentaciones. De esta manera, puesto que las *refutaciones* son aportaciones que han permitido la reflexión para aplicar el nuevo conocimiento y resolver la situación planteada son consideradas generadoras de aprendizaje.

Identidad profesional y aprendizaje personal

Las tareas planteadas a los estudiantes en esta investigación pueden ser consideradas significativas en el contexto social generado ya que han puesto de manifiesto los mecanismos de relación entre lo social y lo personal. La comunicación desarrollada a través de los debates on-line se organizó a través de *meta-reglas* (Sfard, 2001) entendidas como normas que modelan y regulan la comunicación interpersonal y no descritas previas al proceso comunicativo lo que nos ha permitido inferir la existencia de dos *identidades* entre los estudiantes (Gee, 2001; Sfard y Prusak, 2005; Nasir, 2007), la de “maestro-docente” procedente del grupo de maestros en ejercicio, y la de “maestro-estudiante” formado por estu-

diantes recién graduados de la Diplomatura de Magisterio. Estas dos *identidades* se han manifestado en el posicionamiento y en la forma de participar.

La *identidad* “maestro-docente” reflejó la cualidad de *reificación* en el discurso generado con frases como “los maestros *solemos* conocer”, indicando que el hecho de identificar dificultades de aprendizaje es una acción repetida en las acciones de los maestros y *significativa*, puesto que integran su propia experiencia como docentes en la generación de conocimiento profesional. En este sentido, como maestros en ejercicio, la función de intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje les resulta más familiar que la de realizar un diagnóstico de las dificultades. Además, los maestros-docentes para dar respuesta a la tarea planteada integraron la reflexión sobre su propia experiencia profesional en mayor medida que el uso de la información teórica.

Por otra parte, la *identidad* “maestro-estudiante” se puso de manifiesto, sobre todo, a través de cómo justificaban sus aportaciones en las tareas de diagnóstico-intervención apoyadas en mayor medida en el uso de la información teórica: “debéis tener en cuenta la teoría de Resnick (relativa a la comprensión del sistema de numeración decimal) para tratar la demanda cognitiva que se le hace a David (estudiante de educación primaria del caso planteado)”. Es decir, la *identidad* “maestro-estudiante” se caracterizó por adaptarse con mayor facilidad a las condiciones del entorno de aprendizaje diseñado, cumpliendo las expectativas que se esperan de “los estudiantes”

(que participen en los debates planteados y usen documentos teóricos para justificar sus aportaciones). Así, son los grupos de estudiantes que más aportan *respuestas de aclaración* y de *refrendo*, y los únicos que plantean disconformidades, tratando de mejorar sus propios argumentos o los de otros grupos, tareas similares a las realizadas durante su formación previa como maestros, si bien, como ya se ha indicado no todos los grupos consiguen un nivel de *integración* de desarrollo del conocimiento.

Las dos *identidades* identificadas han generado diferentes características en relación con el aprendizaje, dependiendo de las experiencias previas vinculantes, las interpretaciones son diferentes unas de otras. Así, la *identidad* “maestro-docente” se ponía de manifiesto, por ejemplo, haciendo referencia con más asiduidad a la información aportada por otros en los debates virtuales para elaborar sus nuevas aportaciones con frases como “Os preguntáis por qué David no trabaja la resta con llevadas” o “Es cierto lo que decís en cuanto a la realización del algoritmo de la resta con llevadas”. Las *identidades* manifestadas están relacionadas con las experiencias previas y pueden ser interpretadas en el sentido de que las *identidades profesionales* de los psicopedagogos en formación es un proceso continuo de interpretación de situaciones personales y situaciones contextuales. Estos resultados apoyan lo informado por Fernández y Fernández (2006) sobre cómo los psicopedagogos van construyendo su pensamiento práctico respecto a la acción psicopedagógica. Al igual que en nuestra investigación, obtienen diferen-

cias en las interrelaciones entre los psicopedagogos “maestros-estudiantes” y “maestros-docentes”, poniéndose de manifiesto un estado jerárquico entre ellos: los primeros tienden a asumir una “subordinación teórico-práctica”, frente a los conocimientos desarrollados por los más experimentados, que son quienes más debaten y responden a la cuestiones planteadas por los neófitos; los “maestros-docentes” priman sus planteamientos y actividades frente a las posibles alternativas presentadas por los “maestros-estudiantes”.

Entornos de aprendizaje integrando actividades presenciales y on-line

Perrota, en su investigación sobre la construcción de la *identidad* en un foro on-line, apunta que “el carácter de red de una comunidad virtual donde se reflexiona, apoya la construcción de una identidad global más que una simple local” (2006, 465). Una comunidad virtual es ante todo una red y ofrece el medio perfecto para establecer rápida, segura y fácilmente negociaciones de significado. Las *identidades* identificadas han puesto de manifiesto la forma de negociar los significados desde la propia experiencia (Wenger, 1998). La *identidad* en la práctica se define socialmente puesto que se produce como una experiencia de participación en una comunidad concreta, y se manifiesta como una tendencia a llevar a cabo ciertas acciones, elegir ciertas opciones, valorar las experiencias, todo para participar en la consecución de un objetivo común. Tal y como indican Lave y Wenger, “el aprendizaje y el sentido de la identidad son aspectos inseparables: son aspectos de un mismo fenómeno” (1991, 115).

La investigación realizada ha ofrecido resultados referidos a las *identidades* en una comunidad de aprendices. Convertirse en un miembro activo de una comunidad de práctica es un proceso dinámico constituido social y culturalmente, y la importancia de comprender los procesos sociales y culturales mediados por el desarrollo de la *identidad profesional* es reconocida cada vez más. En esta línea, trabajar con las *identidades* a través de los discursos implica percibir el conocimiento de la práctica a través de las propias voces de los estudiantes, lo que podría generar explicaciones y nuevos marcos conceptuales para mejorar los procesos formativos.

Reconocimiento

Este trabajo ha recibido el apoyo del proyecto I+D del Plan Nacional de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación, España, EDU2008-04583.

Dirección para la correspondencia: Dra. M^o Carmen Penalva Martínez, Departamento de Innovación y Formación Didáctica, Facultad de Educación, Campus de San Vicente del Raspeig, 03080, Alicante, España. E-mail: carmina.penalva@ua.es

Fecha de recepción de la versión definitiva de este artículo: 13.VII.2010.

Bibliografía

- ANDRIESEN, J.; ERKENS, G.; VAN DE LAAK, C.; PETERS, N. y COIRIER, P. (2003a) Argumentation as negotiation in electronic collaborative writing, en Andriessen, en BAKER, M. y SUTHERS, D. (eds.) *Arguing to learn. Confronting cognitions in Computer-Supported Collaborative Learning Environments* (Dordrecht, Kluwer), pp. 79-115.
- ANDRIESEN, J.; BAKER, M. y SUTHERS, D. (2003b) Argumentation, computer support, and the educational context of confronting cognitions, en Andriessen, en BAKER, M. y SUTHERS, D. (eds.) *Arguing to learn. Confronting cognitions in Computer-Supported Collaborative Learning Environments* (Dordrecht, Kluwer), pp. 1-25.

- AZNAR, I.; HINOJO, F. J. y FERNÁNDEZ, F. D. (2007) Competencia, competencias profesionales y perfil profesional: retrato del perfil del psicopedagogo, *Publicaciones*, 37, pp. 109-116.
- BLANCO, L. y GUERRERO, E. (2002) Profesores de matemáticas y psicopedagogos. Un encuentro necesario, en PENALVA, M^a C.; TORREGROSA, G. y VALLS, J. (coords.) *V Simposio de Didáctica de la Matemática. Aportaciones de la Didáctica de la Matemática a diferentes perfiles profesionales* (Murcia, Compobell), pp. 121-140.
- CALLEJO, M. L.; VALLS, J. y LLINARES, S. (2007) Interacción y análisis de la enseñanza. Aspectos claves en la construcción del conocimiento profesional, *Investigación en la Escuela*, 61, pp. 5-21.
- COCHRAN-SMITH, M. y LYTTLE, S. (1999) Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities, *Review of Research in Education*, 24, pp. 249-306.
- ERAUT, M. (1994) *Developing Professional Knowledge and Competence* (London, The Falmer Press).
- FERNÁNDEZ, J. y FERNÁNDEZ, S. (2006) La construcción del conocimiento profesional y la socialización de los psicopedagogos de centro noveles, *Revista de Educación*, 341, pp. 419-440.
- GARCÍA, M.; SÁNCHEZ, V.; ESCUDERO, I. y LLINARES, S. (2006) The dialectic relationship between research and practice in mathematics teacher Education, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, pp. 109-128.
- GEE, J. P. (2001) Identity as an analytic lens for research in education, *Review of Research in Education*, 25, pp. 99-125.
- GOFFREE, F. y OONK, W. (2001) Digitizing real teaching practice for teacher education programmes: the mile approach, en LIN, F. L. y COONEY, T. J. (eds.) *Making Sense of Mathematics Teacher Education* (Netherlands, Kluwer Academic Publishers), pp. 111-145.
- HIBBERT, K. y RICH, S. (2006) Virtual communities of practice, en WEISS, J.; NOLAN, J.; HUNSINGER, J. y TRIFONAS, P. (eds.) *The international Handbook of virtual learning environments* (Netherlands, Springer), pp. 563-579.
- HUSU, J. (2007) Constructing Teaching as Identity Practice-Linking Teachers Individual minds to their School Communities, en ZELLERMAYER, M. y MUNTHE, E. (eds.) *Teachers Learning in Communities* (Rotterdam, Sense Publishers), pp. 45-60.
- KRZYWACKI-VAINIO, H. (2009a) Image of an ideal teacher paving the way for formation of mathematics teacher identity, en TZEKAKI, M.; KALDRIMIDOU, M. y SAKONIDIS, H. (eds) *Proceedings of 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 3 (Thessaloniki, Greece, PME), pp. 425-432.
- KRZYWACKI-VAINIO, H. (2009b) *Becoming a teacher: emerging teacher identity in mathematics teacher education*. Ver http://escalate.org.il/construction_knowledge/papers/hershskowitz.pdf [Consultado el 9.XI.2009].
- LAVE, J. y WENGER, E. (1991) *Situated learning. Legitimate peripheral participation* (Cambridge, Cambridge University Press).
- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, *Boletín Oficial del Estado*, 106, 4 de mayo, pp. 17158-17207.
- LLINARES, S. (2001) El sentido numérico y la representación de los números naturales, en CASTRO, E. (ed.) *Didáctica de la matemática en la educación primaria* (Madrid, Síntesis), pp. 151-176.
- LLINARES, S. (2002) Participation and reification in learning to teach. The role of knowledge and beliefs, en LEDER, G.; PEKHONEN, E. y TORNER, G. (eds.) *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (Holanda, Kluwer Academic Publishers), pp. 195-209.
- LLINARES, S. (2004) La generación y uso de instrumentos para la práctica de enseñar matemáticas en educación primaria, *UNO: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 36, pp. 93-115.
- LLINARES, S. y OLIVERO, F. (2008) Virtual Communities and networks of prospective Mathematics Teachers: Technologies, Interactions and new forms of discourse, en KRAINER, K. y WOOD, T. (eds.) *The International handbook of Mathematics Teacher Education. Vol. 3: Participants in Mathematics Teacher Education. Individuals, Teams, Communities and Networks* (Rotterdam/Taipei, Sense Publishers), pp. 155-180.
- LLINARES, S. y VALLS, J. (2009a) The building of pre-service primary teachers' knowledge of mathematics teaching: interaction and online video cases studies, *Instructional Science*, 37, pp. 247-271.
- LLINARES, S. y VALLS, J. (2010) Prospective primary mathematics teachers' learning from on-line discussions in a virtual video-based environment, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13:2, april, pp. 177-196.

- LUNDEBERG, M.; LEVIN, B. y HARRINGTON, H. (1999) *Who learns what from cases and how? The Research Base for Teaching and Learning with Cases* (Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, Pubs).
- MERSETH, K. (1996) Cases and the case method in teacher education, en SIKULA, J. (ed.) *Handbook of Research on Teacher Education* (New York, Simon y Schuster/Macmillan), pp. 722-746.
- MORENO, M. V.; QUESADA, C. y PINEDA, P. (2010) El "grupo de trabajo" como método innovador de formación del profesorado para potenciar la transferencia del aprendizaje, *revista española de pedagogía*, 246, pp. 281-295.
- NASIR, N. (2007) Identity, Goals, and Learning: The Case of Basketball Mathematics, en NASIR, N. y COBB, P. (eds.) *Improving Access to Mathematics: Diversity and Equity in the Classroom* (New York, Teachers College Press), pp. 132-145.
- PENA-SHAFF, J. B. y NICHOLLS, C. (2004) Analyzing student interactions and meaning construction in computer bulletin board discussions, *Computers and Education*, 42:3, pp. 243-265.
- PENALVA, M. C.; REY, C. y LLINARES, S. (2003) Virtual learning environments and in-service primary teachers' conceptions, en MÉNDEZ, A.; MESA, J. A. y MESA, J. (coords.) *Advances in Technology-Based Education: Towards a Knowledge-Based Society* (Badajoz, Junta de Extremadura), pp. 1165-1169.
- PERROTA, C. (2006) Learning to be a psychologist: the construction of identity in an online forum, *Journal of Computer Assisted Learning*, 22, pp. 456-466.
- REY, C.; PENALVA, M. C. y LLINARES, S. (2006) Aprendizaje colaborativo y formación de asesores en matemáticas: Análisis de un caso, *Cuadrante*, 15: 1-2, pp. 95-120.
- SÄLJÖ, R. (1999) Learning as the use of tools. A sociocultural perspective on the human-technology link, en LITTLETON y LIGHT (ed.) *Learning with Computers* (London, Routledge), pp. 144-155.
- SAMPASCUAL, G.; NAVAS, L. y CASTEJÓN, J. L. (1999) *Funciones del orientador en Primaria y Secundaria* (Madrid, Alianza).
- SCHUCK, S. (2003) The use of electronic question and answer forums in mathematics teacher education, *Mathematics Education Research Journal*, 15, pp. 19-30.
- SFARD, A. (2001) There is more to discourse than meets the ears: Looking at thinking as communicating to learn more about mathematical learning, *Educational Studies in Mathematics*, 46, pp. 13-57.
- SFARD, A. (2008) *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourse, and mathematizing* (Cambridge, UK, Cambridge University Press).
- SFARD, A. y PRUSAK, A. (2005) Telling identities: In search of an analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity, *Educational Researcher*, 34:4, pp. 14-22.
- VERILLON, P. y RABARDEL, P. (1995) Cognition and artifacts: A contribution to the study of thought in relation to instrumental activity, *European Journal of Psychology of Education*, 10:1, pp. 77-101.
- WALSHAW, M. (2004) Pre-service mathematics teaching in the context of schools: an exploration into the constitution of identity, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7, pp. 63-86.
- WENGER, E. (1998) *Communities of practice. Learning, meaning and identity* (New York, Cambridge University Press).
- WILSON, S. M. y BERNE, J. (1999) Teacher learning and the acquisition of professional knowledge: An examination of research on contemporary professional development, *Review of Research in Education*, 24, pp. 173-210.

Resumen: Identidad y aprendizaje de estudiantes de psicopedagogía. Análisis en un contexto *b-learning* en didáctica de la matemática

Esta investigación tiene como objetivo caracterizar el aprendizaje del conocimiento profesional del psicopedagogo en un entorno *b-learning* construido alrededor del análisis de casos sobre la enseñanza de las matemáticas. Los resultados indican que los procesos de interacción en los debates en-línea utilizando el lenguaje escrito *ayudaron a* instrumentalizar la

información teórica durante la resolución de problemas profesionales, y por tanto el aprendizaje generado en estos entornos. Además, las formas de participación en los debates pueden ser explicadas por la existencia de dos *identidades* distintas entre los estudiantes de psicopedagogía con y sin experiencia docente lo que condicionó los procesos interactivos y el aprendizaje.

Descriptor: aprendizaje, entornos b-learning, didáctica de la matemática, identidad, psicopedagogía.

Summary:

Identity and psycho-pedagogical students' learning. Analysis in a mathematics education b-learning environment

The aim of this research is to characterize psycho-pedagogical students' learning from a b-learning environment focused on cases analysis of mathematics teaching. The findings indicate that the write interaction in on-line debates supported the instrumentalization of theoretical knowledge in the professional problem solving, and therefore the learning. The way of interaction and the professional learning in the on-line debates can be explained by the existence of two identities among students with and without teaching experience that conditioned the ways of participation.

Key Words: learning, b-learning environment, mathematics education, identity, psycho-pedagogy.