



Master Universitario en Profesorado de Enseñanza Secundaria
Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de
Idiomas

INNOVACIÓN DOCENTE E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN MATEMÁTICAS

1. Datos básicos

Nombre de la asignatura

Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en Matemáticas

Código	Grado que se imparte	Año Plan de Estudio	Mº bloques temáticos
	M.A.E.S.	2017	2

Curso	Tipo de asignatura	Cuatrimestre	Créditos ECTS	Nº de horas totales
Primero	Obligatoria	Segundo	6	150

2. Datos básicos del profesorado

Nombre	Apellidos	Teléfono
María del Mar	Liñán García	945 48 80 00

Área de conocimiento	Despacho	E-mail
Matemáticas	Ciencias Experimentales y Matemáticas	mliñan@ceuandalucia.es

Horario de tutoría
Martes 11:10- 12:30

3. Justificación y contexto

En esta asignatura se mostrarán propuestas docentes innovadoras y recursos didácticos en el ámbito de las Matemáticas necesarios para las futuras labores docentes del alumnado

Se exponen, además, distintas metodologías y técnicas básicas de investigación, para iniciar al alumnado en la investigación en Didáctica de las Matemáticas para capacitarles en el diseño y desarrollo de proyectos de investigación, innovación y evaluación.

El objetivo final es que los asistentes puedan analizar críticamente el desempeño de la docencia (propio y ajeno), identificar problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas tanto en los estudiantes como en el profesorado, planteando alternativas y soluciones innovadoras y efectivas.

4. Requisitos previos

Haber obtenido el título de Graduado/Licenciado que da acceso a la Especialidad de Matemáticas del MAES.

5. Competencias y resultados de aprendizaje

5.1. Competencias transversales genéricas

Competencias transversales genéricas	Indicadores
CG1. 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce el currículo, los contenidos curriculares, y la metodología de las Matemáticas en ESO y Bachillerato.
CG2. 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Planifica, lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje y evalúa la práctica docente en los distintos niveles. Demuestra capacidad de orientación y colaboración tanto los estudiantes como con los compañeros.
CG3. 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra capacidad de búsqueda, obtención, procesado de información generando con ello contenidos aplicables en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en ESO y Bachillerato.
CG4. 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Planifica, analiza e implementa el currículo, adaptando sus características a la realidad de su centro. • Desarrolla y aplica metodologías didácticas adaptadas a la diversidad de los estudiantes tanto grupales como individualizadas.
CG5. 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseña y desarrolla espacios de aprendizaje atendiendo a la educación emocional y en valores, siguiendo el principio de igualdad de género y el respeto por los derechos humanos. • Procura un ambiente de aprendizaje inclusivo dentro del grupo facilitando la vida social y respeto por el medio ambiente

<p>CG8. 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Participa activamente en el desarrollo de actividades innovadoras formales y no formales fomentando la participación del alumnado de ESO y Bachillerato en actividades de Matemáticas. • Conoce, coordina, colabora y realiza las funciones de tutoría y orientación. • Participa en la evaluación, investigación e innovación del proceso enseñanza y aprendizaje.
---	---

5.2. Competencias específicas

Competencias específicas	Indicadores
<p>CE39. Conocer y aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de las especialidades integradas en el área correspondiente.</p>	<p>Aplica propuestas docentes innovadoras en las clases de Matemáticas.</p>
<p>CE40. Identificar los problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje de las materias del área y plantear alternativas y soluciones.</p>	<p>Identifica las dificultades del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas y es capaz de resolverlas.</p>
<p>CE41. Analizar críticamente el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación utilizando indicadores de calidad.</p>	<p>Utiliza indicadores de calidad para analizar las labores docentes.</p>
<p>CE42. 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.</p>	<p>Utiliza metodologías y técnicas de investigación. Sabe diseñar proyectos de investigación, innovación y evaluación.</p>

6. Objetivos docentes específicos

- Identificar los problemas relativos a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, emitiendo opiniones y argumentos fundamentados acerca de sus causas y posibles soluciones.
- Conocer indicadores de calidad sobre el desempeño de la docencia, la selección de contenidos a enseñar, la realización de buenas prácticas, los materiales de aprendizaje utilizados y la puesta en práctica de la evaluación y de la orientación en las matemáticas, aplicando un protocolo de análisis a cada situación concreta.
- Conocer y analizar proyectos, propuestas y actividades innovadoras para la enseñanza y el aprendizaje de las materias del área de matemáticas, sabiendo valorar la compatibilidad y viabilidad de los mismos con opiniones y argumentos fundamentados.
- Conocer metodologías y técnicas básicas para la recogida y tratamiento de información sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, llegando a diseñar y aplicar instrumentos de recogida de información que tengan una

intencionalidad concreta.

- Conocer los elementos principales de los proyectos de investigación y de innovación educativa para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Diseñar un proyecto de investigación y de innovación educativa para la resolución de un problema sobre la enseñanza y el aprendizaje de alguna materia del currículum de matemáticas.

7. Bloque de contenidos y temas

Bloque 1: Innovación y experiencias docentes en Matemáticas.

- Enseñanza desde la resolución de problemas: la argumentación y las fases de resolución.
- El juego en el aula de matemáticas.
- El cine en el aula de matemáticas.
- La naturaleza en el aula de matemáticas.
- Internet en el aula de matemáticas. La pizarra electrónica y otros recursos TIC. WEB 2.0.

Bloque 2: Investigación educativa y Matemáticas.

- La Didáctica de las Matemáticas como campo específico.
- Investigación en Didáctica de las Matemáticas.
- Diferentes líneas de investigación y su desarrollo.

8. Metodología de aprendizaje

Para el desarrollo de esta materia hay que distinguir entre actividades que exigen la presencia del estudiante y otras que corresponden al trabajo autónomo del mismo. Los tipos de actividades a realizar (y el tiempo dedicado) pueden ser:

- Actividades teóricas (35%): clases expositivas realizadas por el profesor sobre contenidos teórico-prácticos.
- Actividades prácticas (25%): clases dentro y fuera del aula, con seminarios, debates, visitas a distintos centros y lugares de interés... para promover el aprendizaje de contenidos prácticos que realizan los estudiantes, con la presencia y asesoramiento del profesor.
- Actividades de tutoría (10%): sesiones de orientación, revisión o apoyo a los estudiantes por parte del profesor, programadas y realizadas en pequeños grupos (5 o 6 personas).
- Actividades de evaluación (10%): exámenes, exposiciones, entrevistas... Cualquier actividad realizada por los estudiantes, con la presencia del profesor, para evaluar los aprendizajes de los estudiantes y las propuestas de enseñanza.
- Actividades de trabajo autónomo del estudiante (20%): realización de trabajos escritos, búsqueda y selección de información, lectura de artículos y documentos, participación en foros de opinión, estudio individual, etc.
- En las clases teóricas se realizarán exposiciones dedicadas a la presentación del marco conceptual y metodológico de la asignatura por parte del profesorado, pero se combinarán con actividades interactivas para procurar una mayor implicación del alumnado mediante el desarrollo de una metodología docente basada en el desarrollo de tareas de aprendizaje como el estudio de casos, el análisis de documentos, etc. Todas las tareas del alumnado (estudio, trabajos, uso de

ordenador, visión de documentos audiovisuales, lecturas, exposiciones,...) serán orientadas por el profesorado tanto en el aula como en las sesiones de tutoría. En éstas se atenderá al alumnado para comentar cuestiones concretas en relación con sus tareas o para tratar de resolver cualquier otra dificultad relacionada con la asignatura.

VER PLAN DE CONTINGENCIA

9. Temporalización del trabajo y planificación del estudio del alumnado

La asignatura se impartirá durante el 2º cuatrimestre en 2 sesiones semanales con dos horas de duración cada una. Semanalmente se explicará cada uno de los bloques temáticos y se llevarán a cabo prácticas sobre los mismos dirigidas por el profesorado.

VER PLAN DE CONTINGENCIA

10. Evaluación y seguimiento

El alumnado puede optar a superar la asignatura mediante las dos siguientes modalidades:

1. Evaluación continua. Para poder acceder a esta modalidad, será necesario haber asistido, como mínimo, al 80% de las clases presenciales. La calificación se obtendrá de la siguiente forma:
 - 10% Asistencia a clase (mínimo 80%).
 - 20% Memoria de la asignatura.
 - 70% Exposición de dicha memoria.

Para superar la asignatura, los estudiantes deberán superar el 50% de la puntuación total de esta modalidad.

2. Examen final. Los estudiantes que no hayan accedido a la evaluación continua por cualquier motivo, o que no hayan conseguido un 50% de la puntuación disponible en dicha modalidad, podrán superar la asignatura realizando una prueba final. Esta incluirá:
 - 30% memoria de la asignatura.
 - 70% examen sobre la materia impartida.

La normativa de evaluación estará sujeta a la normativa correspondiente de la Universidad de Sevilla.

<http://www.us.es/downloads/acerca/normativa/normativa-examenes.pdf>

VER PLAN DE CONTINGENCIA

11. Plan de acción docente

El alumnado tiene a su disposición en el entorno virtual de la asignatura un foro de dudas, para consultar cuantas cuestiones, dudas o reflexiones necesiten hacer llegar a la docente.

Igualmente, dispone de la dirección de correo electrónico de la profesora: mlian@ceuandalucia.es

Durante el transcurso de la asignatura se pondrán a su disposición distintos materiales que podrán ser utilizados como recursos para la realización de trabajos y actividades. Además, se tratará el análisis de vídeos de docentes en ejercicio que permitirán, a través de tareas formativas (Montes, Carrillo, Contreras, Liñán-García y Barrera-Castarnado, 2019), la mejora de la propia docencia.

Se proporcionarán al alumnado las habilidades y recursos necesarios para la innovación en el aula de matemáticas y se le formará en los rudimentos de la investigación en Didáctica de las Matemáticas desde la metodología adecuada (Strauss y Corbin, 1994; Flick, 2007; Muñoz-Catalán, 2009; Schoenfeld, 2010), planteando los marcos teóricos Mathematics Teachers' Specilised Knowledge (Carrillo et al, 2018), Kowledge Quartet (Rowland, Turner, Thwaites, y Huckstep, 2009 y Professional Noticing (Sherin, Russ, y Colestock, 2011; Star, Lynch, y Perova, 2011; Sheriny Van Es, 2009). Esto le permitirá realizar una memoria de la asignatura por grupos, cuyo número de componentes no superará los 3 estudiantes, que deberá exponer para su evaluación.

MEMORIA DE LA ASIGNATURA:

Se facilita al alumnado a continuación la estructura que debe seguir la memoria de la asignatura.

1. Portada: asignatura, curso, nombre del autor y fecha.
2. Índice de los diferentes apartados de la memoria.
4. Actividad de innovación docente: propuesta teórica. Podrá ir acompañada de documentación en soporte informático. Se deberá especificar:
 - nivel educativo al que va dirigido
 - temporalización
 - materiales detallados y partes de la actividad en las que se usarán
 - objetivos y contenidos
5. Diseño de investigación. Se presentará un esquema de cómo se podría observar el conocimiento en matemáticas puesto en juego por los estudiantes al realizar la actividad innovadora y cómo se podría aprovechar para mejorar la enseñanza la observación de la práctica del profesor.
5. Conclusiones y crítica razonada. Consideraciones generales sobre la asignatura, indicando las aportaciones personales y críticas a las mismas. Se plasmará la opinión que ha merecido la asignatura, críticas y sugerencias sobre la misma y grado de cumplimiento de los objetivos.

Notas:

1. Para la elaboración de la memoria se podrá obtener información a través de cualquier tipo de material, escrito, informático, etc, pero deberán citarse las fuentes.
2. Extensión de la memoria: La memoria tendrá un máximo de 10 páginas, anexos específicos excluidos.
3. Fecha de entrega de la memoria: hasta el día de la exposición.

VER PLAN DE CONTINGENCIA

12. Plan de contingencia

- Escenario 0: Docencia totalmente presencial, todos los estudiantes acuden a clase la totalidad de las horas.

- Escenario 1: Sistema enseñanza multimodal: on line síncrona (materia teoría) + presencialidad limitada (materia práctica) por el aforo permitido en las aulas como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se crearán listados con subgrupos de clase para la alternancia semanal de asistencia [ejemplo: la semana A recibirá clase presencial el subgrupo 1, el subgrupo 2 seguirá la clase por streaming; semana B recibirá clase presencial el subgrupo 2, el subgrupo 1 seguirá la clase por streaming...].

Se contemplará la posibilidad de que algunos estudiantes, por causa de fuerza mayor debidamente justificada y comunicada (persona con sintomatología COVID o con convivencia directa con persona con sintomatología COVID u otra enfermedad que le incapacite para la clase presencial o casos contemplados en la Normativa de la Universidad de Sevilla), no asistan a las clases presenciales físicas cuando por la alternancia de turnos les corresponda. En tal caso, los estudiantes deberán solicitar exención de presencia física y recibir autorización por parte del Centro para asistir a las clases en modalidad digital síncrona. En esta modalidad de docencia, para que conste que el alumno ha asistido a clase, la cámara deberá estar activada.

* Los horarios y pautas a seguir sobre esta estructura de escenario 1 se fijarán y notificarán debidamente.

- Escenario 2: Docencia on line completa. Se suspenderá la enseñanza presencial y se sustituirá por clases online, manteniendo la distribución de créditos teóricos y prácticos. Cada semana se indicará la temporalización de los contenidos a tratar y se complementarán las clases síncronas con lecturas de apoyo y videotutoriales.

Los alumnos serán atendidos, ya sea individualmente o en grupo, a través de dos vías: el correo electrónico y las videoconferencias. Las tutorías por videoconferencia podrán tener lugar después de cada sesión, aunque también se propondrán en horario adaptado a las necesidades de los estudiantes.

Tanto en el escenario 1, en lo referido a las clases online síncronas, como en el 2, se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- La asistencia a la clase emitida digitalmente tendrá el mismo tratamiento académico que la asistencia a la clase presencial.
- En cumplimiento de la legislación vigente sobre protección de datos, se informará a los estudiantes y al profesorado de la emisión de las sesiones de clase online.
- Las clases en modalidad presencial y digital y demás contenidos almacenados en MOODLE se encuentran protegidos por la Ley de Propiedad Intelectual, por lo que cualquier reproducción, distribución, transformación y comunicación pública de los mismos requerirá el consentimiento expreso del profesor del C.E.U. Cardenal Spínola.
- El mal uso por parte de los estudiantes de las clases emitidas online o del material digital será considerado falta grave o muy grave y se sancionará de acuerdo con la normativa vigente universitaria y conforme a la ley de Protección de Datos de carácter personal.
- Los alumnos serán atendidos, ya sea individualmente o en grupo, mediante dos vías: el correo electrónico y las videoconferencias. Las tutorías por videoconferencia podrán tener lugar después de cada sesión, aunque también se propondrán en horario adaptado a las necesidades de los alumnos. Las que se desarrollen por correo electrónico, en la medida de lo posible, se atenderán en las siguientes 24-48 horas.

13. Bibliografía

- Barrera-Castarnado, V.J., Liñán-García, M.M., Muñoz-Catalán, M.C., Contreras, L.C., (2019 a). La suma de las amplitudes de los ángulos interiores de un triángulo: MTSK como eje vertebrador en el diseño de tareas formativas. En *Investigación en Educación Matemática XXIII*. Valladolid: SEIEM.
- Barrera-Castarnado, V.J., Liñán-García, M.M., Muñoz-Catalán, M.C. y Contreras, L.C. (2019 b). El uso de MTSK en el diseño de tareas formativas para estudiantes para profesor de Educación Primaria. En *IV Congreso Iberoamericano sobre Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas*. Huelva: CGSE
- Boston, M.D. y Candela, A.G. (2018). The Instructional Quality Assessment as a tool for reflecting on instructional practice. *ZDM Mathematics Education*, 50 (3), 427-444. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0916-6>.
- Flick, U. (2007). *An introduction to qualitative research (3rd edition)*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Gardner, M. (1983). *¡Ajá! Paradojas que hacen pensar*. Barcelona: Labor.
- Heredia-Rubio, H. (2017). *Diseño e implementación de una propuesta de aprendizaje basado en problemas (abp) para la enseñanza de funciones lineales y cuadráticas en estudiantes de primer año de bachillerato internacional*. Trabajo final para la obtención del título: MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Espol Fcnm, Guayaquil.
- Karsenty, R. y Arcavi, A. (2017). Mathematics, lenses and videotapes: A framework and a language for developing reflective practices of teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20, 433-455.
- Liñán-García, M.M. (2017). *Conocimiento Especializado en Geometría en un aula de 5º de Primaria*. Tesis doctoral no publicada. Huelva: Universidad de Huelva.
- Macías, J. (2016). *Diseño y estudio de situaciones didácticas que favorecen el trabajo con registros semióticos*. Tesis doctoral no publicada. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Montes, M.A., Carrillo, J., Contreras, L.C., Liñán-García, M.M., and Barrera-Castarnado, V.J. (2019). Estructurando la formación inicial de Profesores de Matemáticas: una propuesta desde el modelo MTSK. En E. Badillo, N. Climent, C. Fernández y M.T. González (Eds.), *Investigación sobre el profesor de matemáticas: formación, práctica de aula, conocimiento y competencia profesional*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Muñoz-Catalán, M.C. (2009). *El desarrollo profesional en un entorno colaborativo centrado en la enseñanza de las matemáticas: el caso de una maestra novel*. Huelva: Repositorio Arias Montano: <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/2949>.
- Muñoz-Catalán, M.C., Ramírez, M., Joglar, N. y Carrillo, J. (Enviado a publicación). Conocimiento especializado del profesor de matemáticas para promover pensamiento algebraico en Educación Infantil a partir de una tarea de descomposición aditiva.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Traducción SAEM Thales (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: SAEM Thales.
- Perelman, Y. (1979). *Matemáticas recreativas*. Moscú: Mir.

Polya, G. (1976). *Cómo plantear y resolver problemas*. Sevilla: SAEM Thales

Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press [publicado en español por Ediciones Península, 2007]

Rowland, T., Turner, F., Thwaites, A. y Huckstep, P. (2009). *Developing primary mathematics teaching. Reflecting on practice with the Knowledge Quartet*. Londres: SAGE.

Schoenfeld, A. H. (2010). *How we think*. Nueva York: Routledge

Sherin, M. G., Russ, R. S., y Colestock, A. A. (2011). Accessing mathematics teachers' in-the-moment noticing: Seeing through teachers' eyes. En Miriam G. Sherin, Victoria R. Jacobs, y Randolph A. Philipp (Eds.), *Mathematics teachers' noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 117-133). New York: Routledge.

Sherin, M. G., y Van Es, E. A. (2009). Effects of Video Club Participation on Teachers' Professional Vision. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 20-37.

Strauss, A., y Corbin, J. (1994). Grounded Theory Methodology. En N.K. Denzin y Y.S. Lincoln (Eds.) *Handbook of Qualitative Research* (pp. 217-285). Thousand Oaks: Sage Publications.

Star, J. R., Lynch, K., and Perova, N. (2011). Using video to improve mathematics' teachers' abilities to attend to classroom features: A replication study. En Miriam G. Sherin, Victoria R. Jacobs, y Randolph A. Philipp (Eds.), *Mathematics teachers' noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 117-133). New York: Routledge.

Valer-Morales, N. E. (2017). *Estilos de enseñanza de los profesores del curso de Matemáticas Nivel Medio en el programa del Diploma del Bachillerato Internacional*. Tesis de maestría no publicada. Piura: Universidad de Piura.

Web

2.0

<http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/internet/web-20/1060-la-web-20-recursos-educativos>