



Asignatura: Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en matemáticas
Curso: 2016-17
Titulación: Máster de Formación de Profesorado de Secundaria
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 4

MATERIA 3 / COURSE TITLE

Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en matemáticas
Asignatura 3.1. Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación matemática (TICM)
Asignatura 3.2. Iniciación a la investigación educativa en matemáticas (IIM)

1.1. Código / Course number

1.2. Materia / Content area

Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en matemáticas .

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

1.4. Nivel / Course level

Máster / Master (second cycle)

1.5. Curso / Year

Primero / 1st

1.6. Semestre / Semester

Segundo y tercer trimestre/ (Winter and Spring trimester)

1.7. Número de créditos / Credit allotment

4 créditos ECTS / 4 ECTS credits

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Haber cursado 60 créditos de asignaturas de matemáticas de nivel universitario. Es recomendable conocer a nivel básico el sistema operativo Windows y estar familiarizado con Internet a nivel de usuario.



Asignatura: Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en matemáticas
Curso: 2016-17
Titulación: Máster de Formación de Profesorado de Secundaria
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 4

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

Es obligatoria la asistencia, al menos al 80% de las actividades presenciales/
Attendance is highly advisable

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docente(s) / **Lecturer(s)**: José María Arias Cabezas
Departamento de / **Department of** Didácticas específicas
Facultad / **Faculty** Formación del profesorado
Despacho - Módulo / **Office - Module** II
Teléfono / **Phone**: +34 91 497 2805
Correo electrónico/**Email**: arias@telefonica.net
Página web/**Website**: www.infoymate.es
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: Durante todos los días del curso con cita previa.

Docente(s) / **Lecturer(s)**: César Sáenz Castro
Departamento de / **Department of** Didácticas Específicas
Facultad / **Faculty** Formación de Profesorado y Educación
Despacho - Módulo / **Office - Module** III-320
Teléfono / **Phone**: +34 91 497 2805
Correo electrónico/**Email**: cesar.saenz@uam.es
Página web/**Website**:
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: Durante el curso con cita previa.

Docente: Florencio López de Silanes Valgañón
departamento de: Didácticas Específicas
Facultad: formación profesorado y educación
Despacho: I - 206
Teléfono: 914974024
Correo Electrónico: florencio.silanes@uam.es
Página web/**Website**:
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: Durante el curso con cita previa.

2. Objetivos del curso / **Course objectives**

Asignatura 3.1

1. Familiarizarse con las Tecnologías de la Información y Comunicación en el currículo de Matemáticas de Educación Secundaria.
2. Desarrollar las competencias digitales en la materia de Matemáticas.



Asignatura: Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en matemáticas
Curso: 2016-17
Titulación: Máster de Formación de Profesorado de Secundaria
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 4

3. Incorporar, de forma efectiva, las tecnologías de la información y la comunicación al proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en ESO y Bachillerato, haciendo que su uso esté integrado curricularmente y con diseño metodológico adecuado.
4. Atraer y motivar a los alumnos hacia el mundo de las Matemáticas.
5. Desarrollar en el alumnado la capacidad crítica con respecto a las tecnologías de la información y la comunicación.
6. Poner a disposición de profesores y alumnos la tecnología informática como un recurso didáctico de primer orden.
7. Utilizar con soltura y sentido crítico los distintos recursos tecnológicos (cálculo mental, calculadora, programas informáticos, de forma que suponga una ayuda en el aprendizaje de diversos campos de las Matemáticas (aritmética, álgebra, geometría, análisis de funciones, estadística y probabilidad) y en las aplicaciones instrumentales de las mismas.
8. Utilizar, de forma racional, los medios tecnológicos disponibles y descubrir las posibilidades que ofrecen.
9. Atender las competencias de formación demandadas por el profesorado que imparte Matemáticas.
10. Promover la utilización del *software* para el aprendizaje de las competencias matemáticas.
11. Formar en el uso de los siguientes programas informáticos: Wiris (aritmética, álgebra, funciones, derivadas, integrales, programación lineal y geometría analítica del espacio), GeoGebra (geometría sintética y analítica del plano), Hojas de cálculo Excel y/o Calc (estadística y probabilidad) e Internet, para su incorporación en el aprendizaje de las Matemáticas en ESO y Bachillerato.
12. Uso de medios para que el profesorado utilice en el aula el proyector, la pizarra digital interactiva y el Tablet-PC
13. Integrar la formación en comunicación multimedia y audiovisual en el proceso de la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas.

Asignatura 3.2

1. Presentar la Didáctica de las Matemáticas (Educación Matemática) como disciplina científica.
2. Identificar perspectivas, focos de interés y líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas
3. Conocer metodologías de investigación en Didáctica de las Matemáticas.
4. Conocer los mecanismos de difusión de los resultados de la investigación en Didáctica de las Matemáticas
5. Extraer consecuencias para la enseñanza de las matemáticas de los resultados de las investigaciones en Educación Matemática



3. Competencias

Las competencias que deben adquirirse según la Orden ECI/3858/2007, de 27 de diciembre de 2007 son:

- Conocer y aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de la especialización cursada.
- Analizar críticamente el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación utilizando indicadores de calidad.
- Identificar los problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje de las materias de la especialización y plantear alternativas y soluciones.
- Conocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación y evaluación educativas y ser capaz de diseñar y desarrollar proyectos de investigación, innovación y evaluación

3.1.1. Competencias básicas y generales

CB6.- 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

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



Asignatura: Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en matemáticas
Curso: 2016-17
Titulación: Máster de Formación de Profesorado de Secundaria
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 4

| |
|--|
| G11.- Conocer los contenidos curriculares de la materia, relacionadas con la especialización docente en matemáticas, así como el cuerpo de conocimientos didácticos entorno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos. Para la formación profesional se incluirá el conocimiento de las respectivas profesiones |
| G13.- Conocer y analizar las características históricas de la profesión docente, su situación actual, perspectivas e interrelación con la realidad social de cada época |
| Glp1.- Adquirir estrategias para estimular al estudiante y promover su capacidad para aprender por sí mismo y con los otros, y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten, la autonomía, la confianza e iniciativa personales |
| Glp2.- 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 |
| Glp3.- Desarrollar las funciones de tutoría y orientación de los estudiantes de manera colaborativa y coordinada; participar en la evaluación, investigación y la innovación de los procesos de enseñanza aprendizaje |
| GS1.- 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 |
| GS2.- 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 |
| GS3.- Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la aplicación colectiva del mismo; desarrollar y aplicar metodologías didácticas, tanto grupales como personalizadas, adaptadas a la diversidad de los estudiantes |
| GS4.- 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 |



Asignatura: Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en matemáticas
Curso: 2016-17
Titulación: Máster de Formación de Profesorado de Secundaria
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 4

GS5.- 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 orientación de los estudiantes de manera colaborativa y coordinada; participar en la evaluación, investigación y la innovación de los procesos de enseñanza aprendizaje

GS7.- Conocer y analizar las características históricas de la profesión docente, su situación actual, perspectivas e interrelación con la realidad social de cada época

3.1.2. Transversales

T1.- Capacidad de análisis y síntesis

T2.- Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica

T3.- Capacidad de reflexión en los ámbitos personal, profesional y social

T4.- Disposición para la organización y la planificación

T5.- Capacidad de gestión, análisis y búsqueda de información de fuentes diversas

T6.- Capacidad para el autocontrol y la motivación

T7.- Capacidad para la comunicación y el trabajo en equipo

T8.- Habilidad para la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación

T9.- Capacidad para la utilización de la lengua inglesa

3.1.3. Específicas

E1.- Conocer el valor formativo y cultural de la materia y su relación con los contenidos que se cursan en la enseñanza secundaria

E4.- Conocer los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de la materias correspondientes

E7.- Conocer y aplicar propuestas innovadoras en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas



Asignatura: Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en matemáticas
Curso: 2016-17
Titulación: Máster de Formación de Profesorado de Secundaria
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 4

4. Contenidos del programa / Course contents

Asignatura 3.1

BLOQUE I: Wiris

1. Wiris aplicado a aritmética y álgebra.
2. Wiris aplicado a funciones, límites, derivadas e integrales.
3. Modelo de unidad didáctica de Wiris.

Trabajo de Wiris: Desarrollar un modelo con Wiris-Web.

BLOQUE II: GeoGebra

4. GeoGebra aplicado a geometría sintética.
5. GeoGebra aplicado a geometría analítica.
6. Modelo de unidad didáctica de GeoGebra.

Trabajo de GeoGebra: Diseñar un *applet* con GeoGebra.

BLOQUE III: Excel o Calc

7. Excel o Calc aplicado a estadística unidimensional.
8. Excel o Calc aplicado a estadística bidimensional.
9. Modelo de unidad didáctica de Excel o Calc.

Trabajo de Hoja de cálculo: Desarrollar un modelo con Excel o Calc.

BLOQUE IV: Competencia Digital en Matemática de la ESO y los Bachilleratos uso de la PIZARRA DIGITAL.

10. Cálculo mental competencial, carné de calculista, calculadora y editor de ecuaciones.
11. Proyecto de formación e investigación sobre el uso de la competencia digital en Matemáticas de la ESO y los Bachilleratos.
12. Propuesta de organización de las clases de matemáticas.

Trabajo final: resolver una prueba de Selectividad de Ciencias y Tecnología o otra de Sociales utilizando: Wiris, GeoGebra y/o una Hoja de Cálculo y Word.

Asignatura 3.2

1. Necesidad de la investigación: la enseñanza de las matemáticas es un proceso complejo y problemático
2. La Didáctica de las Matemáticas como disciplina científica
3. Teorías y metodologías de investigación en Didáctica de las Matemáticas. Agenda de investigación
4. Difusión de los resultados de investigación
5. Implicaciones didácticas de los hallazgos de investigación. Relaciones entre innovación e investigación en los procesos de enseñanza-



Asignatura: Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en matemáticas
Curso: 2016-17
Titulación: Máster de Formación de Profesorado de Secundaria
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 4

aprendizaje de las matemáticas. Buenas prácticas en la enseñanza de las matemáticas en secundaria

6. Evaluación de trabajos de investigación en educación matemática como competencia del profesor de matemáticas de secundaria

5. Referencias de consulta / Course bibliography

Asignatura 3.1

ARIAS y MAZA, Matemáticas de 1º, 2º, 3º, 4º A y 4º B de ESO, 1º y 2º de BCT, 1º y 2º de BS, Editorial Bruño, 2007, 2008 y 2009.

ARIAS, ARIAS y REY, Informática Vista de Bachillerato, Editorial Casals, 2008.

Webs:

www.infoymate.es

<http://www.youtube.com/watch?v=7juiXfwumd0>

Asignatura 3.2

BISHOP, A., CLEMENTS, M., KEITEL, C., KILPATRICK, J. & LEUNG, F (2003). *Second International Handbook of Mathematical Education*. Dordrech: Kluwer Academic Publishers

GOÑI, J.M. (coord.)(2011). *MATEMÁTICAS: Investigación, innovación y buenas prácticas*. Barcelona: Graó

GUTIERREZ, A. & BOERO, P. (2006). *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education*. Rotterdam/Taipei: Sense Publishers.

SÁENZ, C. (2009). The role of contextual, conceptual and procedural knowledge in activating mathematical competencies (PISA). *Educational Studies in Mathematics*, 71(2), 123-143

SÁENZ, C. (2007). La competencia matemática (en el sentido PISA) de los futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 355-366

6. Métodos docentes / Teaching methodology

Asignatura 3.1

- Clases teórico-prácticas con ordenador: trabajo en el aula de informática con los mismos materiales y de la misma forma que se trabaja con los alumnos de ESO y Bachillerato.
- Desarrollo de webs aplicaciones.
- Diseño de vídeos digitales aplicados a la clase de Matemáticas en la ESO y los Bachilleratos.

Asignatura 3.2



Asignatura: Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en matemáticas
Curso: 2016-17
Titulación: Máster de Formación de Profesorado de Secundaria
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 4

- Clases teórico-prácticas que incluyen el análisis y discusión de diversos trabajos de investigación en Educación Matemática y de manejo de revistas y bases de datos especializadas en el campo. Se analizarán, como estudio de casos, artículos y tesis doctorales en didáctica de las matemáticas y algunas producciones de innovación docente basadas en la investigación didáctica
- Presentación de trabajos en seminarios

7. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

Asignatura 3.1

| | | Nº de horas | Porcentaje |
|---|--|-------------|----------------|
| Presencial | Clases teóricas | 16 h (36%) | 20 horas (40%) |
| | Clases prácticas | | |
| | Tutorías programadas a lo largo del semestre | 2 h (4%) | |
| | Seminarios y exposiciones de trabajos | 2 h (4%) | |
| | Evaluación del aprendizaje | | |
| | Realización del examen final | | |
| No presencial | Realización de actividades prácticas | 30 h (60%) | 30 horas (60%) |
| | Estudio semanal | | |
| | Preparación del examen | | |
| Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 2 ECTS | | 50 h | |

Asignatura 3.2

| | | Nº de horas | Porcentaje |
|--|--|-------------|----------------|
| Presencial | Clases teóricas | 14 h (28%) | 20 horas (40%) |
| | Clases prácticas | | |
| | Tutorías programadas a lo largo del semestre | 2 h (4%) | |
| | Seminarios y exposiciones | 2 h (4%) | |
| | Realización del examen final | 2 h (4%) | |
| No presencial | Realización de actividades prácticas | | 30 horas (60%) |
| | Estudio semanal | 25 h (50%) | |
| | Preparación del examen | 5 h (10%) | |
| Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 2ECTS | | 50 h | |



Asignatura: Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en matemáticas
Curso: 2016-17
Titulación: Máster de Formación de Profesorado de Secundaria
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 4

8. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Asignatura 3.1

Evaluaciones

La calificación final de la asignatura se calculará en función de la asistencia a clase y de los trabajos realizados por los alumnos.

No se guardan las calificaciones de las evaluaciones intermedias para la convocatoria extraordinaria

Asignatura 3.2

Se evaluará la participación de los estudiantes en clase y en la presentación y el análisis de trabajos de investigación en el campo de la educación matemática.

CALIFICACIÓN DE LA MATERIA: Media de las calificaciones de cada una de las asignaturas habiendo superado ambas.

9. Cronograma* / Course calendar

Asignatura 3.1

El cronograma tiene un carácter meramente orientativo

| Semanas Weeks | Contenido Contents | Horas presenciales Contact hours | Horas no presenciales Independent study time |
|------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| Bloque I | Wiris | 5 | 12 |
| Bloque II | GeoGebra | 5 | 12 |
| Bloque III | Hoja de cálculo | 5 | 12 |
| Bloque IV | Medios tecnológicos | 5 | 14 |

Asignatura 3.2

El cronograma tiene un carácter meramente orientativo

| Semanas Weeks | Contenido Contents | Horas presenciales Contact hours | Horas no presenciales Independent study time |
|------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| 1 y 2 | Temas 1,2 y 6 | 6 | 8 |
| 3, 4 y 5 | Temas 3, 4 y 5 | 8 | 12 |
| 6 y 7 | Temas 5 y 6 | 6 | 10 |



Asignatura: Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en matemáticas

Curso: 2016-17

Titulación: Máster de Formación de Profesorado de Secundaria

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

Nº de créditos: 4