

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

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Code</b>          | 43486  |
| <b>Name</b>          | Fundamental research in didactics of experimental sciences |
| <b>Cycle</b>         | Master's degree  |
| <b>ECTS Credits</b>  | 7.0  |
| <b>Academic year</b> | 2019 - 2020  |

**Study (s)**

| <b>Degree</b>                                | <b>Center</b>               | <b>Acad. Period year</b> |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| 2157 - M.D. in Research in Subject Didactics | Faculty of Teacher Training | 1 First term             |

**Subject-matter**

| <b>Degree</b>                                | <b>Subject-matter</b>                              | <b>Character</b> |
|--|--|------------------|
| 2157 - M.D. in Research in Subject Didactics | 9 - Research in didactics of experimental sciences | Optional         |
| 3112 - Specific Didactics                    | 1 - Complementos de Formación                      | Optional         |

**Coordination**

| <b>Name</b>            | <b>Department</b>  |
|------------------------|--|
| MONFORT PAÑEGO, MANUEL | 95 - Didactics of Physical, Artistic and Music Education |
| SANJOSE LOPEZ, VICENTE | 90 - Methodology of experimental and social sciences     |

**SUMMARY**

La asignatura obligatoria Investigación Fundamental en Didáctica de las Ciencias Experimentales, dentro del Módulo 7: Investigación 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, básicas 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, poniéndolos en situación de investigadores y confrontando sus productos con los obtenidos por la comunidad científica. La realidad del fracaso escolar en las disciplinas científicas, las actitudes negativas del alumnado hacia ellas, la frustración del propio profesorado, etc., muestran la necesidad de investigaciones rigurosas y de innovaciones fundamentadas y debidamente controladas en las que los futuros investigadores se deben implicar.

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, de la propia formación del profesorado y de la educación científica no formal, 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 aspectos básicos de las investigaciones en el campo de la educación para la salud, la educación ambiental, así como, en torno a la argumentación y en general aspectos axiológicos considerados esenciales por la comunidad internacional en la didáctica de las ciencias experimentales.

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 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 las asignaturas Bases Didácticas I y II y Bases para la innovación docente, abordadas con anterioridad en el Máster y con las que esta asignatura está por tanto vinculada. Así mismo, la asignatura se relaciona con las optativas: Investigación en didáctica de las ciencias experimentales elementales e Investigación en didáctica de las ciencias experimentales superiores, en las que se profundizará, de manera más especializada, en diferentes líneas de investigación en este campo.

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 básicas de didáctica así como contenidos fundamentales de disciplinas científicas, entre otros, del campo de la biología, la geología, la física, la química, las ciencias ambientales, etc. 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 e

**OUTCOMES****2157 - M.D. 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.
- Elegir el marco metodológico más adecuado para intentar contestar las preguntas de investigación y dominar las técnicas metodológicas necesarias.
- 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.

## LEARNING OUTCOMES

La asignatura 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. Introducción a la investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales

1.1. Introducción a la Materia y las asignaturas que la desarrollan. Visión global del estado actual de la investigación en didáctica de las ciencias experimentales, panorámica de las líneas de investigación más relevantes que constituirán el marco para el desarrollo de las asignaturas del Módulo 7.

Unidad introductoria para la materia Investigación en Didáctica de las ciencias experimentales, en la que se formularán cuestiones y preguntas de interés acerca de la misma. Como sabemos, la actividad científica e investigadora tienen en la formulación de preguntas uno de sus momentos clave, pues son el origen de toda investigación y ayudan a precisar la situación estudiada, a formular unas primeras conjeturas, a acotar problemas que merecen ser investigados, etc. Trataremos, por tanto, de sacar a la luz y poner en común aquello que realmente preocupa e interesa, favoreciendo de esta forma el proceso creativo que supone la formulación colectiva de nuevas preguntas, que vayan más allá de las más obvias y puedan abrir el camino a nuevos y fructíferos enfoques. Todo ello conducirá a mostrar una panorámica de la investigación en didáctica de las ciencias experimentales, algunas de cuyas más relevantes líneas se abordarán en el resto de las unidades de las asignaturas de la especialidad.

### 2. El desarrollo de Competencias específicas: La Promoción y Educación para la Salud en la Escuela

2.1. Importancia de las ideas previas en el profesorado y en el alumnado. Una aproximación al estudio de las ideas sobre salud y Educación para la Salud. El inicio de una investigación en Educación para la Salud.

2.2. Evolución del concepto de salud. Los determinantes de la salud en la población. Significado de la Promoción de Salud en la Escuela. La transversalidad y las diferentes formas de llevarla a cabo.

2.3. Elaboración de instrumentos de análisis de las concepciones de salud. Aplicación a libros de texto y materiales didácticos.

2.4. Significado de Competencia. La competencia en salud desde la óptica de las competencias básicas. Concreción de las competencias a adquirir en el alumnado y en el profesorado en diferentes ámbitos relacionados con la salud.

2.5. Presentación de propuestas formativas adecuadas a estas problemáticas. Diseño de un proyecto



de investigación en Educación para la Salud en la escuela.

Se estudian las competencias en salud que debe adquirir el alumnado en su paso por la enseñanza obligatoria, las competencias en Promoción y Educación para la Salud del profesorado de estas etapas educativas, sus implicaciones educativas y las formas de llevarlas a cabo

### **3. Contribuciones de la Educación Científica a la Ciencia de la Sostenibilidad**

- 3.1. La Ciencia de la Sostenibilidad como campo emergente de conocimientos
- 3.2. Nuevo paradigma que debe impregnar las diferentes disciplinas y la educación de la ciudadanía
- 3.3. Líneas de investigación en marcha y perspectivas

Se tratará de profundizar en investigaciones en el campo axiológico del aprendizaje y de la educación formal y en particular se realizará una inmersión, desde la investigación en didáctica de las ciencias, a la Ciencia de la Sostenibilidad como nuevo campo de conocimientos. Se analizará cómo surge este campo de conocimientos, cómo se desarrolla, qué preguntas esenciales e investigaciones se están desarrollando desde sus inicios, etc. Una nueva ciencia que exige integrar una pluralidad de conocimientos para abordar el conjunto de problemas vinculados lo que la convierte en interdisciplinar. Una ciencia transdisciplinar, que incorpore en sus investigaciones y toma de decisiones a quienes trabajan fuera del ámbito académico. Se pretende responder a preguntas como: ¿Por qué hablamos de una nueva ciencia para el siglo XXI? ¿Cuáles son sus características? ¿Por qué es necesaria una transición a la Sostenibilidad? ¿Cuáles son sus objetivos? ¿Qué medidas se precisan para lograr la sostenibilidad y cómo llevarlas adelante? ¿Qué papel debe jugar la educación científica en la construcción de la ciencia de la Sostenibilidad? ¿Qué investigaciones se están realizando y cuáles convendrían promover?

### **4. Investigación sobre argumentación y pensamiento crítico en la enseñanza de las ciencias**

- 4.1. La enseñanza de las ciencias y el pensamiento crítico. ¿Lo promueve? Qué habilidades y competencias enseñar para desarrollar el pensamiento crítico. Dificultades que impiden la promoción del pensamiento crítico en los estudiantes
- 4.2. ¿Es la ciencia pensamiento crítico? Cuándo se puede considerar crítica la ciencia. Ejemplos de conflictos que, a lo largo de la historia de la humanidad, hayan enfrentado a la ciencia y el poder. Temas y actividades para promover el pensamiento crítico en los estudiantes Crítica de la publicidad pseudocientífica, los discursos legitimadores de la desigualdad, las pseudociencias. Cuestiones sociocientíficas.
- 4.3. Argumentación en la enseñanza de las ciencias. ¿Hay que enseñar argumentación científica a los estudiantes? Habilidades o competencias deberían disponer los estudiantes para ser capaces de argumentar científicamente.
- 4.4. Temas y actividades adecuadas para trabajar las competencias argumentativas: Indagando con experiencias científicas elementales. Los debates.

**WORKLOAD**

| ACTIVITY                   | Hours         | % To be attended |
|----------------------------|---------------|------------------|
| Theory classes             | 42,00         | 100              |
| Study and independent work | 133,00        | 0                |
| <b>TOTAL</b>               | <b>175,00</b> |                  |

**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 investigadores, 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 profesorado 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: Fraser, B. J. and Tobin, K. G. (Eds.) (1998). International Handbook of Science Education London: Kluber Academic Publishers.

Referencia b3: Fraser B.J., Tobin, K. & McRobbie, C.J. (2012). Second International Handbook of Science Education. Dordrecht: Springer.

Referencia b4: Gil- Pérez, D., Macedo, B., Martínez Torregrosa, J., Sifredo, C., Valdés, P. y Vilches, A. (Eds.) (2005). ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Santiago: OREALC/ UNESCO.

Referencia b5: Perales, F. J. y Cañal, P. (2000). Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. Alcoi: Marfil

Referencia b6: Worldwatch Institute (1984-2015). The State of the World. New York: W.W. Norton.

### Additional

- Referencia c1: Bybee, R. (1991). Planet Earth in Crisis: How Should Science Educators Respond? The American Biology Teacher, 53(3), 146-153.

Referencia c2: Clark, W.C. & Dickson, M. (2003). Sustainability science: The emerging research program, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 100(14), pp. 8059- 8061.

Referencia c3: Duarte, C. (Coord.) (2006). Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra. Madrid: CSIC.

Referencia c4: Duit, R. (2004). Bibliography: Students' and teachers' conceptions and science



education (STCSE), INP Kiel, [www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/stcse/stcse.html](http://www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/stcse/stcse.html)

Referencia c5: Gavidia, V. (2002). La escuela promotora de salud y sostenibilidad, *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 16, 83-97.

Referencia c6: Gavidia, V. (2009). El profesorado ante la educación y promoción de la salud en la escuela, *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 23, 171-180.

- Referencia c7: Gil- Pérez, D., Vilches, A., Edwards, M., Praia, J., Marques, L. y Oliveira, T. (2003). A proposal to enrich teachers' perception of the state of the world. First results. *Environmental Education Research*, 9(1), 67-90.

Referencia c8: Gonçalves, F., Pereira, R., Filho, W.L. and Azeteiro, U.M. (Eds.), *Contributions to the UN Decade of Education for Sustainable Development*. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH.

Referencia c9: Jiménez Aleixandre, M.P. e Díaz de Bustamante, J. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21, 3, 359-369.

Referencia c10: Komiyama, H. & Takeuchi, K. (2006). Sustainability science: building a new discipline, *Sustainability Science*, 1 (1), Pp. 1-6.

Referencia c11: Solbes, J. (2009). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico (I) y (II), *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 6, n 1 y 2, Pp. 2-20 y 190-212.

Referencia c12: Solbes, J., Ruiz, J.J. y Furió, C. (2010). Debates y argumentación en las clases de física y química. *Alambique*, 63, 65-76.

Referencia c13: Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2009). Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente. *Revista de Educación*, número extraordinario 2009, pp. 101-122.

## **ADDENDUM COVID-19**

**This addendum will only be activated if the health situation requires so and with the prior agreement of the Governing Council**

**English version is not available**