



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

**Memorias del Programa  
de Redes-I3CE de calidad,  
innovación e investigación  
en docencia universitaria**

Convocatoria  
**2020-21**

**Memòries del Programa  
de Xarxes-I3CE de qualitat,  
innovació i investigació  
en docència universitària**

Convocatòria  
**2020-21**



Satorre Cuerda, Rosana (Coordinación)  
Menargues Marcilla, María Asunción; Díez Ros, Rocío; Pellín Buades, Neus (Eds.)

**UA**

UNIVERSITAT D'ALACANT  
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Vicerectorat de Transformació Digital  
Vicerrectorado de Transformación Digital  
Institut de Ciències de l'Educació  
Instituto de Ciencias de la Educación

*Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Transformació Digital) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Transformación Digital) de la Universidad de Alicante*

Edició / *Edición*: Rosana Satorre Cuerda (Coord.), Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros, Neus Pellin Buades

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


Primera edició / *Primera edición*: desembre 2021/ diciembre 2021

© De l'edició/ *De la edición*: Rosana Satorre Cuerda, Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros & Neus Pellin Buades

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

© D'aquesta edició: Universitat d'Alacant / *De esta edición: Universidad de Alicante*

ice@ua.es

Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21 © 2021 by Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante is licensed under [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

ISBN: 978-84-09-34941-8

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 escanear 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*

Aquesta publicació s'ha fet seguint les directrius d'accessibilitat UNE-EN 301549:2020 / Esta publicación se ha hecho siguiendo las directrices de accesibilidad UNE-EN 301549:2020.

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

# 186.Desarrollo de la mirada profesional de los futuros profesores de matemáticas de secundaria estilos

Mar Moreno Moreno<sup>1</sup>; Francisco Javier Monje<sup>1</sup>; Patricia Pérez-Tyteca<sup>1</sup>; Paloma Santonja<sup>1</sup>; Eduardo Lillo Torregrosa<sup>1</sup>; Humberto Quesada<sup>1</sup>; Salvador Castillo<sup>1</sup>; Felipe Araúz<sup>1</sup>; Gloria Sánchez-Matamoros<sup>2</sup>; Julia Valls<sup>1</sup>

1: [mmoreno@gcloud.ua.es](mailto:mmoreno@gcloud.ua.es); [monjejavier@gcloud.ua.es](mailto:monjejavier@gcloud.ua.es); [patricia.perez@gcloud.ua.es](mailto:patricia.perez@gcloud.ua.es); [paloma.santonja@gcloud.ua.es](mailto:paloma.santonja@gcloud.ua.es); [eltorregrosa@gmail.com](mailto:eltorregrosa@gmail.com); [humberto.quesada@gcloud.ua.es](mailto:humberto.quesada@gcloud.ua.es); [salvador.castillo@gcloud.ua.es](mailto:salvador.castillo@gcloud.ua.es); [dfac2@gcloud.ua.es](mailto:dfac2@gcloud.ua.es); [julia.valls@gcloud.ua.es](mailto:julia.valls@gcloud.ua.es);  
2: [gsanchezmatamoros@us.es](mailto:gsanchezmatamoros@us.es)

1: Departamento de Innovación y Formación Didáctica, Universidad de Alicante

2: Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Sevilla

## Resumen (Abstract)

Se han diseñado e implementado entornos de aprendizaje con el objetivo de desarrollar la mirada profesional de los estudiantes para profesor de Matemáticas de Educación Secundaria de situaciones de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el contexto del Máster de Formación de Profesores de Secundaria. Uno de los entornos de aprendizaje diseñado tenía como objetivo favorecer una gestión de aula basada en el enfoque exploratorio, otro de los entornos de aprendizaje era el diseño y planificación de una lección. En la formación inicial de profesores/as se desea favorecer que estos/as potencien en los/las estudiantes un aprendizaje de las matemáticas basado en la exploración. Este enfoque es una oportunidad de enseñar y aprender matemáticas fundamentado en las similitudes del método científico. En este estudio han participado 26 estudiantes para profesor/a de secundaria. El

instrumento de recogida de datos fueron los informes escritos de la resolución de la tarea sobre gestión de una situación de aula a partir de situaciones imprevistas. Los resultados muestran tres categorías en relación con la anticipación de esta gestión y se evidencia que hay un vínculo entre las fases y prácticas de la gestión del aula y la gestión de la exploración.

**Palabras clave: enfoque exploratorio, futuros/as docentes de secundaria, gestión de aula, módulo de enseñanza.**

## 1. Introducción

La competencia docente mirar profesionalmente (noticing) la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es una componente de la práctica profesional del maestro y del profesor de matemáticas (Llinares, 2016). Esta práctica del profesor de secundaria incluye diferentes tareas profesionales como: seleccionar, secuenciar y diseñar tareas matemáticas potencialmente relevantes, analizar e interpretar el pensamiento matemática de los estudiantes de secundaria acerca de conceptos matemáticos, gestionar discusiones matemáticas en el aula para favorecer el aprendizaje de los estudiantes, entre otras.

En las últimas décadas, en el ámbito de Educación Matemática, se ha diseñado una agenda de investigación con el objetivo de caracterizar cómo los futuros profesores de matemáticas de secundaria adquieren esta competencia durante la formación inicial, generándose descriptores de su desarrollo (Fernández et al., 2018). Sin embargo, como formadores de profesores de matemáticas nos enfrentamos al desafío de conocer cómo los estudiantes para profesor de matemáticas usan el conocimiento teórico proporcionado en el programa de formación para analizar y reflexionar sobre la práctica de enseñar matemáticas.

Con este propósito, y mediante una aproximación metodológica basada en el diseño de experimentos de enseñanza, se diseñan entornos de aprendizaje en las asignaturas de Matemáticas del Master de Formación del Profesorado de Matemáticas de Educación Secundaria con el objetivo de desarrollar esta competencia docente, se implementan, se analizan sus resultados y se rediseñan.

Se han desarrollado diferentes experimentos de enseñanza con sus correspondientes registros de la práctica para enseñar al futuro profesor de matemática de secundaria a ser profesor de matemáticas. En particular describimos con detalle los resultados del trabajo sobre anticipación de gestión de aula basada en la exploración, aunque otros incluyen resultados interesantes sobre diseño, planificación e implementación de lecciones en el contexto de las prácticas de enseñanza.

## 2. Objetivos

Los objetivos de la red son:

- Diseñar entornos de aprendizaje para el desarrollo de la competencia docente mirada profesional de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de educación secundaria.
- Implementar estos entornos de aprendizaje en asignaturas de Matemáticas del programa formativo del Master de Formación de Profesores de Matemáticas de Secundaria.
- Revisar la metodología y los materiales diseñados en los entornos de aprendizaje, analizando la adquisición de la competencia docente de los estudiantes para profesor debido a su participación en los entornos de aprendizaje.

En particular los objetivos de un de los experimentos de enseñanza de esta red sobre enseñanza basada en la exploración es caracterizar la anticipación de la gestión de aula llevada a cabo por los/las futuros/as docentes de matemáticas, basada en un enfoque exploratorio, a partir de registros de la práctica diseñados ad hoc. Este objetivo se concreta en las siguientes preguntas de investigación:

¿Qué fases y prácticas de la gestión se explicitan?

¿Qué nivel de exploración se evidencian en la gestión de aula anticipada?

## 3. Método

### 3.1. Descripción del contexto y de los participantes

En este estudio han participado 26 estudiantes para profesor/a de educación secundaria, organizados en grupos de cuatro o cinco estudiantes, que cursaban la asignatura Enseñanza de las Matemática del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria de la Universidad de Alicante durante el curso 2020-2021. En esta asignatura se diseñó e implementó un módulo de enseñanza para favorecer el aprendizaje por exploración en las aulas de secundaria. La metodología llevada a cabo en el módulo potencia este enfoque exploratorio. El módulo constaba de ocho sesiones de 100 minutos de duración en las que se proporcionaron los documentos teóricos correspondientes y las tareas profesionales vinculadas incluyendo registros de la práctica. Tanto los documentos teóricos como las tareas profesionales estaban previamente disponibles en el Campus Virtual de la Universidad.

Al inicio de cada sesión el/la profesor/a presenta el documento teórico y la tarea profesional que se realizará durante la sesión en grupo, excepto en la primera sesión que se hace individualmente. A continuación, se resuelven las posibles dudas y se organizan, a través del aplicativo de docencia dual, las salas de trabajo virtual para grupos estables de cuatro o cinco estudiantes. Durante la resolución, el/la profesor/a accede a cada una de las salas virtuales, observando el trabajo de los grupos en relación con el análisis, diseño de tareas y planificación de secuencias de enseñanza de conceptos matemáticos e interaccionando con estos, prestando atención al pensamiento matemático de los/las componentes de los grupos (Stein et al., 2008). Una vez realizada la práctica, los grupos elaboran un informe escrito que debe ser entregado virtualmente en el correspondiente control de prácticas. La puesta en común del grupo-clase, al inicio de la siguiente sesión, se realiza usando los informes y las anotaciones tomadas durante la exploración de cada grupo en la sesión precedente. En la discusión grupal se analizan la selección, el diseño, la secuencialidad de las tareas matemáticas y las posibles conexiones entre los conceptos y se introduce el nuevo documento teórico. La estructura de todas las sesiones es la misma

## 3.2. Instrumento utilizado para evaluar la experiencia educativa/ Instrumento utilizado para realizar la investigación

El instrumento de recogida de datos ha sido la práctica (M01-PR4) en la que cada grupo debía anticipar una gestión de aula para favorecer la comprensión conceptual de los/las estudiantes a partir de una situación imprevista provocada ante la pregunta de un estudiante hipotético:

**Situación de enseñanza.** En el contexto de la enseñanza de las funciones cuadráticas un profesor recuerda en clase algunas cuestiones relacionadas con la representación de estas funciones y, sin dar más importancia dice:

Profesor: recordad que  $x = \frac{-b}{2a}$  es la ecuación del eje de simetría de la parábola  $y=ax^2+bx+c$

Un alumno curioso interrumpe y pregunta:

Alumno: ¿De dónde sale eso? ¿Siempre es así?

A partir de este registro de la práctica se propone a los estudiantes para profesor anticipar una gestión de aula, incluyendo momento de discusión en gran grupo, para: inicialmente, responder a las dudas del estudiante y, posteriormente, conectar los contenidos de la situación de enseñanza con otros aspectos y/o dominios matemáticos.

Se espera que los/las componentes del grupo determinen el contexto curricular, establezcan un objetivo de aprendizaje y adopten una aproximación inductiva, gestionando el aula usando los documentos teóricos proporcionados. En la gestión de aula los/las componentes del grupo deben anticipar preguntas que favorezcan la exploración y la búsqueda de relaciones de la parábola con el eje de simetría.

## 3.3. Descripción de la experiencia

Los datos de esta investigación son los informes escritos a la práctica PR4 dada por cada uno de los grupos, los cuales fueron analizados en dos etapas. Inicialmente, las tres investigadoras analizaron cualitativamente los datos atendiendo a qué fases y prácticas de la gestión de aula habían explicitado en

sus informes. Asimismo, se analizaron el tipo de preguntas que habían anticipado los diferentes grupos en la gestión de aula propuesta, para identificar el nivel de exploración que conllevaba dicha propuesta. Estos análisis fueron triangularizados y se establecieron categorías en función del tipo de gestión realizada y del tipo de exploración anticipada.

## 4. Resultados

Hemos caracterizado tres grupos de estudiantes para profesor/a de matemáticas. El primer grupo los que anticipación de una gestión de aula sin hacer explícita las fases y prácticas de la misma y una exploración de tipo verificación o estructurada. El segundo grupo, los que anticiparon una gestión de aula haciendo explícitas solo algunas prácticas de la misma y un tipo de exploración guiada. Finalmente, el tercer grupo, los que anticipación una gestión de aula haciendo explícitas las fases y prácticas de la misma y un tipo de exploración guiada.

## 5. Conclusiones

Nuestros resultados ponen de manifiesto la dificultad de los/las futuros/as docentes de educación secundaria de favorecer un nivel de pensamiento de orden superior (Artigue & Baptist, 2012). Los/las futuros/as docentes no han sido capaces de anticipar una gestión de aula que favoreciera el descubrimiento de propiedades de la parábola, conexiones con otras cónicas o con aplicaciones de la vida cotidiana, lo que les habría permitido anticipar una exploración libre en la que los/las propios/as estudiantes formulan sus preguntas de investigación, diseñan, desarrollan sus procedimientos y comunican sus resultados, siendo el/la profesor/a un mero apoyo que valida la exploración. Esto puede ser debido a varios factores: por un lado, los/las futuros/as docentes como estudiantes de secundaria no están habituados a este tipo de aprendizaje; por otro lado, el módulo de enseñanza propuesto en el programa de formación es una primera aproximación a la metodología exploratoria como enfoque de enseñanza.



Los niveles de exploración se adquieren progresivamente y están condicionados, tanto por el papel que adopta el profesor como por las creencias que los futuros docentes tengan sobre cómo progresan los estudiantes en su aprendizaje en relación con este enfoque exploratorio. Se debe tener en cuenta que cuando se diseñan módulos formativos a veces es difícil que los objetivos e intenciones de los/las formadores/as sean compartidas de la misma manera con los/las futuros/as docentes por lo que no siempre se alcanzan los objetivos pretendidos (Beach et al., 2020). La anticipación de la exploración de los/las futuros/as docentes se aproxima más a la de su experiencia como estudiantes o/y a la del tipo de actividad que promueven la mayoría de los materiales y recursos curriculares a su disposición. Para favorecer este tipo de enfoque de enseñanza los/las futuros/as docentes deben ser capaces de proponer problemas o cuestiones matemáticas cada vez más abiertas y que proporcionen oportunidades de investigar sobre problemas de la realidad, y aprender a generar preguntas que induzcan a la indagación, como por ejemplo: ¿qué pasaría si...?, ¿qué pasaría si no..., por qué?, ¿podrías pensar en general ...?, ¿qué significa...?

## 6. Tareas desarrolladas en la red (Título 2)

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

Participante de la red	Tareas que desarrolla
Mar Moreno (coordinadora) -Julia Valls -Gloria Sánchez-Matamoros	Diseño de un módulo de enseñanza on-line para la formación de profesores de matemáticas de secundaria Año: 2021 Publicado en: Libro de actas de las XIX Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria-REDES 2021 y IV

	<p>Workshop Internacional de Innovación en Enseñanza Superior y TIC-INNOVAESTIC 2021.</p> <p>Ciudad de celebración: Universidad de Alicante (modalidad online) (España)</p> <p>Páginas: 256-257</p> <p>ISBN: 978-84-09-29160-1</p>
<p>Patricia Pérez-Tyteca</p> <p>Javier Monje</p>	<p>Sesgo de calibración, autoconfianza y rendimiento en matemáticas de futuros maestros de Educación Primaria</p> <p>Año: 2021</p> <p>Publicado en: Libro de actas de las XIX Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria-REDES 2021 y IV Workshop Internacional de Innovación en Enseñanza Superior y TIC-INNOVAESTIC 2021.</p> <p>Ciudad de celebración: Universidad de Alicante (modalidad online) (España)</p> <p>Páginas: 69-70</p> <p>ISBN: 978-84-09-29160-1</p>

## 7. Referencias bibliogràfiques (Título 2)

Artigue M. & Blomhøj M. (2013). Conceptualising inquiry-based education in mathematics. *ZDM the international journal on mathematics education*, 45(6), 797-810.

Blair, A. & Hindle, H. (2019). *Models for Teaching Mathematics revisited*. *Mathematics teaching* 268, 37-40.

<https://www.atm.org.uk/write/MediaUploads/Journals/MT268/MT26811.pdf>.

Fennema, E. y Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales. Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *JSAS Catalog of Selected Documents of Psychology*, 6(31).

Macbeth, G., Razumiejczyk, E., López Alonso, A., y Cortada de Kohan, N. (2010). Correlación entre autoestima y calibración en tareas de razonamiento abstracto. *Revista CES Psicología*, 3(2), 48-61. <https://doi.org/10.21615/1212>

Mason, J. (2002). *Researching your own Practice. The discipline of Noticing*. London: Routledge.

Pérez-Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras*. [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. <https://hera.ugr.es/tesisugr/2108144x.pdf>

Sáenz, C. y Bruno, G. (2018). Calibración, autoconcepto y competencia matemática. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 14, 1-14. <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i14.178>.

Sánchez-Matamoros, G., Moreno, M., Callejo, M.L., & Valls, J. (2016). La medida en el grado en maestro en educación infantil: desarrollo de un módulo de enseñanza. En M.T. Tortosa, S. Grau y J.D. Álvarez, *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria* (pp. 403-414). Universidad de Alicante.

Sherin, M.G., Jacobs, V.R., & Philipp, R.A. (Eds.) (2010), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes*. Routledge.

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.

## **8. Referencia bibliográfica de la publicación científica de miembros de la red publicada o en prensa que complementa esta memoria**

González-Forte, J.M., Ivars, P. y Fernández, C. (2021). Un estudio sobre la mirada curricular en estudiantes para profesor de matemáticas. En R. Satorre (Coord.), *Libro de actas de las XIX Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria-REDES 2021 y IV Workshop Internacional de Innovación en Enseñanza Superior y TIC- INNOVAESTIC 2021* (pp. 42-43). Ediciones ICE.