



FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	43486
Nombre	Investigación fundamental en didáctica de las ciencias experimentales
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	7.0
Curso académico	2023 - 2024

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2157 - M.U.Invest.Did.Específicas	Facultad de Formación del Profesorado	1	Primer cuatrimestre
3112 - Doct. en Didácticas Específicas	Escuela de Doctorado	0	Anual

Materias

Titulación	Materia	Carácter
2157 - M.U.Invest.Did.Específicas	9 - Investigación en didáctica de las ciencias experimentales	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
CANTO DOMENECH, JOSE RAFAEL	90 - Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales
SOLBES MATARREDONA, JORDI ANTONI	90 - Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales

RESUMEN

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 didáctica de las ciencias y, más concretamente, en torno a la argumentación y el pensamiento crítico y la indagación en la educación científica 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.

Así mismo, la asignatura se relaciona con la optativa *Investigación en didáctica de las ciencias experimentales superiores*, en la 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.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

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



COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

2157 - M.U.Invest.Did.Específicas

- Que los/las estudiantes sepan 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.
- Que los/las estudiantes sean capaces de 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.
- Que los/las estudiantes sepan 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.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Elegir el marco metodológico más adecuado para intentar contestar las preguntas de investigación y dominar las técnicas metodológicas necesarias.
- Utilizar las referencias bibliográficas adecuadas que sean antecedentes científicos pertinentes de la investigación planteada.
- Poseer y comprender 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.
- Analizar y sintetizar las principales agendas actuales de investigación de la propia Didáctica Específica.
- Desarrollar una investigación de calidad en el campo científico de la propia Didáctica Específica utilizando las metodologías, técnicas y procedimientos propios de esta disciplina.
- Integrar en la propia investigación los valores éticos y de responsabilidad asociados con las tareas de investigación.
- Crear espacios de investigación y aprendizaje con especial atención a la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto de los derechos humanos que faciliten la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.
- Evaluar los problemas actuales de investigación sobre la enseñanza o el aprendizaje en los campos del saber característicos de la propia Didáctica Específica.
- Sintetizar aspectos históricos, epistemológicos y ontológicos asociados con el surgimiento y la evolución de la investigación en la propia Didáctica Específica.
- Evaluar la relevancia de una investigación, su calidad y proyección futura, con criterios científicos adecuados a estándares internacionales propios de la especialidad cursada.



- Sintetizar problemas de investigación relevantes sobre aprendizaje o enseñanza en las disciplinas pertenecientes a la propia Didáctica Específica.
- Buscar y sintetizar información sobre resultados de investigación en repertorios bibliográficos, materiales, virtuales, etc. útiles para fundamentar un nuevo proyecto de investigación.
- Analizar críticamente, desde la óptica de la investigación en la propia Didáctica Específica, el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación utilizando indicadores de calidad.
- Comprender y aplicar procedimientos especializados de investigación en la propia Didáctica Específica.
- Identificar, analizar y evaluar publicaciones de investigación nacionales o internacionales de la propia Didáctica Específica.
- Decidir, con criterios objetivos, que paradigma metodológico -cuantitativo, cualitativo o mixto- se ajusta mejor a los objetivos de una investigación propia.
- Plantear preguntas de investigación pertinentes sobre un tema de investigación actual.
- Analizar y evaluar de forma adecuada los resultados parciales y finales de la propia investigación y contrastar, refutar o modificar las hipótesis planteadas inicialmente.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

La asignatura *Investigación en didáctica de las ciencias experimentales*, a través del desarrollo de sus asignaturas, debe proporcionar al estudiantado el núcleo central de la formación investigadora que obtendrán en este máster. El estudiantado debe 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 el alumnado de esta materia haya 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 del alumnado con líneas de investigación básicas para su formación como futuros investigadores e investigadoras.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción a la investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales

Es tracta d'una unitat introductòria a l'àrea de la Didàctica de les Ciències Experimentals (DCE) en el nostre context, la seua construcció, les línies de recerca, els èxits principals i els temes pendents. Per això, es realitzarà un breu recorregut històric que ens permeti mostrar quin ha estat el desenvolupament de la pròpia àrea, la seva activitat i producció científica abocant-se a alguns dels principals temes de recerca i de les principals revistes i reunions on es poden trobar aquests treballs.

També es veurà en quines etapes educatives s'han desenvolupat les investigacions, quines preguntes clau s'han abordat, quins models didàctics s'han potenciat, quines necessitats formatives s'han detectat tant a la formació inicial com a la permanent, com s'ha abordat l'Educació Ambiental, l'Educació per a la Salut, el tractament de la Sostenibilitat i els ODS, etc. mostrant els canvis conceptuals, procedimentals i actitudinals que s'han produït sobre això. Finalment, també es pretén mostrar les línies de recerca que es desenvolupen a la Universitat de València

2. Investigación sobre argumentación y pensamiento crítico y CSC en la enseñanza de las ciencias

En esta unidad se presentarán resultados de la investigación sobre el papel del pensamiento crítico en la educación científica. Se abordarán preguntas cómo las siguientes: ¿Promueve la enseñanza de las ciencias el pensamiento crítico? ¿Qué habilidades y competencias enseñar para desarrollar el pensamiento crítico? ¿Qué dificultades que impiden la promoción del pensamiento crítico en los estudiantes? ¿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: las Cuestiones sociocientíficas (QSC). Crítica de las pseudociencias, el negacionismo, la anticiencia y la publicidad pseudocientífica.

Argumentación en la enseñanza de las ciencias. Habilidades o competencias tendrían que disponer los estudiantes para ser capaces de argumentar científicamente. Detección de falacias.

Temas y actividades adecuadas para trabajar las competencias argumentativas: Indagando con experiencias científicas elementales. Los debates sobre QSC.



3. La indagación en la educación científica

En esta unidad se presentan las aportaciones principales de la investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales sobre la indagación científica, una estrategia educativa que permite al alumnado aprender contenidos y procedimientos científicos vinculados a la ciencia escolar a la vez que se promueve el desarrollo de una actitud positiva hacia la ciencia y del pensamiento crítico.

En este bloque se describen las características de esta estrategia y los diferentes modelos que existen. También se aborda el diseño de actividades basadas en la indagación y como se podría evaluar el efecto sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Finalmente, se presentan diferentes investigaciones en indagación realizadas a diferentes campos científicos y niveles educativos.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	42,00	100
Estudio y trabajo autónomo	133,00	0
TOTAL	175,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

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:

- 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:

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.

EVALUACIÓN

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. 20-30%
- Evaluación de los trabajos encomendados (tareas, informes, análisis de lecturas, debates, etc.). 20-30%
- Valoración de la participación individual y en grupo. 20-30%
- Pruebas orales y/o escritas. 40-50%

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

REFERENCIAS

Básicas

- 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., Tobin, K. & McRobbie, C.J. (2012). Second International Handbook of Science Education. Dordrecht: Springer.
- Referencia b3: Solbes, J. (2013). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I) y (II), Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 10, n 1 y 2, pp. 1-10 y 171-181.
- Referencia b4: Perales, F. J. y Cañal, P. (2000). Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. Alcoi: Marfil
- Referencia b5: Couso, D., Jiménez-Liso, M. R., Refojo, C., & Sacristán, J. A. (2020). Enseñando Ciencia con Ciencia. FECYT & Fundacion Lilly. Penguin Random House. <https://www.fecyt.es/es/publicacion/ensenando-ciencia-con-ciencia>



- Referencia b6: Duit, R. (2004). Bibliography: Students' and teachers' conceptions and science education (STCSE), INP Kiel, www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/stcse/stcse.html

Complementarias

- Referencia c1: Porlán, R. (2018). Didáctica de las ciencias con conciencia. Enseñanza de las ciencias, 36(3), 5-22. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2795>
- Referencia c2: De Pro, A. y Rodríguez-Moreno, J. (2011). La Investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. Educatio Siglo XXI, 29(1), 129-148..
- Referencia c3: Aguilera Morales, D., Martín-Páez, T., & Valdivia-Rodríguez, V. (2018). La enseñanza de las ciencias basada en indagación. Una revisión sistemática de la producción española. Revista de Educación, 381: 259-284.
- Referencia c4: Solbes, J. (2019). Cuestiones socio-científicas y pensamiento crítico: Una propuesta contra las pseudociencias. Tecné, Episteme y Didaxis, 46, 81-99.
- Referencia c5: Solbes, J., Ruiz, J.J. y Furió, C. (2010). Debates y argumentación en las clases de física y química. Alambique, 63, 65-76.
- Referencia c6: Ferrés Gurt, C. (2017). El reto de plantear preguntas científicas investigables. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 14(2), 410-426. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i2.09