

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

<b>Code</b>	40530
<b>Name</b>	Learning and teaching mathematics
<b>Cycle</b>	Master's degree
<b>ECTS Credits</b>	16.0
<b>Academic year</b>	2022 - 2023

**Study (s)**

<b>Degree</b>	<b>Center</b>	<b>Acad. Period year</b>
2024 - Master's Degree in Secondary Education	Faculty of Teacher Training	1 Annual

**Subject-matter**

<b>Degree</b>	<b>Subject-matter</b>	<b>Character</b>
2024 - Master's Degree in Secondary Education	38 - Learning and teaching mathematics	Optional

**Coordination**

<b>Name</b>	<b>Department</b>
FERRANDO PALOMARES, IRENE	85 - Mathematics Education
GUTIERREZ RODRIGUEZ, ANGEL	85 - Mathematics Education

**SUMMARY****English version is not available**

La materia *Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas* constituye la parte central del Módulo Específico del Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria. Esta materia está diseñada para que forme un todo con las otras materias del módulo, Complementos para la Formación Disciplinar de la Especialidad de Matemáticas, e Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa en Matemáticas, de forma que cada una de ellas incidirá en uno de los tres ejes principales de la enseñanza de las Matemáticas de la Educación Secundaria, matemático, didáctico y docente, respectivamente.

Esta materia aborda el estudio de la problemática de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas de Educación Secundaria desde la Didáctica de las Matemáticas. Los futuros profesores deben adquirir competencias para realizar análisis didácticos, desde diversas ópticas, basándose en los conocimientos didácticos establecidos sobre procesos, dificultades y errores de aprendizaje, metodologías de enseñanza, materiales manipulativos e instrumentos tecnológicos disponibles, etc. Esta materia debe formar la base



sobre la que desarrollar propuestas eficaces e innovadoras de enseñanza de las Matemáticas de Educación Secundaria:

- El álgebra se presenta a los estudiantes de Educación Secundaria como un nuevo lenguaje. Los futuros profesores deben conocer las dificultades experimentadas por los estudiantes durante el estudio del álgebra y su uso en resolución de problemas.
- El análisis matemático surge por primera vez en la Educación Secundaria y supone un mayor grado de abstracción y complejidad para los estudiantes. Los futuros profesores deben conocer estrategias didácticas de enseñanza dirigidas a conseguir que los estudiantes comprendan el significado de los principales conceptos de análisis matemático.
- La aritmética avanzada de la Educación Secundaria continúa y profundiza el estudio de los conjuntos numéricos iniciado en la Educación Primaria. Los futuros profesores deben conocer los diferentes significados conceptuales de cada tipo de números y de sus operaciones, así como las formas adecuadas de representación.
- La enseñanza de la geometría presenta una variedad de aspectos que los futuros profesores deben conocer: Las estrategias, dificultades y errores de los estudiantes y los modelos que los explican; el papel de la visualización en el aprendizaje de las geometrías plana y espacial; la geometría como contexto para el aprendizaje de procedimientos de demostración deductiva y el papel del software de geometría dinámica; etc.
- La probabilidad y la estadística forman una rama de las matemáticas con aplicaciones en infinidad de contextos, cuyo aprendizaje y enseñanza presentan unas características diferenciadas respecto de otras áreas de las matemáticas. Los futuros profesores deben conocer metodologías de enseñanza de los principales conceptos, saber hacer análisis didácticos adecuados, identificar las estrategias de razonamiento probabilístico más usuales, disponer de herramientas para corregir las estrategias erróneas, y usar de forma eficaz la resolución de problemas de probabilidad y estadística.
- La resolución de problemas constituye una herramienta permanente de aprendizaje. Como complemento al estudio heurístico de la resolución de problemas hecho en la materia Complementos para la Formación Disciplinar de la Especialidad de Matemáticas, en esta materia se analizan las características que debe tener la actuación del profesor en las clases de enseñanza de resolución de problemas.

Junto a las otras materias que configuran los módulos Genérico, Específico y Prácticum, ésta tiene como objetivo proporcionar al futuro profesor de Matemáticas la formación necesaria para que sea capaz de analizar críticamente la realidad educativa en que se ha de ejercer su labor, de resolver problemas de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en un entorno complejo y cambiante y de intervenir en el contexto educativo que le compete, como profesional reflexivo, innovador y eficaz.

## PREVIOUS KNOWLEDGE

### Relationship to other subjects of the same degree

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.



### Other requirements

Sin requisitos previos específicos diferentes de los fijados para acceder al máster.

## COMPETENCES (RD 1393/2007) // LEARNING OUTCOMES (RD 822/2021)

### 2024 - Master's Degree in Secondary Education

- Saber 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.
- Be able to integrate knowledge and handle the complexity of formulating judgments based on information that, while being incomplete or limited, includes reflection on social and ethical responsibilities linked to the application of knowledge and judgments.
- Diseñar y desarrollar espacios de 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
- Conocer la normativa y organización institucional del sistema educativo y modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros de enseñanza.
- Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del alumnado de la etapa o ?área correspondiente y promover su capacidad para aprender por sí mismo ?y con otros, y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que ?faciliten la autonomía, la confianza e iniciativa personales.
- Diseñar y realizar actividades formales y no formales que contribuyan a ?hacer del centro un lugar de participación y cultura en el entorno donde esté ?ubicado.
- Desarrollar las funciones de tutoría y de orientación del alumnado de la ?etapa o área correspondiente, de manera colaborativa y coordinada; ?informar y asesorar a las familias acerca del proceso de enseñanza y ?aprendizaje y sobre la orientación personal, académica y profesional de sus ?hijos.
- Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las ?aportaciones del alumnado de la etapa o área correspondiente.
- Conocer estrategias y técnicas de evaluación y entender la evaluación como ?un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo.
- Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente ?participando en la planificación colectiva del mismo; desarrollar y ?aplicar metodologías didácticas tanto grupales como personalizadas, ?adaptadas a la diversidad de los estudiantes



- Saber aplicar los conocimientos matemáticos y de didáctica de las matemáticas adquiridos y ser capaces de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con las matemáticas de educación secundaria.
- Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición por los/as estudiantes de las competencias propias de las matemáticas de educación secundaria, atendiendo a su nivel y formación previos así como a la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
- Buscar, obtener, procesar y comunicar información matemática (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento matemático y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Adquirir los conocimientos y las estrategias para poder programar las áreas, materias y módulos propios de su responsabilidad docente.
- Conocer los desarrollos teórico-prácticos de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Conocer el currículo de matemáticas de educación secundaria, así como sus fundamentos didácticos y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje correspondientes. Saber convertir los contenidos de los currículos en herramientas (programas de actividades y de trabajo) al servicio de los objetivos educativos y formativos de las matemáticas. Identificar los problemas de aprendizaje básicos y comunes de las matemáticas e idear estrategias para superarlos.
- Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales didácticos de matemáticas.
- Integrar la comunicación audiovisual y multimedia en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, en especial utilizando de manera habitual software específico (CAS, SGD, etc.).
- Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula durante las clases de matemáticas, dominar destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar el aprendizaje y la convivencia en el aula, y abordar problemas de disciplina y resolución de conflictos.
- Conocer los procesos cognitivos de aprendizaje de las matemáticas de educación secundaria y realizar análisis didácticos del progreso del aprendizaje, utilizando para ello teorías y modelos adecuados.



- Identificar dificultades y errores usuales en los procesos de aprendizaje de las matemáticas de educación secundaria. Diseñar intervenciones didácticas que tengan en cuenta las dificultades y errores detectados para prevenirlos o corregirlos.
- Elaborar modelos, situaciones o contextos de uso adecuados para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de la educación secundaria a partir de análisis fenomenológicos de conceptos, estructuras y procesos matemáticos.
- Plantear y resolver problemas de matemáticas.
- Conocer la evolución histórica de las principales ideas matemáticas y su reflejo en los contenidos de las matemáticas de educación secundaria.
- Realizar análisis didácticos de diferentes formas de enseñanza de las matemáticas de educación secundaria, así como de concepciones y creencias de los profesores, utilizando para ello teorías y modelos adecuados.
- Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando matemáticas de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**LEARNING OUTCOMES (RD 1393/2007) // NO CONTENT (RD 822/2021)**

**English version is not available**

**WORKLOAD**

ACTIVITY	Hours	% To be attended
Classroom practices	50,00	100
Theory classes	50,00	100
Tutorials	20,00	100
Group work	20,00	100
Other activities	8,00	100
Study and independent work	252,00	0
Preparation of evaluation activities	20,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>420,00</b>	

**TEACHING METHODOLOGY****English version is not available****EVALUATION****English version is not available****REFERENCES****Basic**

- Ángel, A.; Varga, (1988). Probabilidad y estadística. Vols. 1 y 2. Valencia: Mestral.
- Bednarz, N., Kieran, C., y Lee, L. (1996). Approaches to algebra: Perspectives for research and teaching. En N. Bednarz, C. Kieran, y L. Lee (Eds.), Approaches to algebra (p. 3-12). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Bruño (1940). Tratado teórico práctico de aritmética razonada. Curso superior. Segunda edición. Solucionario. Madrid, Barcelona, Valladolid: Ediciones Bruño.
- Castro, E. (2012). Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar. En A. Estepa, Á. Contreras, J.
- Dalmau, J. (1943). Soluciones analíticas. Nueva edición corregida y aumentada. Libro del maestro. Gerona: Dalmáu Carles Pla, S. A.
- Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (Eds.), Investigación en Educación Matemática XVI (pp. 75 - 94). Jaén: SEIEM
- Filloy, E.; Rojano, T.; Puig, L. (2008 b). Educational Algebra. A Theoretical and Empirical Approach. Nueva York: Springer.
- Freudenthal, H. (1983). Didactical Phenomenology of the Mathematical Structures. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Hernández, V.; Vélez, R. (1992). Datos, monedas y urnas. Introducción al cálculo de probabilidades. Madrid: UNED.
- Jaime, A.; Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de van Hiele. En S. Linares; M.V. Sánchez (Eds.), Teoría y práctica en educación matemática (pp. 295-384). Sevilla: Alfar.
- Jaime, A.; Gutiérrez, A. (1996). El grupo de las isometrías del plano. Madrid: Síntesis.
- Kapadia, R.; Gram., A.; Cox, B. (1991). Estadística en el vostre món. Barcelona: ICE de la UAB.
- Kieran, C. (1992). The Learning and Teaching of School Algebra. En D.A. Grows (ed.), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 390-419). Nueva York: MacMillan Publishing Company.



- Küchemann, D. (1981). Algebra. En K. Hart (Ed.), *Childrens understanding of mathematics*: 11-16 (p. 102-119). London: John Murray.
- Lamon, S. (2007). Rational numbers and proportional reasoning: Toward a theoretical framework for research. En F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. 1, pp. 629-667). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Puig, L.; Cerdán, F. (1988). *Problemas aritméticos escolares*. Madrid: Síntesis.
- Sarramona, J. (1980). *Investigación y estadística aplicadas a la educación*. Barcelona: CEAC.
- Socas, M.; Camacho, M.; Palarea, M.; Fernández, J. (1989). *Iniciación al álgebra*. Madrid: Síntesis.
- Vergnaud, G. (1983). Multiplicative structures. In *Acquisitions of mathematics concepts and processes*. R. Lesh y M. Landau (eds.). New York: Academic Press. 127-194.
- AA.VV. (s.f. a). *Materiales de trabajo internos*. U. de Valencia: Departamento de Didáctica de la Matemática.
- AA.VV. (s.f. b). *Libros de texto de Matemáticas de E.S.O. y de Bachillerato*. Diversas editoriales.
- AA.VV. (s.f. c). *Libros de la colección Matemáticas: Cultura y Aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- AA.VV. (s.f. d). *Libros de la colección Educación Matemática en Secundaria*. Madrid: Síntesis.
- Carrillo, J., y otros. (2016). *Didáctica de las matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Paraninfo.
- Gómez, B.; Puig, L. (Eds.) (2014). *Resolver problemas. Estudios en memoria de Fernando Cerdán*. Valencia: PUV.

### Additional

- Gheverghese, G. (1996). *La cresta del pavo real. Las matemáticas y sus raíces no europeas*. Madrid. Pirámide.
- MECD: Ministerio de Educación y Formación Profesional (2022). Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. BOE, 76, 41571-41789.
- NCTM: National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston VA: NCTM.
- NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Swetz, F.J. (2014) *Expediciones Matemáticas. La aventura de los problemas matemáticos a través de la historia*. Madrid: La esfera de los libros