

**Diseño y Evaluación de la Enseñanza y el
Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas en
Contexto**

Código: 45013
Créditos ECTS: 6

2024/2025

Titulación	Tipo	Curso
4313815 Investigación en educación	OT	0

Contacto

Nombre: Francisco Javier Lucas Rojas Sateler

Correo electrónico: franciscojavier.rojas@uab.cat

Equipo docente

Neus Sanmartí Puig

Maria del Carme Grimalt Alvaro

Núria Planas Raig

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

Ninguno

Objetivos y contextualización

Teniendo en cuenta los aprendizajes de los módulos anteriores, se profundizará en el estudio del diseño de diferentes proyectos y propuestas didácticas que permitan trabajar la integración contextualizada de la enseñanza de las ciencias y de las matemáticas. Asimismo, se pondrá el énfasis en la manera de evaluar estas propuestas, adoptando un enfoque de investigación cualitativa aplicada.

Al finalizar el módulo, se espera que el estudiantado sea capaz de:

- Comprender el papel de los contextos en proyectos y propuestas didácticas para la integración de la enseñanza de las ciencias y las matemáticas.
- Identificar elementos clave de la comunicación y del razonamiento matemático y científico para desarrollar proyectos y promover la resolución de problemas en contexto.
- Aplicar criterios y procesos de evaluación a proyectos y propuestas didácticas para promover una enseñanza contextualizada de las ciencias y de las matemáticas.

- Diseñar propuestas educativas competenciales con un foco en la mejora de proyectos y propuestas didácticas para la enseñanza contextualizada de las ciencias y de las matemáticas.

Resultados de aprendizaje

1. CA64 (Competencia) Estudiar los aspectos relevantes de los contextos propios de la educación científica y matemática, y analizarlos como objetos de investigación para formular preguntas y objetivos a partir de ellos.
2. CA65 (Competencia) Utilizar los planteamientos innovadores sobre la evaluación para realizar propuestas de mejora y proyectos de innovación sobre la enseñanza de las ciencias y las matemáticas en contexto.
3. KA63 (Conocimiento) Describir los diferentes marcos teóricos de referencia que orientan la investigación i la innovación en la educación científica y matemática basada en contextos relevantes social y ambientalmente.
4. KA64 (Conocimiento) Identificar las líneas de investigación sobre enseñanza de las ciencias y de las matemáticas en contexto a partir de las fuentes profesionales relevantes.
5. KA65 (Conocimiento) Identificar las problemáticas de las innovaciones en educación científica y matemática en contexto y evaluar qué aproximaciones metodológicas permiten darles respuesta.
6. SA50 (Habilidad) Elaborar diseños de investigación y de innovación pertinentes relativos a la educación científica y matemática en contexto.
7. SA51 (Habilidad) Planificar investigaciones teniendo en consideración las potencialidades y las limitaciones de las herramientas digitales para la enseñanza de las ciencias y de las matemáticas en contexto.
8. SA52 (Habilidad) Comunicar les conclusiones de las investigaciones sobre las innovaciones, los conocimientos generados y las razones últimas que los fundamentan a públicos especializados y no especializados de una manera clara y sin ambigüedades.

Contenido

Este módulo abordará de manera transversal algunos de los principales procesos relacionados con la educación científica y matemática como son el trabajo práctico, los proyectos escolares, las tecnologías para el aprendizaje, la comunicación en el aula, la resolución de problemas y la evaluación.

Algunos de los temas centrales serán:

- Contextualización e interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias y de las matemáticas.
- Indagación científica basada en la modelización en contextos relevantes.
- Comunicación matemática orientada a la promoción del razonamiento matemático en torno a contenidos específicos del currículo.
- La evaluación formativa, formadora i calificadora a lo largo del proceso de aprendizaje de las ciencias y de las matemáticas.
- Uso de herramientas digitales en el diseño de proyectos contextualizados en ciencias y matemáticas.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	-------	------	---------------------------

Tipo: Dirigidas

Clases magistrales	18	0,72	CA64, CA65, KA63, KA64, KA65, SA50, SA51, SA52, CA64
Prácticas de aula	18	0,72	CA64, CA65, KA63, KA64, KA65, SA50, SA51, SA52, CA64
Tipo: Supervisadas			
Análisis y discusión colectiva de artículos	16	0,64	CA64, CA65, KA63, KA64, KA65, SA51, CA64
Tutorías	10	0,4	CA64, CA65, KA63, KA64, KA65, SA50, SA51, SA52, CA64
Tipo: Autónomas			
Elaboración de trabajos	60	2,4	CA64, CA65, KA63, KA64, KA65, SA50, SA52, CA64
Lectura de artículos y fuentes documentales	28	1,12	CA64, CA65, KA63, KA64, KA65, SA52, CA64

La actividad formativa se desarrollará a partir de las siguientes dinámicas:

- Clases magistrales / expositivas por parte del profesorado
- Lecturas de artículos y fuentes documentales
- Prácticas de aula: resolución de problemas / casos / ejercicios
- Presentación / exposición oral de trabajos
- Tutorías

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Documento de reflexión individual	45%	0	0	CA65, KA65, SA50, SA51, SA52
Evaluación de un proyecto interdisciplinar	45%	0	0	CA64, CA65, KA63, KA64, KA65, SA50, SA51, SA52
Participación	10%	0	0	CA64, CA65, KA63, KA64, KA65, SA50, SA51, SA52

Para acceder a la evaluación será necesaria la asistencia a un 80% de las sesiones del módulo. Se valorará la participación e implicación del estudiantado en las actividades propuestas y en el desarrollo de la dinámica de trabajo.

Se proponen tres actividades de evaluación:

- Tarea A: Evaluación de un proyecto interdisciplinario (incluyendo el diseño de una pregunta o actividad de evaluación competencial) - Presentación del trabajo en grupos. Fecha de entrega: 22 de mayo de 2025
- Tarea B: Documento de reflexión individual con base en las propuestas de mejora recibidas de la evaluación de un proyecto (fundamentando algunas de las reflexiones en referentes teóricos analizados a lo largo del módulo). Fecha de entrega: 5 de junio de 2025
- Tarea C: Participación en el foro del Campus Virtual (se espera que la participación sea continuada a lo largo del módulo). Fecha de cierre del foro: 5 de junio de 2025

Recuperación: Para recuperar las actividades de evaluación continuada, será necesario entregar un informe justificativo de los cambios incorporados a las actividades a partir de las aportaciones del profesorado. La nota máxima que se puede sacar en la tarea de recuperación es de cinco (5,0). El plazo de entrega por el Campus Virtual será el día 5 de junio de 2025.

Evaluación única: Se entregará un solo documento con las tres actividades de evaluación continua del módulo:

- Tarea A: Evaluación de un proyecto interdisciplinario (incluyendo el diseño de una pregunta o actividad de evaluación competencial);
- Tarea B: Documento de reflexión individual sobre las propuestas de mejora del proyecto evaluado (Tarea A), fundamentando algunas de las reflexiones en referentes teóricos analizados a lo largo del módulo;
- Tarea C: Participación en el foro en el Campus Virtual (se debe entregar un único documento que responda a todas las reflexiones propuestas en el foro).

Las actividades se entregarán y defenderán oralmente el día 22 de mayo de 2025 de 17:30 a 20:00. La recuperación de la evaluación única consistirá en la entrega de un informe justificativo de los cambios incorporados a las actividades a partir de las aportaciones del profesorado durante la defensa oral. El plazo de entrega de la recuperación se hará a través del Campus Virtual y será el día 5 de junio de 2025.

Copia o plagio. La copia o plagio en cualquier tipo de actividad de evaluación constituyen un delito y se penalizará con un 0 (cero) como nota del módulo, perdiendo la posibilidad de recuperar la evaluación de la actividad. Se considerará que una actividad o trabajo está "copiado" cuando reproduce todo o una parte significativa del trabajo de otro/a compañero/a. Se considerará que un trabajo o actividad está "plagiado" cuando se presenta como propio una parte de un texto de un autor sin citar las fuentes, independientemente de que las fuentes originarias sean en papel o en formato digital.

Uso de la inteligencia artificial. El mal uso de la inteligencia artificial para la realización de actividades de evaluación constituye un fraude académico y también se penalizará con un 0 (cero) como nota del módulo, perdiendo la posibilidad de recuperar la evaluación de la actividad. Se considerará que en una actividad de evaluación se ha hecho un mal uso de la inteligencia artificial cuando se incluya un número significativo de afirmaciones incorrectas o sesgadas, no se incluyan las fuentes originarias, se citen trabajos inexistentes o de manera incorrecta, o bien se evidencien incoherencias de estilo en el uso del lenguaje. En caso de que exista la sospecha de plagio o de fraude académico la actividad de evaluación queda sujeta a una defensa oral por parte del estudiante.

Bibliografía

Caro, A., & Planas, N. (2021). Estudio exploratorio con futuras maestras sobre lenguas matemáticas para enseñar la relación entre área y volumen. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 19, 117-131. <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i19.361>

Carrillo, J., Climent, N., Gorgorió, N., Prat, M. y Rojas, F. (2008). Análisis de secuencias de aprendizaje matemático desde la perspectiva de la gestión de la participación. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(1), 67-76.

Cousó, D. (2014). De la moda de "aprender indagando" a la indagación para modelizar: una reflexión crítica. XXVI Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales.
http://uhu.es/26edce/actas/docs/conferencias/pdf/26ENCUENTRO_DCE-ConferenciaPlenariaInaugural.pdf

Cousó, D., Domènec Casal, J., Simarro Rodríguez, C., López Simó, V., & Grimalt-Álvaro, C. (2022). Perspectives, Metodologies i Tecnologies en el desplegament de l'educació STEM. *Ciències: Revista Del Professorat de Ciències de Primària i Secundària*, 44, 56-71. <https://doi.org/10.5565/rev/ciencies.470>

Gómez Zaccarelli, F., Cándido Vendrasco, N. y Arriagada Jofré, V. (2024). Discusiones y argumentación en la enseñanza de las ciencias: prácticas y desafíos docentes. *Enseñanza de las Ciencias*, 42(2), 25-43.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5958>

Grimalt-Álvaro, C., López-Simó, V. & Tena, È. How Do Secondary-School Teachers Design STEM Teaching-Learning Sequences? A Mixed Methods Study for Identifying Design Profiles. *Int J of Sci and Math Educ* (2024). <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10457-3>

Hernández-Sabaté, A., Joanpere, M., Gorgorió, N., & Albarracín, L. (2015). Mathematics learning opportunities when playing a tower defense game. *International Journal of Serious Games*, 2(4), 57-71.

Klein, P.D; Kirkpatrick, L.C. (2010). Multimodal Literacies in Science: Currency, Coherence and Focus. *Research in Science Education*, 40, 87-92.

Lin, F-L., y Rowland, T. (2016). Pre-Service and In-Service Mathematics Teachers' Knowledge and Professional Development. En, A. Gutierrez, G. C. Leder, y P. Boero, *The Second Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education* (pp. 483-520). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.

Millar, R. (2009). *Analysing practical activities to assess and improve effectiveness: The Practical Activity Analysis Inventory (PAAI)*. Centre for Innovation and Research in Science Education, Department of Educational Studies, University of York, Heslington, York.

Morell, M., & Planas, N. (2024). Calidad de la enseñanza de la divisibilidad en un aula trilingüe de secundaria. *Números-Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 117.

NCTM (2015). *De los Principios a la Acción. Para Garantizar el éxito matemático para todos*. NCTM.

Niss, M. & Højgaard, T. (2011). *Competencies and Mathematical Learning Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark. KOM project*. IMFUFA, Roskilde University, Denmark.

Pérez Torres, M., Cousó, D., & Márquez, C. (2021). ¿Cómo diseñar un buen proyecto STEM? Identificación de tensiones en la co-construcción de una rúbrica para su mejora. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 18(1), 1-21.
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1301

Pimm, D. (201). *Speaking mathematically: Communication in the mathematics classroom*. Routledge Revivals.

Planas, N., & Pimm, D. (2024). Mathematics education research on language and on communication including some distinctions: Where are we now?. *ZDM Mathematics Education* 56, 127-139.
<https://doi.org/10.1007/s11858-023-01497-0>

Planas, N., Alfonso, J.M., Arnal-Bailera, A., & Martín-Molina, V. (2024). Mathematical naming and explaining in teaching talk: Noticing work with two groups of mathematics teachers. *ZDM Mathematics Education*.
<https://doi.org/10.1007/s11858-024-01576-w>

Planas, N., García-Honrado, I., & Arnal-Bailera, A. (2018). El discurso matemático del profesor: ¿Cómo se produce en clase y cómo se puede investigar? *Enseñanza de las Ciencias*, 36(1), 45-60.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2240>

Ponte, J. P., & Chapman, O. (2006). Mathematics teachers' knowledge and practices. In A. Gutierrez & P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future* (pp. 461-494). Rotterdam: Sense.

Roca, M.; Márquez, C.; Sanmartí, N. (2013). Las preguntas de los alumnos: Una propuesta de análisis. *Enseñanza de las Ciencias*, 31, 1, 95-114.

Sala, G. & Font, V. (2019). Papel de la modelización en una experiencia de enseñanza de las matemáticas basada en indagación. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, num. 16, 73-85. DOI: <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i16.283>

Sala, G., Barquero, B., Barajas, M., & Font, V. (2016). Què amaguen aquestes ruïnes? Disseny d'una unitat didàctica interdisciplinary per una plataforma virtual. *Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI)*, núm. 3.

Sanmartí Puig, N., & Márquez Bargalló, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista De Educación Científica*, 1(1), 3-16. <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>

Sanmartí, N. (2016). Trabajo por proyectos: ¿filosofía o metodología? *Cuadernos de Pedagogía*, 472.

Sanmartí, N. (2020). *Avaluuar és aprendre. Xarxa Competències bàsiques*. Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació.

Sanmartí, N., & Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de educación científica*, 1(1), 3-16.

Scott, P., Ametller, J. (2006). Teaching science in a meaningful fulway: striking a balance between opening up and closing down classroom talk. *School Science Review*, 88(324), 77-83.

Smith, M. y Stein, M. K. (2016). *5 prácticas para orquestar discusiones en matemáticas*. NCTM.

Tena, È., & Couso, D. (2023). ¿Cómo sé que mi secuencia didáctica es de calidad? Propuesta de un marco de evaluación desde la perspectiva de Investigación Basada en Diseño. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 20(2).

https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i2.2801

Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. The Autodesk Foundation, California.

Software

No se requiere ningún programa específico.

Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TEM) Teoría (máster)	1	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	tarde