



COURSE DATA

Data Subject

Code	43483
Name	Fundamental research in didactics of mathematics
Cycle	Master's degree
ECTS Credits	7.0
Academic year	2021 - 2022

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	8 - Research in didactics of mathematics	Optional

Coordination

Name	Department
FERRANDO PALOMARES, IRENE	85 - Mathematics Education
GUTIERREZ RODRIGUEZ, ANGEL	85 - Mathematics Education

SUMMARY

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.



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

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.
- 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 (RD 1393/2007) // NO CONTENT (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.

DESCRIPTION OF CONTENTS

1. Investigación fundamental en didáctica de la geometría

- La investigación sobre los procesos de aprendizaje de conceptos geométricos. Imágenes conceptuales y definiciones conceptuales. El papel de los ejemplos y contraejemplos.
- La investigación sobre enseñanza y aprendizaje en entornos de software de geometría dinámica. Tipos de problemas con SGD. Los tipos de arrastre. La génesis instrumental.
- La visualización en la investigación sobre didáctica de la geometría. Procesos, imágenes y habilidades de visualización. Representaciones planas de objetos espaciales. La visualización en entornos de geometría dinámica.

2. Investigación fundamental en didáctica de la aritmética

1. Marcos teóricos y metodológicos para la investigación en didáctica de la aritmética:
 - El análisis histórico-epistemológico (libros de texto).
 - El análisis cognitivo (resolución de tareas).
 - El análisis metacognitivo (aula de clase).

3. Investigación fundamental en didáctica del álgebra

- Evolución de la investigación en la enseñanza y aprendizaje del álgebra: las agendas de investigación y los problemas de investigación.
- Marcos teóricos y metodológicos para la investigación en la enseñanza y aprendizaje del álgebra.
- Investigación en historia del álgebra y de la enseñanza del álgebra.

4. La investigación en la enseñanza y aprendizaje de las probabilidades y de la estadística

1. El período Piagetiano. El trabajo de Piaget-Inhelder.
2. El período post-piagetiano. Fischbein y las intuiciones probabilísticas. La aportación de la psicología: Heurísticas y sesgos. La investigación sobre razonamiento probabilístico y la enseñanza de la probabilidad.
3. El período contemporáneo. Investigaciones curriculares. Investigaciones sobre desarrollo curricular y el aprendizaje de la probabilidad.
4. Investigaciones sobre entornos de enseñanza de la probabilidad: El software para la enseñanza de la probabilidad.
5. La investigación sobre resolución de problemas de probabilidad condicional.

**5. Investigación fundamental en aspectos transversales de la didáctica de la matemática.**

Investigación sobre altas capacidades matemáticas

- 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.
- 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.
- 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.
- Investigación relativa al uso de la modelización y las aplicaciones en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
- Diseño y uso de herramientas de análisis de las producciones orales y escritas de los estudiantes.
- Investigación desde la perspectiva del profesor: dificultades, rol del profesor, y formación inicial y continua.
- Análisis del proceso de aprendizaje a través de tareas de modelización.

WORKLOAD

ACTIVITY	Hours	% To be attended
Theory classes	42,00	100
Development of group work	40,00	0
Development of individual work	40,00	0
Study and independent work	40,00	0
Readings supplementary material	13,00	0
TOTAL	175,00	

TEACHING METHODOLOGY

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.

EVALUATION

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.

REFERENCES



Basic

- Tema 1:
 - 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>
 - 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.
 - 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.
 - 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.
 - 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. (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.
- 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.
- 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.

- 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.
- 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.

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

1. CONTENIDOS

Se mantienen los contenidos explicitados en la Guía Docente

2. VOLUMEN DE TRABAJO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL DE LA DOCENCIA

Se mantiene el volumen de trabajo y la distribución relativa al tiempo de clase, aunque todas ellas se realizarán de forma online síncrona.

Debido a que el grupo no supera los 20 estudiantes las sesiones serán todas presenciales según los horarios programados.

3. METODOLOGIA DOCENTE

La metodología utilizada será la prevista en la guía docente.

En cuanto a las actividades no presenciales mencionadas en la guía, el trabajo autónomo de el alumnado se mantiene con actividades y tareas que incluirán en todo caso el estudio de los contenidos conceptuales de la materia, como corresponde a una metodología de Clase Invertida.



Las tareas que se puedan proponer para ser realizadas en grupos colaborativos no supondrán en ningún caso reuniones físicas del alumnado, sino que deberán realizarse obligatoriamente, y siempre, utilizando las herramientas telemáticas que la Universidad de Valencia pone a disposición del estudiantado y del profesorado

En caso de que las autoridades competentes declaren la suspensión de las actividades presenciales, la metodología de trabajo será la docencia online síncrona y todas las actividades se desarrollarán utilizando medios telemáticos que la Universidad de Valencia ponga a disposición del estudiantado y del profesorado.

4. EVALUACIÓN

Se incrementará la atención a la evaluación continua. Se podrán utilizar tareas de evaluación escritas y orales tanto en las sesiones presenciales (física y/o online síncronas), como no presenciales por vía telemática (asíncrona) utilizando obligatoriamente los recursos técnicos de la Universidad de Valencia.

En caso de que las autoridades competentes declaren la suspensión de las actividades presenciales, las tareas de evaluación propuestas se continuarán realizando por vía telemática y utilizando las herramientas tecnológicas que la Universidad de Valencia ponga a disposición del estudiantado y del profesorado.

Se seguirán en todo momento las recomendaciones de las autoridades académicas de la Universidad de Valencia puedan determinar a lo largo del curso.

5. BIBLIOGRAFÍA

Se mantiene la bibliografía recomendada. Si fuese necesaria bibliografía adicional, se comunicará al alumnado por los medios oficiales de la Universidad de Valencia.