
CONOCIMIENTO, ENTORNOS DE APRENDIZAJE
Y TUTORIZACIÓN PARA LA FORMACIÓN
DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICAS

Construyendo comunidades de práctica

Edición

M. Carmen Penalva
Isabel Escudero
David Barba

Este libro ha sido posible gracias al apoyo de los siguientes Proyectos de Investigación (I+D) del Plan Nacional de Investigación:

- SEJ2004-05479 - *Entornos de aprendizaje basados en videos como herramientas en la formación universitaria. Análisis de niveles de desarrollo de competencia profesional.*
IP: Salvador Llinares.
- SEJ2005-02535 - *Desarrollo de un sistema tutorial en un entorno e-learning para mejorar las competencias en resolución de problemas de matemáticas. Análisis de niveles de competencia.*
IP: Josep M. Fortuny.
- SEJ2005-01283- *Un estudio sobre el aprendizaje de contenidos matemáticos en el bachillerato.*
IP: M^a Victoria Sánchez.

©

Josep Maria Fortuny
Salvador Llinares
M. Victoria Sánchez

David Barba
Carmen Burgués
M. Luz Callejo
Cecilia Calvo
Pedro Cobo
Isabel Escudero
Mercedes García
José María Gavilán
Joaquim Gimenez
M. Carmen Penalva
Rafael Rodríguez
Ana Isabel Roig
Germán Torregrosa
Ramón Trigueros
Gloria Sánchez-Matamoros
Julia Valls

I.S.B.N.: 84-611-1416-7
Depósito Legal: GR-I.475/2006

Maquetación e impresión:
Grupo Proyecto Sur.
Proyecto Sur Industrias Gráficas, S.L.
Telf.: 958 57 37 43 - industria grafica@proyectosur.com

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	9
CAPÍTULO I. CONOCIMIENTO, ENTORNOS DE APRENDIZAJE Y TUTORIZACIÓN <i>M. Carmen Penalva, Germán Torregrosa, Isabel Escudero, José María Gavilán y Ana Isabel Roig</i>	11
1.1. Introducción	13
1.2. Relación dialéctica entre la investigación y la practica de formar Profesores responsables de la Educación Matemática	15
1.3. Referencias	23
CAPÍTULO II. VIDEO-CLIPS Y ANÁLISIS DE LA ENSEÑANZA: CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO NECESARIO PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS <i>Julia Valls, Salvador Llinares y M. Luz Callejo</i>	25
2.1. Introducción	27
2.2. Aprender a enseñar matemáticas: Diseño de entornos de aprendizaje	28
2.3. Las "Sesiones Docentes" como instrumentos para diseñar entornos de aprendizaje	31
2.4. Dificultades y limitaciones de las sesiones docentes virtuales	39
2.5. Conclusiones	41
2.6. Referencias	41
* COMENTARIOS. <i>Rafael Rodríguez</i>	45
CAPÍTULO III. LAS TRAYECTORIAS HIPOTÉTICAS DE FORMACIÓN INICIAL (TRHIFI) COMO INSTRUMENTO PARA EL ANÁLISIS DEL DESARROLLO PROFESIONAL. ANÁLISIS DE UN CASO EN LA FORMACIÓN DE FUTUROS DOCENTES DE PRIMARIA EN MATEMÁTICAS <i>Carmen Burgués y Joaquim Gimenez</i>	49
3.1. Introducción	51
3.2. Marco teórico	52
3.3. El estudio	56
3.4. Análisis y resultados	58
3.5. Discusiones e implicaciones	64
3.6. Referencias	65
* COMENTARIOS. <i>Josep Maria Fortuny</i>	69

CAPÍTULO IV.	INTERPRETACIÓN DE UN PROCESO DE PRÁCTICAS. RELATO DE UNA EXPERIENCIA DE UNA ALUMNA DE PRÁCTICAS	
	<i>Rafael Rodríguez</i>	70
	4.1. La situación	73
	4.2. Delimitación	74
	4.3. Actividades y Programación	75
	4.4. Grabación de una estrategia	80
	4.5. Resolución de estrategias	83
	4.6. Referencias	86
	* COMENTARIOS. <i>David Barba</i>	87

CAPÍTULO V.	TALLERES DE PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS DE PRIMARIA	
	<i>Cecilia Calvo y David Barba</i>	89
	5.1. Introducción	91
	5.2. Entorno en que se desarrolla la experiencia	92
	5.3. El taller de vídeos	92
	5.4. Cuestionario	97
	5.5. Un hallazgo que contradice nuestras expectativas	99
	5.6. Reflexiones finales	101
	5.7. Referencias	101
	* COMENTARIOS. MODELO DE APRENDIZAJE LOCAL DEL ESTUDIANTE PARA MAESTRO Y USO DE VIDEO-CLIPS. <i>Salvador Linares</i>	103

CAPÍTULO VI.	LA TUTORIZACIÓN SISTEMÁTICA COMO ESTRATEGIA DE FORMACIÓN EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS	
	<i>Pedro Cobo y Josep M. Fortuny</i>	111
	6.1. Introducción	113
	6.2. Arquitectura del AGENTGEOM	114
	6.3. Marco teórico	116
	6.4. El papel del profesor en su relación con el AGENTGEOM	118
	6.5. Conclusiones y perspectivas sobre el AGENTGEOM	122
	6.6. Referencias	124
	* COMENTARIOS. EL USO DE SISTEMAS TUTORIALES INTELIGENTES PARA LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO. <i>María Luz Callejo</i>	127

CAPÍTULO VII.	UN ESTUDIO SOBRE EL APRENDIZAJE DE CONTENIDOS MATEMÁTICOS EN EL BACHILLERATO DENTRO DE UNA COMUNIDAD DE INDAGACIÓN	
	<i>Victoria Sánchez, Mercedes García, Isabel Escudero, José M. Gavilán, Ramón Trigueros y Gloria Sánchez-Matamoros</i>	137
	7.1. Introducción	139
	7.2. Antecedentes y fundamento teórico	140
	7.3. Objetivos y diseño metodológico	142
	7.4. La comunidad de indagación como un contexto de toma de decisiones	143
	7.5. Hacia una meta-comunidad de indagación	147
	7.6. Referencias	147
	* COMENTARIOS. <i>Mercedes García, Victoria Sánchez, Isabel Escudero, José M. Gavilán, Ramón Trigueros y Gloria Sánchez-Matamoros</i>	151

CAPÍTULO VIII.	CONCLUSIONES. INVESTIGACIÓN SOBRE LA FORMACIÓN DE PROFESORES RESPONSABLES DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA	
	<i>M. Carmen Penalva, Germán Torregrasa, Isabel Escudero, José María Gavilán y Ana Isabel Roig</i>	155
	8.1. Referencias	159

LISTA DE AUTORES Y AFILIACIÓN	161
--------------------------------------	-----

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES. INVESTIGACIÓN SOBRE LA FORMACIÓN DE PROFESORES RESPONSABLES DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

*M. Carmen Penalva / Germán Torregrosa / Isabel Escudero
José María Gavilán / Ana Isabel Roig*

Las investigaciones e innovaciones presentadas en esta publicación aportan referencias para comprender mejor cómo aprenden los profesores responsables de la educación matemática (PEM) y generan criterios para la toma de decisiones para dotar a los estudiantes de las oportunidades necesarias para que aprendan. Esta sección tiene como objetivo establecer interrelaciones entre las diferentes investigaciones presentadas identificando diferentes “razones de interés” para el formador de PEM.

1. Se han puesto de manifiesto aspectos interesantes que también se destacan en las investigaciones del “International Group for the Psychology of Mathematics Education” sobre el aprendizaje de los PEM (Llinares y Krainer, 2006):
 - Uso de grabaciones en video de la práctica educativa.
 - Usos de otros registros de la práctica como documentos escritos (diarios, narraciones).
 - Los profesores reflexionan y escriben sobre su propia práctica.
 - Los profesores son participantes interactivos en contextos sociales.
2. La función tutorial como medio para fomentar e implicar al alumno en el aprendizaje activo y promover la interacción profesor-alumno. En este sentido, los sistemas tutoriales inteligentes muestran un cierto tipo de ambiente de aprendizaje; simulan, a través de un ordenador, la actuación de un profesor, se interactúa con el estudiante haciéndole preguntas, planteándole problemas y “discutiendo” con él sus propuestas de solución. Se consideran relevante para la formación de los PEM los sistemas tutoriales que promueven el aprendizaje a través de la interacción social.
3. La competencia profesional se vincula a la gestión de la enseñanza y no al currículo. La competencia profesional está relacionada con los procesos de activar recursos (conocimientos, habilidades y estrategias necesarios para desarrollar las tareas profesionales de los PEM) en una variedad de contextos y situaciones problemáticas, que se desarro-

lla como resultado del aprendizaje y no de forma espontánea. Es decir, la competencia profesional para el ejercicio de la docencia en matemáticas está relacionada con el conocimiento específico de la Didáctica de la Matemática necesario para desarrollar las tareas profesionales. Así, es necesario identificar contenidos de Didáctica de la Matemática que puedan ser considerados conocimiento útil y necesario para realizar la tarea profesional de enseñar matemáticas...

4. Existe la necesidad de explicitar Trayectorias Hipotéticas de Aprendizaje en la formación inicial. Es decir, modelos locales de desarrollo profesional del estudiante para profesor, que recogen un modelo de la construcción del conocimiento profesional. Estas trayectorias deben servir de referente para identificar la evolución de la construcción del conocimiento del estudiante y para el diseño de entornos de enseñanza-aprendizaje. Para ello es necesario identificar ciertos momentos ("fotos fijas") que nos permitan conocer la evolución en el proceso de construcción del conocimiento, así como caracterizar los procesos de construcción. Para hacer operativa la idea de "indicios de cambio" es necesario explicitar indicadores de desarrollo profesional (por ejemplo, indicadores de construcción del conocimiento). Desde esta perspectiva, si no hubiera indicios de cambio habría que considerar que no hay progreso en el desarrollo profesional.
5. Los Entornos de Enseñanza-Aprendizaje se organizan mediante tareas que el formador de profesores propone a los estudiantes con la finalidad de que realicen la actividad necesaria para la adquisición de competencia profesional. Se entiende por tarea las instrucciones que, oportunamente, da el formador anticipándose a la sesión de formación, con calendario, guión de tareas, expectativas docentes y control de calidad tanto de la enseñanza como del aprendizaje. Las actividades son las acciones y operaciones que desarrolla el alumnado.
6. Los recursos (herramientas conceptuales y/o técnicos) que permitirán realizar estas tareas dependen de la naturaleza de las mismas. Los vídeos, entre otros, son una herramienta técnica en los programas de formación que permiten, por ejemplo:
 - Acercar la práctica docente a la clase de Didáctica de la Matemática.
 - Obtener información sobre las prácticas docentes del estudiante para profesor.
 - Analizar e interpretar las producciones de los escolares. Por ejemplo, dificultades que presentan algunos alumnos, estrategias de resolución de problemas...
 - Analizar e interpretar intervenciones locales del profesor en el aula.
 - Analizar e interpretar interacciones en el aula.
7. Otros recursos técnicos son las Sesiones Docentes, Debates Virtuales...

El debate sigue abierto, en él cada vez se hace más realidad la fusión entre el formador de los profesores responsables de la educación matemática y el investigador en Didáctica de la Matemática.

REFERENCIAS

- LLINARES, S.; KRAINER, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners. En A. Gutiérrez y P. Boero (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future*. (pp. 429-459). Sense Publishers.