

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión
Académica: 14/06/2024**Tecnología y Educación
Matemática (M05/56/2/4)****Máster**

Máster Universitario en Didáctica de la Matemática

MÓDULO

Cursos Transversales

RAMA

Ciencias Sociales y Jurídicas

**CENTRO RESPONSABLE
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Segundo

Créditos

4

Tipo

Optativa

**Tipo de
enseñanza****PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Dominar las matemáticas propias de la Educación Obligatoria y Bachillerato.

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

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.

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

- CG02 - 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
- CG03 - 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

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE04 - Caracterizar y definir un problema de investigación en Didáctica de la Matemática
- CE09 - Adquirir conocimientos prácticos en técnicas de investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas
- CE11 - 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
- CE13 - Fomentar el espíritu crítico, reflexivo e innovador para mejorar la educación matemática a partir de la investigación

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- 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.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- Tema 1. Tecnología como línea de investigación en Didáctica de la Matemática
- Tema 2. Realidad aumentada y virtual en Educación Matemática
- Tema 3. Inteligencia artificial e investigación en Didáctica de la Matemática
- Tema 4. La tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas
- Tema 5. La Educación STEM

PRÁCTICO

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

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.
- Assude, T., Buteau, C., & Forgasz, H. (2010). Factors influencing implementation of Technology-Rich Mathematics curriculum and practices. En Hoyle, & Lagrange (Eds.), *Mathematics Education and Technology-Rethinking the Terrain*. Springer Science+Business Media, LLC.
- 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 33rd 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., y Romero, I. (2016). [Entornos Tecnológicos y su Influencia en los Espacios de Trabajo Matemático](#). *Boletim de Educação Matemática*, 30(54), 95-119.
- Codina, A., Rodríguez, J.L., y Morales, C.S. (2023). Neotrie VR, realidad virtual inmersiva para el aprendizaje de la geometría 3D. En C.A. Cuevas-Vallejo, Martínez, M. y Hernández-Sánchez, J. (Coords.) *Investigaciones y experiencias en enseñanza de las ciencias y la matemática* (pp. 159-169). Universidad Autónoma de Ciudad de México
- Codina, A., García, M.M., Romero, I.M. & Lupiáñez, J. (2022). Poliedros con el software de realidad virtual inmersiva Neotrie VR, una experiencia con maestros en formación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 25(3), 1-14. <https://doi.org/10.6018/reifop.531841>
- Drijvers, P. (in press). Digital technology in mathematics education: a reflective look into



the mirror. In J. Roth & J. Ames (Eds.), *Beiträge zum Mathematikunterricht* 2014. Münster: WTM-Verlag.

- 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.
- 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.
- Haines, C., Galbraith, P., Blum, W. y Kahn, S. (Eds.) (2007). *Mathematical modelling ICTMA 12*. Chichester, UK: Horwood.
- 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.currtechintegrations.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.
- Morales, C.S., Codina, A., y Romero, I.M. (2023). Cuadriláteros con el software 3D Neotrie VR de realidad virtual inmersiva. *UNO. Revista de Didáctica de la Matemática*, 101, 65-74.
- 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.
- 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. Khairiree (Eds.), *Proceedings of the 13th Asian Technology Conference in Mathematics* (pp. 53-64). Blacksburg, VA: Mathematics and Technology LLC.
- Rabardel, P. (1999). *Eléments pour une approche instrumentale en didactique des mathématiques*. En *Actes de l'école d'été de didactique des mathématiques* (pp. 203-213). Houlgate: IUFM de Caen.
- Rico, L. (2012). Aproximación a la investigación en Didáctica de la matemática. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 1(1), 39-63.
- Rodríguez, J. L., Romero, I. M. y Codina, A. The influence of Neotrie VR's immersive virtual reality on the teaching and learning of geometry. *Mathematics*, 9(19), 2411; <https://doi.org/10.3390/math9192411>
- 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.
- Zárate, 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

Documentación estudiada en cada uno de los temas del curso.

ENLACES RECOMENDADOS

- 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>
- 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>
- Comunidad Neotrie Vr: <https://www2.ual.es/neotrie/>

* Base de datos internacional. Acceso a través de la biblioteca de la Universidad de Granada, usando correo institucional.

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD02 Sesiones de discusión y debate.
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD05 Preparación y presentación de los trabajos
- MD06 Análisis de fuentes y documentos
- MD07 Realización de trabajos en grupo



- MD08 Realización de trabajos individuales

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

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:

- E1. 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 (40%).
- E2. Cantidad, variedad y profundidad de las participaciones en actividades como debates conjuntos, foros de discusión, fichas de lecturas (30%).
- E3. Calidad de un trabajo final individual (30%)

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Comprende dos actividades que se defenderán oralmente:

1. Analizar el papel que tiene la tecnología en un programa curricular de Primaria o Secundaria
2. En ese contexto, diseñar una propuesta de intervención para estudiantes de un determinado nivel que se enmarque en la Educación STEM.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Comprende dos actividades que se defenderán oralmente:

1. Analizar el papel que tiene la tecnología en un programa curricular de Primaria o Secundaria
2. En ese contexto, diseñar una propuesta de intervención para estudiantes de un determinado nivel que se enmarque en la Educación STEM.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las indicaciones recogidas en la nueva **Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada**, cuya entrada en vigor está vigente desde noviembre de 2016, destacamos lo recogido en el **artículo 15** sobre la **originalidad de los trabajos presentados por los alumnos**:

1. La Universidad de Granada fomentará el respeto a la propiedad intelectual y transmitirá a los estudiantes que el plagio es una práctica contraria a los principios que rigen la formación universitaria. Para ello procederá a reconocer la autoría de los trabajos y su protección de acuerdo con la propiedad intelectual según establezca la legislación vigente.
2. El plagio, entendido como la presentación de un trabajo u obra hecho por otra persona como propio o la copia de textos sin citar su procedencia y dándolos como de elaboración



- propia, conllevará automáticamente la calificación numérica de cero en la asignatura en la que se hubiera detectado, independientemente del resto de las calificaciones que el estudiante hubiera obtenido. Esta consecuencia debe entenderse sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que pudieran incurrir los estudiantes que plagien.
3. Los trabajos y materiales entregados por parte de los estudiantes tendrán que ir firmados con una declaración explícita en la que se asume la originalidad del trabajo, entendida en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente.

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>).

