

**Investigación en Ámbitos Específicos de la  
Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas**

Código: 43929  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313815 Investigación en Educación	OT	0	1

## Contacto

Nombre: Josep Maria Fortuny Aymemí  
Correo electrónico: JosepMaria.Fortuny@uab.cat

## Equipo docente

Maria Mercè Edo Basté  
Josep Maria Fortuny Aymemí  
Jordi Domenech Casal  
Begoña Oliveras Prat

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

## Equipo docente externo a la UAB

2074410

## Prerequisitos

No se contemplan

## Objetivos y contextualización

El objetivo de este módulo es plantear la investigación en torno a la enseñanza de diferentes ámbitos científicos que aparecen en el currículo de infantil, primaria y secundaria, así como la formación del profesorado

## Competencias

- Analizar datos de acuerdo a la naturaleza de los mismos y elaborar resultados de acuerdo a los propósitos de la investigación.
- Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Comunicar los resultados de investigación, el conocimiento adquirido y las implicaciones para la práctica, adecuando el registro a la audiencia y protocolos formales.
- Comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

- Incorporar las TIC en el proceso de investigación, la búsqueda y la gestión de la información, el análisis de datos y la difusión y comunicación de resultados.
- Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Planificar investigaciones de acuerdo a problemas relacionados con la práctica, en consideración con los avances teóricos en el campo de conocimiento.
- Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Recoger datos para la investigación en coherencia con la opción metodológica tomada.
- Reconocer y relacionar los aspectos teóricos, empíricos y sociales del dominio específico de investigación.
- Reconocer y relacionar los principios básicos de la investigación en el trabajo práctico para la mejora de la competencia científica.
- Reconocer y relacionar los principios básicos de la investigación en la resolución de problemas para la mejora de la competencia matemática.
- Trabajar en equipo y en equipos del mismo ámbito o interdisciplinar.

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar los marcos teóricos de referencia para establecer aquellos que orientan la investigación.
2. Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
3. Aplicar los principios básicos de la investigación en el trabajo práctico al análisis de procesos vinculados a la mejora de la competencia científica.
4. Aplicar los principios básicos de la investigación en la resolución de problemas al análisis de situaciones de enseñanza-aprendizaje vinculadas a la mejora de la competencia matemática.
5. Buscar y analizar referentes teóricos.
6. Comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
7. Conocer los aspectos relevantes de los contextos de investigación de la didáctica de las ciencias y de las matemáticas y analizarlos como objetos de investigación.
8. Conocer los referentes en la investigación vinculada a los dominios de contenido de las ciencias y de las matemáticas.
9. Determinar la información y/o los sujetos implicados en el estudio.
10. Determinar herramientas de análisis adecuadas a la naturaleza de los datos.
11. Diseñar estrategias de recogida de información.
12. Elaborar conclusiones teniendo como referencia los objetivos y cuestiones de la investigación y los referentes teóricos.
13. Identificar problemas relacionados con ámbitos específicos de la didáctica de las ciencias y de las matemáticas.
14. Identificar problemáticas relacionadas con ámbitos específicos de la didáctica de las ciencias y de las matemáticas y evaluar qué aproximaciones metodológicas permiten darles respuesta.
15. Identificar referentes teóricos y evaluar su adecuación para interpretar problemáticas propias de la didáctica de las ciencias y de las matemáticas.
16. Incorporar las TIC en el proceso de investigación, la búsqueda y la gestión de la información, el análisis de datos y la difusión y comunicación de resultados.
17. Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
18. Juzgar la relevancia y pertinencia teórica y social de la investigación propia de la didáctica de las ciencias y de las matemáticas.
19. Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

20. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
21. Reconocer los planteamientos teóricos sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y de las matemáticas al planificar investigaciones en este ámbito.
22. Redactar documentos de síntesis para ser presentados a distintas audiencias.
23. Relacionar resultados en consideración a su procedencia (fuentes y/o instrumentos).
24. Trabajar en equipo y en equipos del mismo ámbito o interdisciplinar.

## Contenido

- Investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje, y en la formación del profesorado, de los sistemas biológicos y geológicos

- Investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje, y en la formación del profesorado, de los sistemas físico-químicos

- Investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje, y en la formación del profesorado, del pensamiento aritmético y algebraico

- Investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje, y en la formación del profesorado, del pensamiento geométrico

## Metodología

Las sesiones se basarán en la presentación de las principales líneas de investigación y la discusión de los resultados de diferentes artículos, así como con el análisis de datos.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Discusión de resultados y análisis de casos	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 19, 20, 24
Presentación de líneas de investigación	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 19, 20, 24

## Evaluación

La evaluación se basará en la nota de dos trabajos individuales (50% cada trabajo). Al iniciar el módulo se concretarán las actividades, la fecha de entrega y los criterios de evaluación.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Actividad individual relacionand con material docente	50	75	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 19, 20, 24
Actividad individual relacionada con las líneas de investigación	50	75	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 19, 20, 24

## Bibliografía

Callejo, M. L.; Zapatera, A. (2016). Prospective primary teachers' noticing of students' understanding of pattern generalization. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1-25.

Dickson, L.; Brown, M.; Gibson, O. (1984). *Children Learning Mathematics: a Teachers' Guide to Recent Research*. London: Cassell.

Drijvers, P.; Doorman, M.; Boon, P.; Reed, H.; Gravemeijer, K. (2010). The teacher and the tool: instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 75, 213-234.

Fernández, C.; Llinares, S. (2012). Características del desarrollo del razonamiento proporcional en la Educación Primaria y Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(1), 129-142.

Fernández, C.; Llinares, S.; Van Dooren, W.; De Bock, D.; Verschaffel (2011). Effect on number structure and nature of quantities on secondary school students' proportional reasoning. *Studia Psychologica*, 53 (1), 69-81

Fuentealba, C.; Sánchez-Matamoros, G.; Badillo, E.; Trigueros, M. (2017). Thematization of the derivative schema in university students: a study about the existence of nuances in constructing relations between a function's successive derivatives. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology (TMES)*, 48(3), 374-392. DOI: 10.1080/0020739X.2016.1248508.

Gobert, J. (2000). A typology of causal models for plate tectonics: Inferential power and barriers to understanding. *International Journal of Science Education*, 22, 9, 937-977.

Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares, *Enseñanza de las Ciencias*, 23 (1), 11-122.

Morera, L.; Fortuny, J. M.; Planas, N. (2012). Momentos clave en el aprendizaje de isometrías en un entorno de clase colaborativo y tecnológico. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(1), 143-154

Ogborn, J. (2012). Curriculum Development in Physics: Not Quite so Fast. *Scientia in educatione* 3(2), p. 3-15. (article basat en la conferència plenària del catedràtic Jon Ogborn el 03 de juliol de 2012, al The World Conference on Physics Education 2012, Istanbul, Turkey.

Radford, L. (2010). Algebraic thinking from a cultural semiotic perspective. *Research in Mathematics Education*, 12(1), 1-19.

Sanchez-Matamoros, G.; Fernández, C.; Llinares, S. (2015). Developing pre-service teachers' noticing of students' understanding of the derivative concept. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 1305- 1329. DOI: 10.1007/s10763-014-9544-y

Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias* 28 (1), 5-18

Stylianides, G. J.; Stylianides, A. J. (2009). Facilitating the transition from empirical arguments to proof. *Journal for Research in Mathematics Education*, 40(3), 314-352.

Verhoeff, R. P. (2003). *Towards systems thinking in cell biology education*. Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen, Universiteit Utrecht (The Netherlands) ISBN: 90-73346-56-8. (S'indicarà la part que cal llegir)

Vermillion, P.; Rabardel, P. (1995). Cognition and artifacts: A contribution to the study of thought in relation to instrumented activity. *European Journal of Psychology of Education*, 10(1), 77-101.

Enllaços web:

- Centre de Recursos per Ensenyar i Aprendre Matemàtiques (CREAMAT). Generalitat de Catalunya. <http://phobos.xtec.cat/creammat/joomla/>

- Freudental Institute. Utrecht (Netherlands). <http://www.fisme.science.uu.nl/fisme/en/>

- The Nrich Maths Project. Cambridge (UK). <http://nrich.maths.org/frontpage>

Godino, J. D., Batanero, C. & Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada. (Recuperable en, <http://www.ugr.es/local/jgodino/>)

Iranzo, N. (2009). Influence of dynamic geometry software on plane geometry problem solving strategies. Unpublished Doctoral Dissertation. Bellaterra, Spain: Universitat Autònoma de Barcelona. (Recuperable en, <http://www.geogebra.org/publications/2009-06-30-Nuria-Iranzo-Dissertation.pdf>)