



Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat,  
innovació i investigació en docència universitària.  
Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I<sup>3</sup>CE de calidad,  
innovación e investigación en docencia universitaria.  
Convocatoria 2019-20



Rosabel Roig Vila, R. (Coord.)  
Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros, Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de  
qualitat, innovació i investigació en docència  
universitària. Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I3CE de  
calidad, innovación e investigación en docencia  
universitaria. Convocatoria 2019-20

Rosabel Roig-Vila (Coord.),  
Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & 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 2019-20 / *Memorias de las redes de investigación en docencia universitaria que pertenece al Programa Redes -I3CE de investigación en docencia universitaria del curso 2019-20*

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, Rocío Díez Ros & 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:*

© De l'edició/ *De la edición:* Rosabel Roig-Vila , Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & 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: 978-84-09-24478-2

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. Dirijase 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 textos publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.*

## **143.Desarrollo de competencias docentes para la enseñanza de las matemáticas en la formación de profesores de matemáticas de secundaria (4873)**

Gloria Sánchez-Matamoros García; Julia Valls González; Mar Moreno Moreno

*gsanchezmatamoros@us.es*

*Departamento de Didáctica de la Matemática*

*Universidad de Sevilla*

*julia.valls@ua.es*

*Departamento de Innovación y Formación Didáctica*

*Universidad de Alicante*

*mmoreno@ua.es*

*Departamento de Innovación y Formación Didáctica*

*Universidad de Alicante*

### **RESUMEN (ABSTRACT)**

El objetivo de esta investigación es caracterizar cómo los/las estudiantes para profesor/a de matemáticas de Educación Secundaria aprenden a estructurar su mirada profesional a través del análisis de una gestión de aula realizada por una profesora en ejercicio sobre el estudio de las propiedades de las gráficas de las funciones cuadráticas. Los participantes de este estudio son 70 futuros/as profesores/as de matemáticas, agrupados en 15 grupos de 4-5 estudiantes, del Máster de Formación de Profesores de Secundaria de las universidades de Alicante y Sevilla. Los datos proceden de los informes escritos de cada grupo a una tarea profesional sobre gestión de aula. Se realizó un análisis cualitativo del discurso escrito de cada grupo en dos etapas. Los resultados del análisis nos proporcionan dos categorías: (a) identificación de la gestión de aula, pero no la interpretación de esta como facilitadora del aprendizaje y, (b) identificación e interpretación de la gestión de aula como facilitadora del aprendizaje. Consideramos que aquellos/las estudiantes para profesor/a que identificaron e interpretaron la gestión de la profesora han estructurado su mirada profesional y estarían en condiciones de realizar posibles gestiones de aula que, a través de la exploración y discusión en grupos, potencia la actividad matemática.

**Palabras clave:** gestión de aula, mirada profesional, discusión grupal, tareas profesionales

## **1. INTRODUCCIÓN**

Se diseñarán experimentos de enseñanza con el objetivo de desarrollar competencias docentes para la enseñanza de las matemáticas. El foco particular será la competencia mirar profesionalmente situaciones de enseñanza-aprendizaje en aulas de secundaria, en un contexto de formación de profesores de matemáticas de secundaria. Los experimentos de enseñanza son ciclos de investigación (diseño, implementación y análisis) cuyos resultados nos permitirá caracterizar cómo los estudiantes para profesor de matemáticas de secundaria desarrollan competencias docentes en la enseñanza de las matemáticas.

Según Llinares (2013), se caracteriza la noción de competencia docente como la capacidad del profesor/a de usar el conocimiento de forma adecuada para llevar a cabo tareas de enseñar matemáticas (sistemas de actividad), en concreto ponemos el foco de atención en el análisis de la gestión de una discusión en un aula realizado por una profesora en ejercicio. Se pueden identificar tres sistemas de actividades que articulan la práctica de enseñar matemáticas (Llinares, 2013): (i) analizar y dotar de significado las producciones matemáticas de los alumnos; (ii) seleccionar y diseñar tareas matemáticas adecuadas y (iii) dotar de sentido y gestionar la comunicación matemática en el aula. Para desarrollar cada uno de estos sistemas de actividad el estudiante para profesor de matemáticas debe adquirir el conocimiento necesario en los diferentes aspectos que definen la práctica docente y desarrollar un discurso profesional para justificar sus decisiones (argumentos prácticos). Para dar cuenta del desarrollo de la competencia docente, los formadores de profesores de matemáticas se enfrentan a un doble desafío, por un lado, el del diseño de tareas profesionales que permitan el desarrollo de la competencia docente, y por otro, el de caracterizar trayectorias de aprendizaje con relación al desarrollo de dicha competencia a partir de las cuales explicar el aprendizaje de los estudiantes para profesor durante el programa de formación. El diseño de las tareas profesionales es relevante, ya que estas deben construirse a partir de entornos hipotéticos y/o reales de enseñanza-aprendizaje de aulas de secundaria y bachillerato. Este doble desafío se genera por la dificultad que tienen los estudiantes para profesor de matemáticas para usar el conocimiento teórico proporcionado en el programa de formación en la práctica de enseñanza de las matemáticas.

## **2. OBJETIVOS**

1. Diseñar entornos de aprendizaje para el desarrollo de competencias docentes para la enseñanza de las matemáticas en secundaria.
2. Implementar los entornos de aprendizaje diseñados en el contexto de las asignaturas implicadas del programa de formación de profesores de matemáticas de secundaria
3. Evaluar la validez de los entornos de aprendizaje para el desarrollo de competencias docentes para la enseñanza de las matemáticas.

## **3. MÉTODO**

### **3.1. Breve descripción del contexto y de los participantes**

Los participantes de este estudio son 70 futuros/as profesores/as de matemáticas, agrupados en 15 grupos de 4-5 estudiantes, del Máster de Formación de Profesores de Secundaria de las universidades de Alicante y Sevilla. Estos/as estudiantes cursaban las asignaturas de Enseñanza de la Matemáticas en la Universidad de Alicante y, Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en la Universidad de Sevilla.

### 3.2. Indicación del instrumento utilizado para la investigación o la evaluación de la innovación educativa

Se han diseñado módulos de enseñanza para abordar la adquisición de las competencias profesionales: mirar el pensamiento matemático de los/las estudiantes de secundaria, planificar la enseñanza y gestionar la discusión en el aula. En estos módulos se proporcionó información teórica y tareas profesionales diseñadas ad hoc que incluían situaciones de aula para adquirir dichas competencias profesionales. En este estudio pusimos nuestra atención en una tarea profesional propuesta en un módulo de enseñanza sobre gestión de aula realizada por profesores/as en ejercicio y discusión en el aula de situaciones que favorecen la actividad matemática de los/las estudiantes de Educación Secundaria. Para que los/las EPES realizaran en la clase la tarea se le proporcionó a estos/as un documento teórico sobre las fases de una lección y cinco prácticas de Stein et al. (2008).

### 3.3. Procedimiento

Los datos proceden de los informes escritos de los quince grupos a dicha tarea profesional. Se realizó un análisis cualitativo del discurso de los diferentes grupos en dos etapas. En la primera etapa se identificó, analizando las evidencias que indicaban, si cada grupo de estudiantes para profesor/a reconocía las fases de la lección y las cinco prácticas que guiaban la discusión en grupo en la situación de aula proporcionada. El resultado de este análisis se recogió en una tabla de doble entrada en la que se reflejaban si los/las estudiantes para profesor/a habían identificado las diferentes fases de la lección y si daban sentido a las prácticas de la profesora en ejercicio de la situación de aula propuesta. Nos apoyamos en las evidencias del discurso escrito de los estudiantes para profesor de los informes entregados al finalizar dicha práctica profesional.

## 4. RESULTADOS

Hemos obtenidos dos categorías de futuros profesores/ras de secundaria:

- Los que identificaban la gestión de aula realizada por la profesora, pero no eran capaces de interpretar esta como facilitadora del aprendizaje y,
- Los que identificaban e interpretaban la gestión de aula de la profesora como facilitadora del aprendizaje de los/las alumnos/as.

En el primer grupo asignamos cuatro grupos de estudiantes para profesor/a (18). Estos grupos identificaron las tres fases de una lección según Stein et al. (2008), sin embargo, no identificaron las cinco prácticas de la fase de discusión que se evidencian en la gestión realizada por la profesora y, en consecuencia, no identificaron el razonamiento matemático de los/las estudiantes, ni determinaron qué respuestas dadas por estos/estas eran o no significativas desde el punto de vista del aprendizaje matemático. Por tanto, no interpretaron la gestión de aula como facilitadora del aprendizaje ni potenciadora de la actividad matemática de los/las estudiantes.

En la segunda categoría asignamos once grupos de estudiantes para profesor/a (52). Estos/Estas estudiantes para profesor/a identificaron las tres fases de la lección y las cinco prácticas que se evidenciaban en la gestión de la profesora y que favorecían el aprendizaje de los/las estudiantes. Los/as estudiantes para profesor/a identificaron el razonamiento matemático de los/las estudiantes participantes en la discusión en grupo determinando qué respuestas eran o no significativas desde el punto de vista del aprendizaje matemático y, en consecuencia, identificaron e interpretaron la gestión de aula de la profesora, es decir, percibieron la importancia de la selección de los/las estudiantes, así como la secuenciación deliberada realizada por la profesora, como elementos claves para favorecer el aprendizaje y la actividad matemática.

## 5. CONCLUSIONES

Los estudiantes del grupo que identificaron e interpretaron las cinco prácticas de la gestión de aula realizadas por la profesora para favorecer la actividad matemática y facilitar el aprendizaje significativo de los/las estudiantes de Educación Secundaria, han estructurado su mirada profesional y estarían en mejores condiciones de realizar posibles gestiones de aula, a través de la exploración guiada y la discusión grupal, por las siguientes razones:

- Han identificado los imprevistos acaecidos durante el desarrollo de la lección y han dado sentido a las decisiones tomadas por la profesora.
- Han sido capaces de valorar la actuación de la profesora y han sabido interpretar el pensamiento matemático de los/as alumnos/as para dar sentido a la modificación de la planificación de la profesora.
- Han valorado la importancia de generar un clima de aula propicio para que la profesora pudiera realizar una segunda sesión, y que los/las estudiantes llegaran a un nivel de aprendizaje mayor y más profundo (Le Page et al., 2007).
- Los futuros/as profesores/ras han sido conscientes de que una planificación de aula debe ser modificada en función de las aportaciones de los/las alumnos/as.

Asimismo, la forma en que los/las docentes ejercen su actividad está determinada principalmente por su concepción personal del conocimiento matemático, su propia historia de aprendizaje y sus creencias sobre las formas en que los/las estudiantes aprenden matemáticas (Schoenfeld, 1998). La realización del tipo de tarea profesional que se ha usado en este trabajo (gestión del aula por un profesor en ejercicio) ayuda a los/las estudiantes para profesor de secundaria a reflexionar sobre las características de la actividad docente y su relación con la actividad de los/las estudiantes, y su aprendizaje.

## 6. TAREAS DESARROLLADAS EN LA RED

Se enumerará cada uno de los componentes y se detallarán las tareas que ha desarrollado en la red.

PARTICIPANTE DE LA RED	TAREAS QUE HA DESARROLLADO
Mar Moreno (coordinadora) -Julia Valls -Gloria Sánchez-Matmoros	Adquisición de la mirada profesional a través del análisis de una discusión de aula
-Patricia Pérez-Tyteca -Javier Monje	Afectividad hacia las matemáticas de los futuros maestros de educación infantil
-Humberto Quesada -Germán Torregrosa	Módulo de enseñanza sobre la prueba en geometría
-Salvador Castillo -Ángela Buforn	Uso del KAHOOT como instrumento de evaluación de los futuros maestros de educación primaria



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

Gloria Sánchez-Matamoros, Julia Valls and Mar Moreno.

MIRADA PROFESIONAL DE LOS FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE UNA GESTIÓN DE AULA DE UNA PROFESORA EN EJERCICIO

**Código:** 78

### **DECISIÓN EDITORIAL: ACEPTADO CON CAMBIOS MENORES (OCTAEDRO)**

## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Fortuny, J. M. & Rodríguez, R. (2012). Aprender a mirar con sentido: facilitar la interpretación de las interacciones en el aula. *AIEM. Avances de Investigación en Educación Matemática*, 1, 23-37.

Hines, E. & McMahon, M. T. (2005). Interpreting middle school students' proportional reasoning strategies: observations from prospective teachers. *School Science and Mathematics*, 105(2), 88-105.

Jacobs, V. R., Lamb, L. L., & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for research in mathematics education*, 41(2), 169-202.

Jacobs, V. R., Lamb, L. L., Philipp, R. A., & Schappelle, B. P. (2011). Deciding How to Respond on the Basis of Children's Understandings. In M.G. Schering, V.R Jacobs, & R.A. Philipp (Eds.). *Mathematics teacher noticing: Seeing through teacher's eyes* (pp. 97-116). New York: Routledge

Le Page, P., Darling-Hammond, L., Akar, H., Gutierrez, C., Jenkins-Gunn, E., & Rosebrock, K. (2007). Classroom Management. In L. Darling-Hammond, & J. Bransford (Eds.). *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do*. John Wiley & Sons: San Francisco.

Llinares, S. (2013). Professional noticing: A component of the mathematics teachers professional practice. *Sisyphus-Journal of Education*, 1(3), 76-93.

Robert, A. & Rogalski, J. (2005). A cross-analysis of the mathematics teacher's activity. An example in a French 10th-grade class. *Educational studies in mathematics*, 59(1-3), 269-298.

Schoenfeld, A. H. (1998). Toward a theory of teaching-in-context. *Issues in education*, 4(1), 1-94.

Stein, M.K., Engle, R.A., Smith, M.S., & Hughes, E.K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical thinking and learning*, 10(4), 313-340

Stockero, S. L. & van Zoest L. R. (2013). Characterizing pivotal teaching moments in beginning mathematics teachers' practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(2), pp. 125-142.

van Es, E. A. & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571-595.