

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 19/07/2024

## Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas (M37/56/1/14)

**Máster**

Máster Universitario en Matemáticas

**MÓDULO**

Módulo Iib(1). Matemáticas y Nuevas Tecnologías

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

<b>Semestre</b>	Primero	<b>Créditos</b>	12	<b>Tipo</b>	Optativa	<b>Tipo de enseñanza</b>	Presencial
-----------------	---------	-----------------	----	-------------	----------	--------------------------	------------

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

- Competencia matemática y análisis curricular. Diferentes visiones sobre la didáctica: La didáctica de las matemáticas como sistema. La documentación en didáctica de las matemáticas: libros, revistas y documentos electrónicos. La competencia matemática. ¿Qué matemáticas enseñar? Diferentes enfoques del currículum de matemáticas: competencias, objetivos, contenidos y criterios para la evaluación. La resolución de problemas y los problemas como centro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Modelos de enseñanza de las matemáticas basados en la resolución de problemas. Enseñar conceptos y procesos a través de la resolución de problemas. Análisis del diseño curricular: Reflexión y análisis de los elementos que intervienen en la práctica docente.
- Aprendizaje matemático: Características del razonamiento matemático de los/as alumnos/as de secundaria Diferentes visiones sobre el aprendizaje de las matemáticas. Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas de la educación secundaria. El aprendizaje matemático: importancia de la interacción y el papel del profesor.
- El profesor como gestor del aula de matemáticas. El profesor de matemáticas de Educación Secundaria. Desarrollo didáctico de los bloques de contenidos del currículum de la ESO y el Bachillerato. Relaciones entre evaluación, aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. El papel del lenguaje en el aula de matemáticas. Hablar y escribir para aprender matemáticas. El rigor en la enseñanza de las matemáticas: De la argumentación a la demostración. El diseño de actividades y de secuencias de aprendizaje de las matemáticas y su gestión en el aula. Ejemplos para la ESO y para el bachillerato. Recursos didácticos en la educación matemática: material manipulable, informático, audiovisual y



multimedia. La evaluación como regulación del aprendizaje. La evaluación de la competencia matemática. Criterios e instrumentos para la evaluación del aprendizaje de las matemáticas

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los 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.
- CB8 - Que los 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.
- CB9 - Que los 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.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos. Para la formación profesional se incluirá el conocimiento de las respectivas profesiones.
- CG02 - Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias propias de las respectivas enseñanzas, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes así como la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
- CG03 - Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.
- CG04 - 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.
- CG05 - 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.
- CG06 - Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante 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.



- CG07 - Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula, 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.
- CG08 - 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 de los estudiantes de manera colaborativa y coordinada; participar en la evaluación, investigación y la innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- CG09 - Conocer la normativa y organización institucional del sistema educativo y modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros de enseñanza.
- CG10 - Conocer y analizar las características históricas de la profesión docente, su situación actual, perspectivas e interrelación con la realidad social de cada época.
- CG11 - Informar y asesorar a las familias acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje y sobre la orientación personal, académica y profesional de sus hijos.
- CG12 - Fomentar el espíritu crítico, reflexivo y emprendedor.
- CG13 - Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz.
- CG14 - Desarrollar en los estudiantes habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido y autónomo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE33 - Conocer los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de las materias correspondientes.
- CE34 - Transformar los currículos en programas de actividades y de trabajo.
- CE35 - Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos.
- CE36 - Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes.
- CE37 - Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- CE38 - Conocer estrategias y técnicas de evaluación y entender la evaluación como un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

1. Conocer los desarrollos teóricos y prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas poder hacer un análisis global de dichos procesos
2. Conocer y analizar los elementos preceptivos del currículo matemático oficial -objetivos generales, contenidos de enseñanza y criterios de evaluación- estableciendo correspondencias y valorando la coherencia de los mismos
3. Transformar dicho currículo en programas de actividades y de trabajo
4. Adquirir criterios de selección y elaboración de situaciones, actividades, materiales y recursos educativos integrándolos en unidades didácticas o situaciones de aprendizaje e identificando sus objetivos, contenidos, métodos de enseñanza y evaluación utilizados
5. Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes
6. Reflexionar sobre el desarrollo de propuestas de enseñanza en el aula, analizando situaciones didácticas concretas y proponiendo alternativas para ser mejoradas
7. Entender la evaluación como un instrumento de regulación y de estímulo al esfuerzo, y conocer y desarrollar estrategias y técnicas para la evaluación del aprendizaje de las



- matemáticas
8. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación e integrarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

Cada uno de los temas que conforman la materia son elementos de un todo pero que se desarrollarán en periodos de tiempo diferentes.

- Tema 1. Currículo de matemáticas: competencias básicas, sentidos matemáticos, saberes. Libros.
- Tema 2. Análisis de los elementos de didáctica de la matemática I. Significado de un concepto matemático escolar
- Tema 3. Análisis de los elementos de didáctica de la matemática II. Aprendizaje de las matemáticas escolares
- Tema 4. Análisis de los elementos de didáctica de la matemática III. Enseñanza de las matemáticas
- Tema 5. Análisis de los elementos de didáctica de la matemática IV. Evaluación
- Tema 6. Atención a la diversidad. Evaluaciones nacionales e internacionales.

### PRÁCTICO

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Rico, L. y Moreno, A. (coords.). Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de secundaria. Madrid: Ediciones Pirámide.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Arce, M., Conejo, L. y Muñoz-Escolano, J. M. (2019). Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Madrid: Síntesis.
- Beltrán, J.; Bermejo, V.; Perez, L.; Prieto, D.; Vence, D. y González, R. (2000). Intervención psicopedagógica y currículum escolar. Madrid: Pirámide.
- Castro, E. (Ed.) (2001). Didáctica de la Matemática. Madrid: Síntesis.
- Corbalán, F. (1994). Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato. Madrid: Síntesis.
- Guzmán, M. de (1995). El rincón de la pizarra. Ensayos de visualización en el Análisis Matemático. Madrid: Pirámide.
- Giménez, J. (Edt.) (1997). Evaluación en matemáticas. Una integración de perspectivas. Madrid: Síntesis.
- INECSE (2005). PISA 2003. Pruebas de Matemáticas y de Solución de Problemas. Madrid: INECSE.
- Kilpatrick, J.; Rico, L. y Sierra, M. (1994). Educación matemática e investigación. Madrid:



### Síntesis.

- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). REAL DECRETO 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (Texto consolidado, 30-07-2016).
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2022a). 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, n. 76.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2022b). Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. BOE, n. 82.
- National Council of Teachers of Mathematics (2003). Principios y Estándares para la Educación Matemática. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- OCDE (2005). Informe PISA 2003. Aprender para el mundo de mañana. Madrid: Santillana.
- Onrubia, J.; Rochera, J. y Barberá, E. (2002) La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva Psicológica. En: Coll, C. ; Palacios, J. Y Marchesi, A. Desarrollo Psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar. Madrid: Alianza Editorial.
- Pajares, R., Sanz, A. y Rico, L. (2004) Aproximación a un modelo de evaluación: el proyecto PISA 2000. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Rico, L. y Lupiáñez, J. L. (2008). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. Alianza
- Rico, L. (Edt.) (1997). Bases teóricas del Currículo de Matemáticas en Educación Secundaria. Madrid: Síntesis.
- Rico, L. y otros (1997). La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria. Barcelona: Editorial Horsori.
- Romberg, T. (1991). Características problemáticas del currículo escolar de matemáticas. Revista de Educación
- Rosich, N., Núñez, J.; Fernández, J. (1996). Matemáticas y deficiencia sensorial. Madrid: Síntesis.

Esta bibliografía básica se completa con los Decretos para Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato estatales y andaluzes, documentos, revistas especializadas y bibliografía complementaria, así como libros de texto de matemáticas para ESO y Bachillerato de diversas Editoriales. Igualmente, se utilizarán los textos de las colecciones Matemáticas: Cultura y Aprendizaje y Educación Matemática en Secundaria, de la editorial Síntesis, así como los documentos realizados por la diversas administraciones autonómicas y el Ministerio de Educación relativos a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

### ENLACES RECOMENDADOS

Enlaces de interés para esta asignatura sobre Educación Matemática son los siguientes:

- Grupo de investigación Pensamiento numérico y algebraico. <http://fqm193.ugr.es/>
- Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada [http://www.ugr.es/~dpto\\_did/](http://www.ugr.es/~dpto_did/)
- Sociedad Andaluza de Educación Matemática 'THALES' <http://thales.cica.es/>
- Sociedad Melillense de Educación Matemática "SMEM" <http://smem.es/>
- Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) <http://www.uco.es/informacion/webs/seiem/>
- Real Sociedad Matemática Española (RSME) <http://www.rsme.es/>
- Estímulo al Talento Matemático (ESTALMAT) <http://www.estalmat.org/>



- Ministerio de Educación <http://www.mec.es/>  National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) <http://www.nctm.org>
- Selección de Applets para el aprendizaje de las matemáticas <http://illuminations.nctm.org/tools/index.aspx>  
<http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>
- Sección Educativa de Texas Instruments (Calculadoras) <http://education.ti.com/educationportal/> <http://education.ti.com/espana/index.html>
- Geogebra <http://www.geogebra.org/cms/>
- División Didáctica de CASIO (Calculadoras)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Las clases expositivas consistirán básicamente en lecciones impartidas por el profesorado, dedicadas a la presentación del marco teórico, conceptual y metodológico de la materia.
- MD02 Las clases prácticas procurarán la implicación del alumnado mediante el desarrollo de una metodología docente activa y participativa. Todas las tareas del alumnado (estudio, trabajos, uso de ordenador, proyectos, lecturas, exposiciones, ejercicios, prácticas) serán orientadas por el profesorado tanto en el aula como en las sesiones de tutoría, fomentando el trabajo individual y en grupo.
- MD03 En las sesiones de tutoría se atenderá a los/las estudiantes para comentar cuestiones concretas sobre sus tareas y resolver cualquier dificultad relacionada con la materia.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

1. Competencia escrita (70%). La competencia escrita se valorará atendiendo a dos elementos:
  1. Pruebas individuales (40%).
  2. Trabajos grupales presentados a lo largo del curso (30%). Se valorarán los trabajos entregados correspondientes a cada uno de los temas. Se valorará la presentación, redacción y claridad de ideas, estructura y nivel científico, creatividad, justificación de lo que argumenta, capacidad y riqueza de la crítica que se hace y actualización de la bibliografía consultada.
2. Competencia oral (20%). Los trabajos solicitados para cada tema se expondrán en las sesiones preparadas al respecto. Se valorará el dominio y organización del contenido, la calidad de las respuestas a las preguntas realizadas por el profesorado, los aportes que se realicen, la iniciativa, y los aspectos técnicos de la presentación (forma, tiempo, interacciones, ...)
3. Observación (10%). Se valorarán diferentes aspectos como el aprovechamiento de las clases, el grado de implicación y participación en consultas, exposiciones, debates, elaboración de trabajos y puestas en común, o la colaboración y realización de otras



actividades que se puedan proponer a lo largo del curso. Dado que la asignatura obliga a la asistencia, para optar a este proceso de evaluación continua se debe asistir al 80% de las clases presenciales. Para la evaluación única final, el estudiante deberá acreditar que es capaz de planificar una unidad didáctica o situación de aprendizaje. Para ello deberá trabajar coordinadamente con el responsable de la asignatura.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

Tal y como establece la normativa al respecto, los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo(s). Concretamente, en la convocatoria extraordinaria se desarrollará un examen que se dividirá en los siguientes apartados:

1. Competencia escrita (70%). Examen escrito del temario de la asignatura.
2. Competencia oral (30%). Defensa de tópicos propuestos a los estudiantes con, al menos, un mes de anterioridad.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Atendiendo a la normativa vigente sobre evaluación y calificación de los estudiantes de las Universidades participantes en el máster, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua, podrá acogerse a una evaluación única final. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Por ello en las convocatorias oficiales se desarrollará un examen que se dividirá en los siguientes apartados:

1. Competencia escrita (70%). Examen escrito del temario de la asignatura.



2. Competencia oral (30%). Defensa de tópicos propuestos a los estudiantes con, al menos, un mes de anterioridad.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Para el Campus de Ceuta, esta información se concretará a través de una guía didáctica que se pondrá a disposición del alumnado, al comienzo de las clases, en los espacios destinados a la materia en la plataforma PRADO.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

