



Memòries del Programa de Xarxes-I<sup>3</sup>CE  
de qualitat, innovació i investigació  
en docència universitària. Convocatòria 2017-18

Rosabel Roig-Vila (Coord.)  
Jordi M. Antolí Martínez, Asunción Lledó Carreres  
& Neus Pellín Buades (Eds.)



Memorias del Programa de Redes-I<sup>3</sup>CE  
de calidad, innovación e investigación  
en docencia universitaria. Convocatoria 2017-18

Memorias del Programa de Redes-I3CE  
de calidad, innovación e investigación  
en docencia universitaria.  
Convocatoria 2017-18

Rosabel Roig-Vila (Coord.), Jordi M. Antolí Martínez, Asunción Lledó  
Carreres & Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries de les xarxes d'investigació en docència universitària pertanyent al Programa Xarxes-I3CE d'Investigació en docència universitària del curs 2017-18 / *Memorias de las redes de investigación en docencia universitatira que pertenece al Programa Redes -I3CE de investigación en docencia universitaria del curso 2017-18.*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Qualitat i Innovació Educativa) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa) de la Universidad de Alicante*

Edició / *Edición*: Rosabel Roig-Vila (Coord.), Jordi M. Antolí Martínez, Asunción Lledó Carreres & Neus Pellín Buades (Eds.)

Comité tècnic / *Comité técnico*: Neus Pellín Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ *Revisión y maquetación*: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edició: / *Primera edición*: desembre 2018/ *diciembre 2018*

© De l'edició/ *De la edición*: Rosabel Roig-Vila , Jordi M. Antolí Martínez, Asunción Lledó Carreres & Neus Pellín Buades.

© *Del text*: les autores i autors / *Del texto: las autoras y autores*

© *D'aquesta edició*: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *De esta edición: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

ice@ua.es

ISBN: 978-84-09-07041-1

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / *Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels resums publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los resúmenes publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.*

## 105. Red en Didáctica de las Matemáticas

C. Fernández Verdú; M. Bernabeu Martínez; A. Buforn Lloret; M.L. Callejo de la Vega.;  
J.M. González Forte; P. Ivars Santacreu; S. Llinares Ciscar; F.J. Monje Parrilla; M. Moreno Moreno;  
P. Pérez Tyteca; G. Sánchez-Matamoros García; G. Torregrosa Gironés;  
[ceneida.fernandez@ua.es](mailto:ceneida.fernandez@ua.es); [mbm72@alu.ua.es](mailto:mbm72@alu.ua.es); [angela.buforn@ua.es](mailto:angela.buforn@ua.es); [luz.callejo@ua.es](mailto:luz.callejo@ua.es);  
[juanmagonzalezforte@gmail.com](mailto:juanmagonzalezforte@gmail.com); [pere.ivars@ua.es](mailto:pere.ivars@ua.es); [sllinares@ua.es](mailto:sllinares@ua.es); [monjejavier@ua.es](mailto:monjejavier@ua.es);  
[mmoreno@ua.es](mailto:mmoreno@ua.es); [patricia.perez@ua.es](mailto:patricia.perez@ua.es); [gsanchezmatamoros@us.es](mailto:gsanchezmatamoros@us.es); [german.torregrosa@ua.es](mailto:german.torregrosa@ua.es)

*Departamento de Innovación y Formación Didáctica*

*Universidad de Alicante*

### RESUMEN

El grupo de formadores de maestros y profesores del área de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Alicante ha situado el énfasis en el desarrollo de competencias propias de su futura tarea docente: identificar aspectos relevantes de las situaciones de enseñanza-aprendizaje (mirar profesionalmente) y planificar lecciones de enseñanza. Desde esta perspectiva, se generaron dos objetivos para el curso 2017-2018: (i) Desarrollar, implementar y evaluar metodologías docentes que proporcionen una formación eficaz en competencias para la enseñanza de las matemáticas y (ii) Elaborar, implementar y revisar materiales curriculares. Siguiendo una aproximación basada en experimentos de enseñanza (metodología utilizada y validada en la RED en cursos y convocatorias anteriores), se han diseñado tres ciclos de diseño-implementación-análisis durante este curso académico en diferentes asignaturas del Grado en Maestro en Educación Primaria y del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria (Especialidad Matemáticas). El objetivo de los módulos de enseñanza diseñados para las asignaturas es que los estudiantes para maestro/profesor aprendan a reconocer características de la progresión del aprendizaje de los distintos conceptos matemáticos y a planificar lecciones.

### Palabras clave:

Experimentos de enseñanza, competencia mirar profesionalmente, Didáctica de la Matemática, tareas docentes, planificación de lecciones.

## 1. INTRODUCCIÓN

El grupo de formadores de maestros del área de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Alicante (participantes de esta Red) ha situado, desde hace algún tiempo, el énfasis en el desarrollo de competencias docentes que debe adquirir un maestro y profesor de matemáticas. En particular, la competencia identificar aspectos importantes de las situaciones de enseñanza-aprendizaje e interpretarlos (mirar profesionalmente), la competencia planificar lecciones de enseñanza (seleccionar y diseñar tareas) y la competencia gestionar la comunicación en el aula (iniciar y guiar el discurso matemático en la interacción de clase). Por tanto, la investigación del grupo está centrada en el aprendizaje del estudiante para maestro/profesor y, por tanto, en el diseño de módulos de enseñanza que ayuden a los estudiantes para maestro a adquirir estas competencias.

Para favorecer el desarrollo de estas competencias, los equipos docentes (profesores que imparten la misma asignatura) diseñan experimentos de enseñanza en las diferentes asignaturas cuya docencia es responsabilidad del área de conocimiento Didáctica de la Matemática. Los experimentos de enseñanza constituyen el contexto en el que la práctica de formar profesores y maestros y la investigación sobre el aprendizaje del profesor se interrelacionan (Llinares, 2014). El uso de la metodología Design-based research permite mejorar la práctica de formar profesores a través del desarrollo de materiales docentes y entornos de aprendizaje, la implementación en contextos reales, y el rediseño (Anderson y Shattuck, 2012). Esta metodología permite además el diseño de principios y teorías sobre el aprendizaje de los estudiantes para maestro. De esta manera, los diferentes equipos docentes, durante el curso 2017-2018 se han centrado en el diseño de tres experimentos de enseñanza. Un experimento de enseñanza está centrado en el desarrollo de la competencia planificar una lección basada en la resolución de problemas y de gestionar su planificación en futuros profesores de matemáticas de educación secundaria. Para ello, los futuros profesores debían diseñar actividades instruccionales, anticipar respuestas de estudiantes y pensar en tareas de evaluación para determinar si los estudiantes de secundaria comprenden los conceptos que han debido ser aprendidos. Los otros dos experimentos de enseñanza están centrados en el desarrollo de la competencia identificar aspectos importantes de las situaciones de enseñanza-aprendizaje en estudiantes para maestro de educación primaria. Uno de ellos en el dominio del aprendizaje de las fracciones y el otro en el dominio de la geometría.

Por lo tanto, la contribución del proyecto de nuestra Red es doble. Por una parte, aporta el diseño y revisión de materiales docentes, y por otra, aporta nuevo conocimiento sobre las características de aprendizaje de los estudiantes para maestro/profesor de matemáticas.

## **2. OBJETIVOS**

Teniendo en cuenta el énfasis en desarrollar competencias propias de su futura tarea docente: identificar aspectos relevantes de las situaciones de enseñanza-aprendizaje y planificar lecciones de enseñanza, y las referencias del trabajo previo de los participantes de la Red durante los últimos años (Bernabeu, Moreno y Llinares, 2017; Buforn, Fernández e Ivars, 2016; Fernández, Sánchez-Matamoros, Valls y Callejo, 2018; Ivars, Buforn y Llinares, 2017; Ivars y Fernández, 2018), se han generado dos objetivos para el curso 2017-2018:

- Objetivo 1. Desarrollar, implementar y evaluar metodologías docentes que proporcionen una formación eficaz en competencias para la enseñanza de las matemáticas.
- Objetivo 2. Elaborar, implementar y revisar materiales curriculares.

## **3. MÉTODO**

Se ha seguido una aproximación basada en experimentos de enseñanza. Esta metodología ha sido usada y validada en diferentes convocatorias del proyecto de Redes. Un experimento de enseñanza contempla ciclos de investigación en tres fases (Simon, 2000)

- Fase 1. Diseño y planificación de la instrucción. En esta fase se fijan los objetivos de aprendizaje a alcanzar, se diseñan las tareas que facilitan el logro de los objetivos y se explicita la trayectoria hipotética de aprendizaje.
- Fase 2. Implementación. Esta fase corresponde con la puesta en práctica de las tareas diseñadas en la fase 1.
- Fase 3. Análisis retrospectivo. En esta fase se observa y analiza la experiencia, apoyando los análisis desde las referencias teóricas que fundamentan la trayectoria hipotética de aprendizaje. Este análisis puede dar lugar a modificaciones en las tareas diseñadas.

#### 4. RESULTADOS

Como resultado del proyecto en este curso académico 2017-2018 se han diseñado tres experimentos de enseñanza realizados por diferentes equipos docentes vinculados a distintas asignaturas (Tabla 1):

Tabla 1: Experimentos de enseñanza diseñados durante el curso 2017-2018

Grado/ Asignatura	Experimentos de enseñanza
Máster Universitario en profesorado de educación secundaria. Enseñanza de las Matemáticas en Educación Secundaria (12060)	Experimento 1. Diseño de un experimento de enseñanza para favorecer el desarrollo de competencias propias de la tarea docente, en particular la planificación de lecciones de enseñanza y gestión del aula (Sánchez-Matamoros, Moreno y Valls, aceptada).
Grado en Maestro en Educación Primaria. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria (17534)	Experimento 2. Diseño de un experimento de enseñanza para favorecer el desarrollo de las destrezas de la competencia mirar profesionalmente el pensamiento fraccionario de los estudiantes de primaria (Ivars, González-Forte, Fernández y Llinares, aceptada).  Experimento 3. Diseño de un experimento de enseñanza centrado en desarrollar la destreza de identificar aspectos relevantes de una situación de enseñanza de la geometría (Bernabeu, Moreno y Llinares, aceptada).

#### 5. CONCLUSIONES

Los módulos de enseñanza diseñados en los experimentos de enseñanza ayudan a los estudiantes para maestro y profesor de matemáticas a crear situaciones en las que pueden aprender el conocimiento necesario para enseñar matemáticas simulando las situaciones en las que dicho conocimiento debe ser usado (interpretar las producciones de los estudiantes y proponer nuevas tareas de enseñanza). De esta manera, se favorece el vínculo entre el conocimiento del maestro/profesor y la práctica profesional. En conclusión, en el ámbito de la Didáctica de la Matemática, los experimentos de enseñanza constituyen un contexto adecuado para el diseño y análisis de materiales docentes y para el desarrollo de agendas de investigación sobre el aprendizaje de los maestros y profesores de matemáticas.

## 6. TAREAS DESARROLLADAS EN LA RED

En la tabla 2 se muestran las tareas que ha desarrollado cada uno de los participantes que conforman la Red en Didáctica de las Matemáticas.

Tabla 2: Participantes de la Red y tareas desarrolladas

<b>PARTICIPANTE DE LA RED</b>	<b>TAREAS QUE DESARROLLA</b>
Ceneida Fernández Verdú	Coordinadora de la Red. Experimento de enseñanza 2.
Melania Bernabeu Martínez	Experimento de enseñanza 3
Àngela Buform Lloret	Experimento de enseñanza 2
María Luz Callejo de la Vega	Experimento de enseñanza 1
Juan Manuel González Forte	Experimento de enseñanza 2
Pedro José Ivars Santacreu	Experimento de enseñanza 2
Salvador Llinares Ciscar	Experimentos de enseñanza 2 y 3
Francisco Javier Monje Parrilla	Experimento de enseñanza 3
María del Mar Moreno Moreno	Experimentos de enseñanza 1 y 3
Patricia Pérez Tyteca	Experimento de enseñanza 1
Gloria Sánchez-Matamoros García	Experimento de enseñanza 1
Germán Torregrosa Gironés	Experimento de enseñanza 3

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A decade of progress in Education Research? *Educational Researcher*, 41(16), 17-25.
- Bernabeu, M., Moreno, M., & Llinares, S. (2017). “Design-Based Research” en el diseño de entornos de aprendizaje en la formación inicial de maestros. *Comunicación presentada en las Jornadas REDES-INOVAESTIC*.
- Buform, A., Fernández, C., & Ivars, P. (2016). Desarrollo de una mirada profesional en un módulo sobre la enseñanza y aprendizaje del razonamiento proporcional. En Tortosa M.T., Grau, S. y Álvarez, J.D. (Coords). *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinarios* (pp. 680-691). Alicante: Universidad de Alicante, Institut de Ciències de l'Educació.



- Fernández, C., Sánchez-matamoros, G., Valls, J., & Callejo, M.L. (2018). Noticing students' mathematical thinking: characterization, development and contexts. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 13, 39-61.
- Ivars, P., & Fernández, C. (2018). The Role of writing narratives in developing pre-service elementary teachers' noticing. En G.J. Stylianides y K. Hino (eds.), *Research Advances in the Mathematical Education of Preservice Elementary Teachers, ICME-13 Monographs* (pp. 245-259). London: Springer.
- Ivars, P., Buforn, A., & Llinares, S. (2017). Diseño de tareas y desarrollo de una mirada profesional sobre la enseñanza de las matemáticas de estudiantes para maestro. En A. Salcedo (comp.), *Alternativas Pedagógicas para la Educación Matemática del siglo XXI* (pp. 65-88). Caracas, Venezuela: CIE-Universidad de Central de Venezuela.
- Llinares, S. (2014). Experimentos de enseñanza e investigación. Una dualidad en la práctica del formador de profesores de matemáticas. *Educación Matemática, n° extraordinario, marzo*, 31-51.
- Simon, M. (2000). Research on the Development of Mathematics Teachers: The teacher Development Experiment. En A. Kelly, y R. Lesh (Eds.), *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education* (pp. 335-359). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Pubs.

## **8. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA DE LA PUBLICACIÓN CIENTÍFICA DE MIEMBROS DE LA RED PUBLICADA O EN PRENSA QUE COMPLEMENTA ESTA MEMORIA**

- Bernabeu, M., Moreno, M. y Llinares, S. (aceptada). Características de cómo estudiantes para maestro anticipan posibles respuestas de niños/as en actividades de reconocimiento de figuras. *Octaedro*.
- Ivars, P., González-Forte, J.M., Fernández, C. y Llinares, S. (aceptada). Desarrollo de la competencia mirar profesionalmente a través de un análisis del discurso. *Octaedro*.
- Sánchez-Matamoros, G., Moreno, M. & Valls, J. (aceptada). Actividad matemática generada por los estudiantes para profesor de secundaria a partir de una planificación basada en la resolución de problemas de libros de texto. *Octaedro*.