

**COURSE DATA****Data Subject**

Code	43488
Name	Research in didactics of advanced experimental sciences
Cycle	Master's degree
ECTS Credits	7.0
Academic year	2022 - 2023

Study (s)

Degree	Center	Acad. year	Period
2157 - Master's degree in Research in Subject Didactics	Faculty of Teacher Training	1	First term
3112 - PhD in Specific Didactics	Doctoral School	0	First term

Subject-matter

Degree	Subject-matter	Character
2157 - Master's degree in Research in Subject Didactics	9 - Research in didactics of experimental sciences	Optional

Coordination

Name	Department
SOLAZ PORTOLES, JOAN JOSEP	90 - Methodology of experimental and social sciences
SOLBES MATARREDONA, JORDI ANTONI	90 - Methodology of experimental and social sciences

SUMMARY

La asignatura Optativa *Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales superiores*, dentro del Módulo 7: Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales, trata de profundizar, de manera más especializada, en diferentes líneas de investigación vinculadas al campo de la Enseñanza Primaria, una vez cursada la asignatura Investigación fundamental en didáctica de las ciencias experimentales.

Está destinada a favorecer una reflexión individual y colectiva de los estudiantes en torno a las líneas de investigación, específicas para su formación como futuros investigadores e investigadoras, que se están desarrollando en didáctica de las ciencias experimentales.



Los objetivos formativos del módulo y de esta asignatura en particular deben potenciar que los estudiantes contribuyan a la construcción de un cuerpo coherente de conocimientos en torno a los problemas que plantea la enseñanza de las ciencias experimentales, en los niveles básicos, poniéndolos en situación de investigador-es y confrontando sus productos con los obtenidos por la comunidad científica.

La pretensión de esta asignatura es, por tanto, contribuir a este objetivo general, promoviendo la inmersión de los estudiantes en la investigación en didáctica de las ciencias, en torno a distintos aspectos clave del proceso de enseñanza/aprendizaje, al tiempo que se forman nuevos investigadores. Todo ello permitirá que puedan desarrollar investigaciones muy diversas sobre diferentes dimensiones conceptuales, procedimentales y axiológicas de la educación científica.

En particular, en la asignatura se abordarán líneas de investigación enfocadas al inicio de la investigación de Maestros de Infantil y Primaria, centradas en contribuir a conseguir la integración social de los niños y niñas, su desarrollo personal y social, impulsando un enfoque constructivista.

Unas investigaciones que deben estar asociadas a la innovación, es decir, a la transformación de lo que se hace en las aulas. Ello responde a que la principal motivación para investigar en este campo deriva de la preocupación por lo que no funciona en las clases de ciencias y del correspondiente interés por lograr mejores resultados. Unas investigaciones que han de buscar por tanto la validación de los resultados en el marco del cuerpo de conocimientos elaborado por la comunidad científica de investigadores e investigadoras en didáctica de las ciencias de la que formamos parte.

De este modo se pretende reforzar y profundizar en la asignatura Investigación fundamental en didáctica de las ciencias experimentales, abordada con anterioridad en el Máster y con las que esta asignatura está por tanto vinculada.

Lograr los objetivos que esta asignatura se propone contribuirá a que los estudiantes sean capaces de comenzar una investigación en cualquiera de las líneas estudiadas.

PREVIOUS KNOWLEDGE

Relationship to other subjects of the same degree

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

Other requirements

Para poder implicarse de forma adecuada en el desarrollo de la asignatura, los estudiantes deben haber estudiado las materias previas de didáctica y, muy en particular, algunos contenidos básicos de las diferentes disciplinas científicas. De este modo podrán plantearse y abordar situaciones problemáticas relacionadas con conocimientos científicos susceptibles de ser investigadas por su interés para la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales en las primeras etapas educativas.



COMPETENCES (RD 1393/2007) // LEARNING OUTCOMES (RD 822/2021)

2157 - Master's degree in Research in Subject Didactics

- Students should apply acquired knowledge to solve problems in unfamiliar contexts within their field of study, including multidisciplinary scenarios.
- Students should be able to integrate knowledge and address the complexity of making informed judgments based on incomplete or limited information, including reflections on the social and ethical responsibilities associated with the application of their knowledge and judgments.
- Students should communicate conclusions and underlying knowledge clearly and unambiguously to both specialized and non-specialized audiences.
- Students should demonstrate self-directed learning skills for continued academic growth.
- Use appropriate bibliographical references that are relevant scientific background to the proposed research.
- Students should possess and understand foundational knowledge that enables original thinking and research in the field.
- Analyse and synthesise the main current research agendas in Specific Didactics.
- Conduct quality research in the scientific field of Specific Didactics using the methodologies, techniques and procedures of this discipline.
- Integrate ethical values and responsibility associated with research tasks into one's own research.
- Create spaces for research and learning with special attention to equity, emotional and values education, equal rights and opportunities between men and women, citizenship training and respect for human rights that facilitate life in society, decision-making and the construction of a sustainable future.
- Evaluate current research problems on teaching or learning in the fields of knowledge characteristic of Specific Didactics.
- Synthesise historical, epistemological and ontological aspects associated with the emergence and evolution of research in Specific Didactics.
- Evaluate the relevance of a research project, its quality and future projection, with scientific criteria appropriate to the international standards of the studied speciality.
- Synthesise relevant research problems on learning or teaching in the disciplines belonging to Specific Didactics.
- Search and synthesise information on research results in bibliographic, material, virtual, etc. repertoires useful to support a new research project.
- Critically analyse, from the point of view of research in Specific Didactics, the performance of teaching, good practice and guidance using quality indicators.
- Understand and apply specialised research procedures in Specific Didactics.



- Identify, analyse and evaluate national or international research publications in the field of Specific Didactics.
- Decide, with objective criteria, which methodological paradigm quantitative, qualitative or mixed best fits the objectives of your own research.
- Plantear preguntas de investigación pertinentes sobre un tema de investigación actual.
- Adequately analyse and evaluate the partial and final results of one's own research and contrast, refute or modify the first hypotheses.
- Choose an appropriate methodological framework to generate answers to research questions and master the use of the necessary methodological techniques.

LEARNING OUTCOMES (RD 1393/2007) // NO CONTENT (RD 822/2021)

La materia *Investigación en didáctica de las ciencias experimentales, a través del desarrollo de sus asignaturas*, debe proporcionar a los estudiantes el núcleo central de la formación investigadora que obtendrán en este máster. Los estudiantes deben completar la adquisición de los conocimientos didácticos y metodológicos necesarios para poder abordar con éxito las diferentes tareas que comporta la realización de un proyecto de investigación. Se espera que los estudiantes de esta materia hayan conseguido al finalizar el curso, siempre refiriéndose a la investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales:

- Conocer las principales agendas de investigación actuales.
- Conocer las líneas de investigación más importantes de las agendas anteriores, en especial las líneas que están siendo desarrolladas por los investigadores de la Universitat de València.
- Conocer y utilizar con eficacia las principales fuentes de información, bases de datos, libros y revistas, servidores de internet, etc.
- Conocer los principales marcos teóricos usados actualmente en las principales líneas de investigación.
- Utilizar los conocimientos adquiridos en esta y otras asignaturas para poder analizar de manera crítica publicaciones de resultados de investigaciones.
- Presentar los resultados de sus estudios, análisis de literatura, etc., de manera sintética, completa y adecuada para una audiencia de investigadores.
- Conocer elementos de la historia de las ciencias experimentales que pueden ser útiles como soporte para investigaciones didácticas.
- Realizar reflexiones de contenido epistemológico sobre las ciencias formales, las ciencias escolares y las concepciones de los estudiantes.
- Plantear cuestiones susceptibles de servir como base para diseños de investigaciones didácticas y seleccionar marcos teóricos y herramientas metodológicas adecuados para dar respuestas a tales cuestiones.
- Todo ello comporta en el caso de la asignatura que nos ocupa la familiarización de los estudiantes con líneas de investigación básicas para su formación como futuros investigadores e investigadoras.



DESCRIPTION OF CONTENTS

1. 1. Resolución de problemas y cuestiones de ciencia

1. Enunciado del problema: Tipos de problema, aplicabilidad y ventajas/inconvenientes. Demanda cognitiva como indicador de dificultad.

2. El sujeto que resuelve el problema: Conocimiento previo, estrategias cognitivas y metacognitivas, memoria de trabajo, transferencia analógica y motivación para la tarea.

3. Entorno de resolución: Trabajo colaborativo e indagativo, enseñanza de estrategias metacognitivas, uso de TIC y representaciones externas

A partir de todo este bagaje teórico se presentan diversos estudios en los que se ponen en juego variables de los factores anteriormente mencionados y que tienen evidentes implicaciones didácticas. Asimismo, se utiliza una aplicación informática para examinar los procesos que los y las estudiantes siguen durante la búsqueda de errores en un problema resuelto.

A continuación, se lleva a cabo un análisis crítico de diversas metodologías instruccionales en resolución de problemas, desde la metodología tradicional centrada en el profesor hasta la resolución de problemas como investigación, el aprendizaje basado en problemas y la resolución de problemas mediante el uso de heurísticos. Por último, se tratan los usos didácticos de la formulación de cuestiones en la enseñanza/aprendizaje de las ciencias.

2. 2. La modelización en la investigación en Didáctica de las Ciencias

1. ¿Qué entendemos por modelo? Características y tipos de modelos.

2. Modelos del alumnado. Modelos del docente.

3. Facilitando la modelización. Los modelos en la enseñanza de las ciencias.

4. Investigaciones sobre modelos en la Biología y Geología.

5. Investigaciones sobre modelos en Física y Química.

Se trata de que el alumnado del master conozca las características de los modelos: importancia, usos, limitaciones, y los diversos tipos existentes, mentales, tangibles, etc. Así mismo, que diferencie los modelos científicos, de los usados en la enseñanza, de los que posee el profesorado, y de los que manifiesta el alumnado.

Se continúa estudiando los problemas y los diversos procedimientos para obtener la modelización del alumnado a partir de ideas puntuales y aisladas, con el objetivo de obtener visiones explicativas y globalizadas.

3. 3. Resultados de investigación en la enseñanza de la Biología

Estado de la cuestión de algunos asuntos más representativos en el área, entre los que se pueden citar los siguientes:

3.1. Naturaleza epistemológica de la biología. El desarrollo curricular y la construcción de la biología como disciplina escolar.

3.2. Descripción de los distintos tipos de metodología de investigación a partir del análisis crítico de las publicaciones en didáctica de la biología. Clasificación de revistas por su línea editorial.

3.3. Concepciones del alumnado sobre temas biológicos, identificación de obstáculos de aprendizaje y procesos de transposición didáctica.



3.4. Análisis de situaciones y procesos de aprendizaje: experimentalidad y prácticas de laboratorio, salidas al campo y a museos y jardines, resolución de problemas, herramientas informáticas, evaluación y calificación, etc.

Se mostrarán investigaciones didácticas que se han realizado en diferentes temas de la biología resaltando las concepciones más arraigadas e instrumentos para su abordaje. Por otra parte, se analizará la idoneidad de los procesos de aprendizaje en situaciones y contextos no formales e informales, sus características y los enfoques y diseños de investigación más utilizados.

WORKLOAD

ACTIVITY	Hours	% To be attended
Theory classes	42,00	100
Study and independent work	133,00	0
TOTAL	175,00	

TEACHING METHODOLOGY

La asignatura está concebida como un curso-taller de investigación orientada en el que los estudiantes participan colectivamente en la reconstrucción del cuerpo de conocimientos elaborado por la comunidad científica en torno a investigaciones centradas en los problemas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, poniéndolos en situación de investigación, confrontando sus productos con los obtenidos por la comunidad científica, abordando los problemas que la enseñanza de las ciencias plantea y contando para todo ello con la orientación y apoyo del responsable de cada unidad.

Las actividades (presenciales y no presenciales) a realizar serán diversas y a modo de ejemplo, se describen algunas que pueden llevarse a cabo, con el fin de contribuir al conjunto de competencias generales y específicas que se pretenden:

ACTIVIDADES PRESENCIALES (25%):

- Clases teórico-prácticas en las cuales se trabajarán los contenidos de la asignatura, se harán debates y se realizarán actividades utilizando distintos recursos docentes orientadas por el profesorado: seminarios, talleres, grupos de trabajo, etc.
- Trabajos en grupo que tienen como finalidad destacar la importancia del aprendizaje cooperativo y consolidar el individual. La defensa de estos trabajos podrá ser individual o colectiva y podrá hacerse en el aula o en tutorías y seminarios con audiencias reducidas.
- Tutorías individuales o colectivas que se utilizarán para coordinar a los estudiantes en las tareas individuales y en grupo, así como para evaluar tanto los progresos individuales como las actividades y la metodología docente.

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (75%):

- Estudio y trabajo autónomo. El modelo docente como investigador en el aula centra la actividad del estudiante en la formulación de preguntas relevantes, búsqueda de información, análisis, elaboración y posterior comunicación.



EVALUATION

La evaluación será continua y global, tendrá carácter orientador y formativo, y deberá analizar los procesos de aprendizaje individual y colectivo, tomando en consideración todas sus aportaciones y extendiéndose a todos los aspectos del aprendizaje. La calificación, expresión última del proceso de evaluación, deberá ser reflejo de los logros alcanzados como fruto del trabajo individual y colectivo.

La información para evidenciar el aprendizaje será recogida, principalmente, mediante algunos de los siguientes instrumentos:

- Seguimiento periódico del progreso de los/as estudiantes, tanto en el aula como en tutorías individuales y en grupo.
- Evaluación de los trabajos encomendados, incluidos el análisis y la valoración de observaciones sobre trabajos elaborados por terceros.
- Valoración de la participación individual y en grupo, tanto en el aula como en las tareas que se realicen fuera de ella.
- Pruebas orales y escritas.

El proceso de evaluación de los estudiantes puede incluir la elaboración de un informe del grado de adquisición individual de aprendizajes.

REFERENCES

Basic

- Referencia b1: Abell, S.K. and Lederman, N.G. (Eds.) (2007). Handbook of Research on Science Education. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Referencia b2: Oliva, J.M. (2019). Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 37 (2), 5-24.
- Referencia b3: Fraser B.J., Tobin, K. & McRobbie, C.J. (2012). Second International Handbook of Science Education. Dordrecht: Springer.
- Referencia b4: Oh, P.S. y Oh, S.J. (2011) What Teachers of Science Need to Know about Models: An overview. International Journal of Science Education, 33(8), 1109-1130..
- Referencia b5: Cheng, S. C., She, H. C., & Huang, L. Y. (2017). The impact of problem-solving instruction on middle school students physical science learning: Interplays of knowledge, reasoning, and problem solving. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14(3), 731-743.
- Referencia b6: Lederman, N.G. & Abell, S.G. (Eds.) (2014). Handbook of Research on Science Education. Volum II. New York, London: Routledge.



Additional

- Referencia c1: Gómez-Ferragud, C. B., Solaz-Portolés, J. J., & Sanjosé, V. (2013). Analogy construction and success in mathematics and science problem-solving: a study with secondary students. *Revista de Psicodidáctica*, 18(1), 81-111.
- Referencia c2: Greiff, S., Wüstenberg, S., Csapó, B., Demetriou, A., Hautamäki, J., Graesser, A. C., & Martin, R. (2014). Domain-general problem solving skills and education in the 21st century. *Educational Research Review*, (13), 74-83.
- Referencia c3: Solbes, J. y Tuzón, P (2014). Indagación y modelización del núcleo atómico y sus interacciones. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales* 78, 34-42.
- Referencia c4: Tuzón, P.; Solbes, J. (2017). La modelización usando corporeización en la Enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, número extra. X Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias, p. 587-593
- Referencia c5: Gómez, V. y Gavidia, V. (2015). Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones mentales del alumnado. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12 (3), 441-455.
- Referencia c6: Zeyer, A., Álvaro, N., Arnold, J., Benninghaus, J. C., Hasslöf, H., Kremer, K., Lundström, M., Mayoral, O., Sjöström, J., Sprenger, S., Gavidia, V. y Keselman, A. (2019). Addressing complexity in science| environment| health pedagogy. In *Bridging Research and Practice in Science Education* (pp. 153-170). Springer, Cham.