

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	4	Optativa	Semipresencial / Virtual	Español
<b>MÓDULO</b>		Módulo II: Cursos trasversales		
<b>MATERIA</b>		Tecnología y Educación Matemática		
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>		Escuela Internacional de Posgrado		
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>Máster Universitario en Didáctica de la Matemática</b>		
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>		Facultad de Ciencias de la Educación		
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>José Luis Lupiáñez Gómez</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Dpto. Didáctica de la Matemática, 2ª planta, Facultad de Ciencias de la Educación, Granada. Despacho 339. Correo electrónico: lupi@ugr.es		
<b>TUTORÍAS</b>		<a href="https://www.ugr.es/personal/791fbded00a562c31d22571c61d137e5">https://www.ugr.es/personal/791fbded00a562c31d22571c61d137e5</a>		
<b>Antonio Codina Sánchez</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Dpto. Educación, 2ª planta, Facultad de Educación. Despacho nº 215. Universidad de Almería, Almería Correo electrónico: acodina@ual.es		
<b>TUTORÍAS</b>		<a href="http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=505450504955535568">http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=505450504955535568</a>		
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>				
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio.</li> <li>• 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.</li> <li>• Aprender de manera autodirigida y autónoma a lo largo de la vida profesional.</li> </ul>				

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(cc) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Plantear y evaluar problemas de investigación en Didáctica de la Matemática
  - -Analizar críticamente la literatura científica en Didáctica de la Matemática
  - -Buscar fuentes bibliográficas, así como analizar y organizar la literatura existente sobre temas específicos relacionados con la Didáctica de la Matemática.
- Delimitar el marco metodológico, diseño y componentes de una investigación en Didáctica de la Matemática.
  - -Adquirir conocimientos prácticos en técnicas de investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Seleccionar, elaborar, analizar e interpretar los datos en una investigación en Didáctica de la Matemática; interpretar y presentar los resultados de una investigación
  - -Aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica en: (a) la investigación propia de la Didáctica de las Matemáticas; (b) el ámbito de la enseñanza de las matemáticas.
  - -Adquirir o mejorar las habilidades de exposición oral y escrita de trabajos teóricos y de investigación.
  - -Fomentar el espíritu crítico, reflexivo e innovador para mejorar la educación matemática a partir de la investigación.

## OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

- Localizar y familiarizarse con los principales modelos cognitivos que se utilizan en las investigaciones sobre aprendizaje con el uso de tecnología.
- Sintetizar y caracterizar los resultados más relevantes de la investigación actual sobre el papel de la tecnología en el aprendizaje matemático escolar.
- Diseñar o analizar secuencias formativas en matemáticas con el uso de tecnología para promover el desarrollo de la competencia STEM.
- Definir y esbozar propuestas de investigaciones centradas en un uso crítico de la tecnología.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

En esta materia se trata el papel de la tecnología desde dos puntos de vista. El primero de ellos, que ocupa gran parte de los temas tratados, aborda el papel que puede desempeñar la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas escolares. Para ello, se abordará el estudio de diferentes planteamientos teóricos, se analizará la literatura especializada y se idearán investigaciones educativas en las que la tecnología ocupe un lugar predominante. El segundo punto de vista considerado se centra en el análisis de las características y del impacto de la tecnología como medio para la enseñanza de las matemáticas.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Tecnología como línea de investigación en educación matemática
- Tema 2. La tecnología en el aprendizaje de las matemáticas
- Tema 3. Modelización matemática y tecnología. La competencia STEM
- Tema 4. La tecnología como medio para la enseñanza de las matemáticas

### TEMARIO PRÁCTICO:

- Taller. La realidad virtual en la enseñanza de las matemáticas. El caso de NeoTrie VR.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Alam, G. M. (2009). The role of science and technology education at network age population for



sustainable development of Bangladesh through human resource advancement. *Scientific Research and Essay*, 4(11), 1260-1270.

- Ball, D., Thames, M., Bass, H., Sleep, L., Lewis, J. y Phelps, G. (2009). A practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. En M. Tzekaki, M. Kaldrimidou y H. Sakonidis (Eds.), *Proceedings of the 33 rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 1 (pp. 95-98). Grecia: PME.
- Clark-Wilson, A., Robutti, O. y Sinclair, N. (Eds.) (2014). *The mathematics teacher in the digital era*. New York / Berlin: Springer.
- Codina, A. (2015). *Interacción e interactividad con nuevas tecnologías en resolución de problemas matemáticos [Tesis Doctoral]*. Granada: Universidad de Granada
- Drijvers, P. (2014). Digital technology in mathematics education: a reflective look into the mirror. In J. Roth & J. Ames (Eds.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014*. Münster: WTM-Verlag.
- Garofalo, J., Drier, H., Harper, S., Timmerman, M. A. y Shockey, T. (2000). Promoting appropriate uses of technology in mathematics teacher preparation. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 1(1), 66-88.
- Hughes, J. (2005). The role of teacher knowledge and learning experiences in forming technology-integrated pedagogy. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(2), 277-302.
- Jupri, A., Drijvers, P., & Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). The impact of a technology-rich intervention on grade 7 students' skills in initial algebra. In W-C Yang, M. Majewski, T. de Alwis, & Wahyudi (Eds.), *Innovation and technology for mathematics education: Proceedings of the 19th Asian Technology Conference in Mathematics* (pp. 152-161). Yogyakarta: State University of Yogyakarta, Indonesia.
- Kozma, R. B. (2003). Technology and Classroom Practices: An International Study. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(1), 1-14.
- Laboy-Rush, D. (2011). *Integrated STEM Education through Project-Based Learning*. Descargado el 10 de febrero de 2014 de <http://www.rondout.k12.ny.us/common/pages/DisplayFile.aspx>.
- Lantz Jr, H. B. (2009). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education. What form? What function? Descargado el 26 de febrero de 2014 de <http://www.crrtechintegrations.com/pdf/STEMEducationArticle.pdf>.
- Lupiáñez, J. L., Marín, A., Gómez, P. y Rico, L. (2007). Una actividad de modelización con calculadora. Trabajo presentado en las XIII Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas, Granada.
- Maaß, K. (2006). What are modelling competences? *ZDM*, 38(2), 113-142.
- Mehlinger, H. D. y Powers, S. M. (2002). *Technology and teacher education: A guide for educators and policymakers*. Boston: Houghton Mifflin.
- Mishra, P. y Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Navarro, M. (2013). El M-Learning y los usos de tablets y celulares en el aula de clase, ¿distractores o dinamizadores del aprendizaje? *Revista Electrónica Praxis Investigativa ReDIE*, 5(8), 94-100.
- Sandoval, I., Climent, N., Jiménez, E. y Lupiáñez, J. L. (2014). Conocimiento matemático y tecnológico para la enseñanza de las matemáticas. En E. Ortega (et al) (coord.), *Estrategias de enseñanza-aprendizaje y su importancia en el entorno educativo* (pp. 70-82). México DF: REDIE.
- Santos-Trigo, M., Suaste, E. y Figuerola, P. (2015). Technology and tools appropriation in medical practices. M. Khosrow-Pour (Ed.), *Encyclopedia of Information Science and Technology*, Third Edition (pp. 5633-5640). Hershey PA: IGI Global.
- Santos-Trigo, M. y Reyes-Martínez, I. (2014). The coordinated use of digital technology in learning environments. En L. Uden et al. (Eds.), *Learning Technology for Education in Cloud*, (pp. 61-71). New York: Springer.
- Santos-Trigo, M. y Ortega-Moreno, F. (2013). Digit technology, dynamic representations, and mathematical reasoning: extending problem solving frameworks. *International Journal of Learning Technology*, 8(2), pp. 186-200.
- Serow, P. y Callingham, S. (2011). Levels of use of Interactive Whiteboard technology in the primary mathematics classroom. *Technology, Pedagogy and Education*, 20(2), 161-173.
- Trigueros, M.; Lozano, M. D. y Sandoval, I. (2013). *Integrating Technology in the Primary School*



Mathematics Classroom: The Role of the Teacher. En A. Clark-Wilson; O. Robutti y N. Sinclair (Eds), The Mathematics Teacher in the Digital Era: An International Perspective on Technology Focused Professional Development (pp. 111-138). New York / Berlin: Springer.

- Zárata, M., Lupiáñez, J. L. y Camacho, M. (2014). iPad para las matemáticas. iBooks Author y GeoGebra. Educación 3.0, número 16 (otoño 2014), 72-73.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Assude, T., Buteau, C., & Forgasz, H. (2010). Factors influencing implementation of Technology-Rich Matematics curriculum and practices. En Hoyles, & Lagrange (Edits.), Mathematics Education and Technology-Rethinking the Terrain. Springer Science+Business Media, LLC.
- Drijvers, P., Doorman, M, Boon, P., Red, H. y Gravemeijer, K. (2010). The teacher and the tool: instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. Educational Studies in Mathematics, 75(2), 213-234.
- Haines, C., Galbraith, P., Blum, W. y Kahn. S. (Eds.) (2007). Mathematical modelling ICTMA 12. Chichester, UK: Horwood.
- Quesada, A. y Dunlap. L. (2008). The Preparation of Secondary Pre- and Inservice Mathematics Teachers on the Integration of Technology in Topics Foundational to Calculus. En W. C. Yang, M. Majewski, T. de Alwis y K. Khairree (Eds.), Proceedings of the 13th Asian Technology Conference in Mathematics (pp. 53-64). Blacksburg, VA: Mathematics and Technology LLC.
- Rico, L. (2012). Aproximación a la investigación en Didáctica de la matemática. Avances de Investigación en Educación Matemática, 1(1), 39-63.

#### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

- ERIC, Educational Resources Information Center: <http://search.proquest.com/eric> \*
- Grupo de investigación "FQM193 - Didáctica de la matemática. Pensamiento numérico": <http://fqm193.ugr.es>
- Kaput Center for research and innovation in STEM Education: <http://www.kaputcenter.umassd.edu>
- MathEduc: <http://www.zentralblatt-math.org/matheduc> \*
- National council of teachers of mathematics: <http://www.nctm.org>
- Repositorio digital de documentos en educación matemática: <http://funes.uniandes.edu.co>
- Proyecto Scientix: <http://scientix.eu>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Durante la implementación de esta materia se alternarán sesiones sincrónicas y asincrónicas. Para seguir su desarrollo se utilizará la plataforma Moodle y una videosala de Adobe Connect diseñadas para tal fin. Los recursos que brindan estos escenarios permitirán llevar cabo realizar presentaciones de los profesores y de los propios estudiantes, y se fomentará el debate y la discusión sobre cuestiones que surjan de estas presentaciones. También se diseñarán espacios (virtuales) para que los propios alumnos trabajen colaborativamente entre sí en pequeños grupos y elaboren producciones que se sometan al juicio del resto de estudiantes y los profesores. Se plantearán tareas de búsqueda, análisis y síntesis de investigaciones recientes en educación matemática en los que se destaque el papel de la tecnología en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas. El análisis de episodios de aula en los que se emplee tecnología y el estudio y organización de recursos digitales disponibles para el profesorado también ocuparán un lugar preponderante en la asignatura.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

##### CONVOCATORIA ORDINARIA

Atendiendo al artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada en la convocatoria ordinaria la evaluación estará basada en el trabajo continuo del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final. Para ello la evaluación de la asignatura toma en consideración tres criterios de evaluación. Los porcentajes expresan la



ponderación de cada uno de ellos en la calificación final:

- Calidad de los trabajos entregados y/o presentados durante el curso, considerando tanto su contenido como su adecuación a las directrices establecidas de forma y plazos (60%).
- Cantidad, variedad y profundidad de las participaciones en los debates conjuntos y en los foros de discusión creados (20%).
- Calidad de un trabajo final individual voluntario (20%)

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los estudiantes, según el art. 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria disponen de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. Así pues, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante:

- Realización de dos trabajos individuales sobre las temáticas abordadas en la materia (80%)
- Realización de una presentación individual voluntaria en power point (o similar) resumen de ambos trabajos, que será expuesta presencialmente o a través de videoconferencia (20%)

#### DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

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.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Realización de dos trabajos individuales sobre las temáticas abordadas en la materia (80%)
- Realización de una presentación individual voluntaria en power point (o similar) resumen de ambos trabajos, que será expuesta presencialmente o a través de videoconferencia (20%)

#### ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

##### ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Prof. Lupiáñez: <a href="https://www.ugr.es/personal/791fbded00a562c31d22571c61d137e5">https://www.ugr.es/personal/791fbded00a562c31d22571c61d137e5</a> Prof. Codina <a href="http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=505450504955535568">http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=505450504955535568</a>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Atención presencial en el despacho en horario de tutorías</li><li>• Correo electrónico de la Plataforma de Enseñanza Moodle</li><li>• Cita previa para atención sincrónica a través de videoconferencia en horario de tutoría</li></ul>

##### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

No se precisan

##### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)



<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
No se precisan	
<b>Convocatoria Extraordinaria</b>	
No se precisan	
<b>Evaluación Única Final</b>	
No se precisan	
<b>ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)</b>	
<b>ATENCIÓN TUTORIAL</b>	
<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Prof. Lupiáñez: <a href="https://www.ugr.es/personal/791fbded00a562c31d22571c61d137e5">https://www.ugr.es/personal/791fbded00a562c31d22571c61d137e5</a> Prof. Codina <a href="http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=505450504955535568">http://cms.ual.es/UAL/personas/persona.htm?id=505450504955535568</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico de la Plataforma de Enseñanza Moodle</li> <li>• Cita previa para atención sincrónica a través de videoconferencia en horario de tutoría</li> </ul>
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
No se precisan	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</b>	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
No se precisan	
<b>Convocatoria Extraordinaria</b>	
No se precisan	
<b>Evaluación Única Final</b>	
No se precisan	

