

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

Código	43483
Nombre	Investigación fundamental en didáctica de las matemáticas
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	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
2157 - M.U.Invest.Did.Específicas	8 - Investigación en didáctica de las matemáticas	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
FERRANDO PALOMARES, IRENE	85 - Didáctica de la Matemática
GUTIERREZ RODRIGUEZ, ANGEL	85 - Didáctica de la Matemática

RESUMEN

Esta asignatura está destinada a dar a conocer a los futuros investigadores las principales líneas de investigación que se están desarrollando en Didáctica de las Matemáticas y los marcos teóricos generales que permiten caracterizar las investigaciones en este área. Los contenidos de este módulo buscan iniciar la formación especializada en la investigación en cada temática, que se profundizará en las otras asignaturas del módulo. Lograr los objetivos y las competencias que este módulo debe proporcionar situará a los estudiantes en condiciones de comenzar a planificar una investigación para su Trabajo Fin de Máster.



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 el adecuado desarrollo de esta asignatura, los estudiantes tendrán que utilizar algunos conocimientos estudiados previamente en las asignaturas 43472, 43473, 43474 y 43492.

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 Fundamental en Didáctica de las Matemáticas debe proporcionar a los estudiantes el núcleo central de conocimientos para la formación investigadora que obtendrán en esta especialidad del máster. Los estudiantes deben completar la adquisición de los conocimientos didácticos y metodológicos fundamentales 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 asignatura hayan conseguido al finalizar el curso, siempre refiriéndose a la investigación en Didáctica de las Matemáticas:

- 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 con detalle los principales marcos teóricos usado 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.
- Conocer elementos de la historia de las matemáticas que pueden ser útiles como soporte para investigaciones didácticas.
- 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.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Investigación en visualización y entornos de geometría dinámica

- 1.1. Panorama de la investigación internacional sobre enseñanza y aprendizaje de la geometría.
- 1.2. El modelo de razonamiento matemático de Van Hiele. Evaluación del razonamiento. Diseño de la enseñanza.

2. Investigación relativa al uso de la modelización y las aplicaciones en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

- 2.1. Diseño y uso de herramientas de análisis de las producciones orales y escritas de los estudiantes.
- 2.2. Investigación desde la perspectiva del profesor: dificultades, rol del profesor, y formación inicial y continua.
- 2.3. Análisis del proceso de aprendizaje a través de tareas de modelización.

3. Investigación fundamental sobre altas capacidades matemáticas

- 3.1. El contexto de las altas capacidades y la superdotación. Terminología, modelos explicativos de las altas capacidades, caracterización del talento. Legislación. Atención a las altas capacidades.
- 3.2. El talento en matemáticas. Características del razonamiento de estudiantes de alta capacidad en matemáticas. Programas específicos de atención para los estudiantes de altas capacidades matemáticas.
- 3.3. Investigación en relación con las altas capacidades matemáticas desde la óptica de la didáctica de las matemáticas: Investigaciones relacionadas con la identificación de estudiantes, con la identificación de características específicas y con la intervención en el aula.

**4. Investigación en educación matemática en entornos tecnológicos**

- 4.1. Panorama de investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en entornos informáticos.
- 4.2. Perspectivas de investigación asociadas a la interacción y a los múltiples sistemas de representación en entornos tecnológicos
- 4.3. Perspectivas de investigación asociadas a las analíticas de los aprendizajes en entornos tecnológicos

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	42,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	40,00	0
Elaboración de trabajos individuales	40,00	0
Estudio y trabajo autónomo	40,00	0
Lecturas de material complementario	13,00	0
TOTAL	175,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

Se podrán aplicar diversas metodologías de enseñanza y de trabajo de los estudiantes, dependiendo del tipo de actividad que se tenga que realizar. Podrá emplearse:

- Exposición magistral de contenidos por los profesores (generalmente en las clases teóricas).
- Discusión entre estudiantes bajo la observación del profesor, con o sin la intervención de éste (generalmente en los seminarios).
- Trabajo tutelado o autónomo, individual o en pequeños grupos para la realización de proyectos, elaboración de materiales, búsquedas de información, etc. (generalmente en el laboratorio o como actividades no presenciales).
- Tiempo de estudio individual autónomo o tutelado (generalmente para elaborar trabajos o para preparar pruebas de evaluación).
- Presentación de los trabajos realizados ante profesores y/o otros estudiantes (generalmente en los seminarios).
- Reuniones individuales con el profesor tutor para hacer un seguimiento del progreso del estudiante.



EVALUACIÓN

La evaluación se basará en la valoración de evidencias de aprendizaje, que se podrán recoger por uno o más de los siguientes medios:

- Seguimiento sistemático del progreso de los estudiantes tanto en las clases teóricas y seminarios como en las tutorías.
- Evaluación de los trabajos encomendados.
- Valoración de la participación individual y de grupo en las actividades realizadas durante las clases teóricas y los seminarios (presentaciones de los propios trabajos, participación en discusiones, etc.).
- Realización de exámenes u otras pruebas diseñados para valorar el grado de dominio de las competencias de la asignatura por los estudiantes.

Cada profesor será responsable de la evaluación y calificación de la parte de la asignatura que haya impartido. Para ello se tendrán en cuenta:

- Las actividades realizadas por los estudiantes durante las sesiones de clases presenciales (con un valor máximo del 40%). Estas actividades se contabilizarán únicamente cuando el estudiante haya asistido al menos al 80% de las clases presenciales.
- Los trabajos no presenciales encomendados durante el curso u otros procedimientos de evaluación que el profesor pueda determinar (con un valor mínimo del 60%).

Al comienzo del curso cada profesor informará del procedimiento de evaluación que aplicará y de la distribución de porcentajes que considerará.

La nota final de la asignatura será la media aritmética ponderada de las calificaciones de los diferentes profesores. Para aprobar la asignatura es necesario que las calificaciones de todos los profesores sean iguales o superiores a 3'5 puntos sobre 10 y que la nota final de la asignatura sea igual o superior a 5 puntos sobre 10.

REFERENCIAS

Básicas

- Battista, M.T. (2007). The development of geometrical and spatial thinking. En F.K. Lester (ed.), Second handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 843-908). Reston, VA, EE.UU.: NCTM.
- Bishop, A.J. (1983). Spatial abilities and mathematical thinking. En Zweng y otros (eds.), Proceedings of the 4th ICME (pp. 176-178). Boston, EE.UU.: Birkhauser.
- Blum, W., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects State, trends and issues in mathematics instruction. Educational Studies in Mathematics, 22, 3768.



- Blum, W., Galbraith, P. L., Henn, H. W., & Niss, M. (Eds.). (2007). Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study. Springer International Publishing.
- Borromeo Ferri, R. (2018). Learning how to teach mathematical modeling in school and teacher education. Springer International Publishing.
- Clements, D.H., Battista, M.T. (1992). Geometry and spatial reasoning. En D.A. Grouws (ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 420-464). N. York, EE.UU.: MacMillan y NCTM.
- Clements, M. A. K., Bishop, A., Keitel-Kreidt, C., Kilpatrick, J., & Leung, F. K. S. (Eds.). (2013). Third international handbook of mathematics education. Springer-Verlag. Lerman, S. (Ed.). (2014). Encyclopedia of mathematics education. Springer.
- Gutiérrez, A. (1992). Procesos y habilidades en visualización espacial. En Gutiérrez, A. (ed.), Memorias del Tercer Simposio Internacional sobre Investigación en Educación Matemática. Geometría (pp. 44-59). México D.F.: CINVESTAV.
- Hoyles, C., & Lagrange, J. B. (Eds.). (2010). Mathematics education and technology: Rethinking the terrain (Vol. 13). Springer.
- Gutiérrez, A., Jaime, A., Fortuny, J.M. (1991). An alternative paradigm to evaluate the acquisition of the Van Hiele levels. Journal for Research in Mathematics Education, 22(3), 237-251.
- Jones, K., Tzekaki, M. (2016). Research on the teaching and learning of geometry. En A. Gutiérrez, G.C. Leder, P. Boero (eds.), The second handbook of research on the psychology of mathematics education (pp. 109-149). Rotterdam, Holanda: Sense.
- Krutetskii, V.A. (1976). The psychology of mathematical abilities in schoolchildren. Chicago, EE.UU.: The University of Chicago Press.
- Laborde, C., Kynigos, C., Hollebrands, K., Sträesser, R. (2006). Teaching and learning geometry with technology. En A. Gutiérrez, P. Boero (Eds.), Handbook of research on the psychology of mathematics education (pp. 275-304). Rotterdam, Holanda: Sense Publishers.
- Presmeg, N. (2006). Research on visualization in learning and teaching mathematics. En A. Gutiérrez, P. Boero (eds.), Handbook of research on the psychology of mathematics education (pp. 205-235). Rotterdam, Holanda: Sense.

Complementarias

- Alba, F.J. (2012). Dificultades de interpretación y de uso de los arrastres en Cabri 3D por estudiantes de ESO. (trabajo fin de máster). U. de Valencia, Valencia. Accesible en <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/25780/Alba%2cF.J.%282012%29.pdf>
- Burger, W.F., Shaughnessy, J.M. (1986). Characterizing the van Hiele levels of development in geometry. Journal for Research in Mathematics Education, 17(1), 31-48.
- Corberán, R., Gutiérrez, A., Jaime, A. y otros (1994). Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en Enseñanza Secundaria basada en el modelo de razonamiento de Van Hiele. Madrid: C.I.D.E., M.E.C



- Del Grande, J. (1990). Spatial sense. *Arithmetic Teacher*, 37(6), 14-20.
- Gutiérrez, A., Jaime, A. (1998). On the assessment of the Van Hiele levels of reasoning. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 20(2/3), 27-46.
- Kaiser, G. (2020). Mathematical modelling and applications in education. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 553-561). Springer International Publishing.
- Mitchelmore, M.C. (1980). Prediction of developmental stages in the representation of regular space figures. *Journal for Research in Mathematics Education*, 11(2), 83-93.
- Parzysz, B. (1988). Knowing vs seeing. Problems of the plane representation of space geometry figures. *Educational Studies in Mathematics* 19, 79-92.
- Presmeg, N.C. (1986). Visualization in high school mathematics. *For the Learning of Mathematics* 6(3), 42-46.