

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	43488
<b>Nombre</b>	Investigación en didáctica de las ciencias experimentales superiores
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	7.0
<b>Curso académico</b>	2019 - 2020

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
2157 - M.U.Invest.Did.Específicas	Facultad de Formación del Profesorado	1	Primer cuatrimestre

**Materias**

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

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
MONFORT PAÑEGO, MANUEL	95 - Didáctica de la Educación Física, Artística y Música
SANJOSE LOPEZ, VICENTE	90 - Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales

**RESUMEN**

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 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, poniéndolos en situación de investigadores 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 en el campo de la resolución de problemas científicos, de los resultados de la investigación en didáctica de la biología y sobre modelización en la Enseñanza de las Ciencias.

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 las asignaturas Bases Didácticas I y II, Bases para la innovación docente y en particular Investigación fundamental en didáctica de las ciencias experimentales, abordadas 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.

## 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 y, muy en particular, 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



**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 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.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Resultados de investigación en la enseñanza de la Biología

1.1. Información sobre el estado de la cuestión de algunos asuntos más representativos en el área, entre los que se pueden citar los siguientes:

- Naturaleza epistemológica de la biología, con especial atención a su condición de ciencia histórica y a sus peculiaridades metodológicas.
- Conocimiento y reconocimiento de las concepciones que los aprendices tienen sobre los asuntos biológicos, y su relación con la identificación de obstáculos de aprendizaje y con procesos de transposición didáctica.
- El desarrollo curricular y la construcción de la biología como disciplina escolar diferenciada en el estudio de las ciencias básicas.
- Consecuencias educativas, sensu lato, generadas por la gran velocidad de renovación que el conocimiento biológico viene experimentando desde mitad del siglo XX.
- 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.
- Análisis de algunos aspectos biológicos que generan controversia social y que afectan a la imagen que de la biología se presenta a la sociedad en general y en los distintos niveles educativos en particular: aspectos sociales y económicos derivados de la biotecnología, asuntos religiosos generados por creencias creacionistas, aspectos éticos generados por ideas tradicionales ya superadas por la biología pero todavía socialmente arraigadas, etc.

1.2. Descripción de los distintos tipos de metodología de investigación (histórica, cualitativa, cuantitativa, estudio de casos, etc.) utilizados en los informes publicados, y una orientación sobre dónde encontrar cada uno de ellos (clasificación de revistas por su línea editorial).



## **2. Resolución de problemas y cuestiones de ciencia**

- 2.1. Enunciado del problema: Tipos de problema y demanda cognitiva.
- 2.2. Sujeto resolutor: Conocimiento previo, estrategias cognitivas y metacognitivas, memoria de trabajo y motivación para la tarea.
- 2.3. Entorno de resolución: Trabajo colaborativo y representaciones externas

Se abordan los tres factores principales implicados en la resolución de problemas de ciencias en el ámbito académico: el enunciado del problema, el sujeto que lo resuelve y el entorno en el que se lleva a cabo la tarea. En concreto, se estudian con profundidad, mediante la lectura y análisis de trabajos de investigación, las variables asociadas a cada uno de los factores.

A partir de todo este bagaje teórico, se ofrecen y se demandan a los estudiantes las implicaciones didácticas que se derivan. A continuación, se lleva a cabo un análisis crítico de diversas metodologías instruccionales en resolución de problemas, a saber, 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.

## **3. La modelización en la investigación en Didáctica de las Ciencias**

- 3.1. ¿Qué entendemos por modelo? Características y tipos de modelos.
- 3.2. Modelos del alumnado. Modelos del docente.
- 3.3. Facilitando la modelización. Los modelos en la enseñanza de las ciencias.
- 3.4. Investigaciones sobre modelos en la Biología y Geología.
- 3.5. 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.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

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

**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 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

**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, 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

## 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. 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

### Complementarias

- Referencia c1: Adúriz-Bravo, A.; Gómez, A.; Márquez, C. y Sanmartí, N. (2005). La mediación analógica en la ciencia escolar. Propuesta de la Función Modelo Teórico. Enseñanza de las Ciencias, número extra. VII Congreso.

Referencia c2: Camino, N. (2004) Aprender a imaginar para comenzar a comprender. Los "modelos concretos" como herramientas para el aprendizaje de la astronomía". Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales. 42, pp. 81-89.

Referencia c3: Justi, R. (2006). La enseñanza de las ciencias basada en la elaboración de modelos. Enseñanza de las Ciencias, 24(2), 173-184.



Referencia c4: Olmos, S. y Gavidia, V. (2014). El sistema linfático: el gran olvidado del sistema Circulatorio. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 11 (2), 181-197.

Referencia c5: Sanjosé, V., Solaz-Portolés, J. J. & Valenzuela, T. (2009). Transferencia interdominios en resolución de problemas: Una propuesta instruccional basada en el proceso de traducción algebraica. Enseñanza de las Ciencias, 27 (2), 169-184.

Referencia c6: Solaz-Portolés, J. J. & Sanjosé, V. (2006). ¿Podemos predecir el rendimiento de nuestros alumnos en resolución de problemas? Revista de Educación, 339, 693-710

Referencia c7: Solbes, J. y Tuzón, P (2014). Indagación y modelización del núcleo atómico y sus interacciones. Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales 78, 34-42.

-

## ADENDA COVID-19

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**