

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2024-2025

Identificación y características de la asignatura			
Código	401905	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	La Resolución de Problemas en Matemáticas		
Denominación (inglés)	<i>Mathematics Problems Solving</i>		
Titulaciones	Máster Universitario en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas		
Centro	Facultad de Educación y Psicología		
Semestre	2º	Carácter	Optativo
Módulo	Especialidad: Didáctica de las Matemáticas		
Materia	Formación en Investigación y Didáctica de las Matemáticas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Ana Caballero Carrasco	0-11	acabcar@unex.es	www.unex.es
Luis Manuel Soto Ardila	0-12	luismanuel@unex.es	www.unex.es
Área de conocimiento	Didáctica de las Matemáticas		
Departamento	Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Ana Caballero Carrasco		
Competencias			
Competencias Básicas			
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.			
Competencias Generales			
CG1 - Conocer los fundamentos epistemológicos y metodológicos de la Investigación en Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas.			

CG2 - Conocer las principales líneas de investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas
CG3 - Valorar y conocer la importancia de la investigación en Didáctica las Ciencias Experimentales, Sociales y de las Matemáticas y dotar al alumno de la capacidad de aplicarla a la mejora de la enseñanza y aprendizaje
Competencias Transversales
CT1 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.
CT2 - Gestionar la información y el conocimiento.
CT3 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
CT4 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional.
CT5 - Sensibilización en temas medioambientales.
Competencias Específicas
CE2 - Conocer la agenda actual de investigación y los marcos teóricos y metodológicos sobre el desarrollo profesional del profesorado de ciencias experimentales, sociales y matemáticas
CE6 - Conocer el proceso de investigación en educación, desde la planificación, la recogida de datos, su análisis y la redacción de la memoria de investigación.
CE9 - Ser capaz de definir y diseñar (individualmente o en equipo) investigaciones en los distintos paradigmas
CE10 - Manejo de herramientas (bibliográficas, informáticas, de laboratorio,¿) para desarrollar con garantías su investigación en el seno de un grupo de investigación en su especialidad.
Competencias Específicas de Módulo
CEM4 Ser capaz de transferir los resultados de la evaluación matemática a la práctica docente
CEM5 Tener una actitud crítica y creativa hacia investigación en educación matemática.
CEM6Ser capaz de identificar, proponer, clasificar y resolver problemas de matemáticas significativos para la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas en los niveles de primaria y secundaria
CEM7Ser capaz de identificar problemas de investigación centrada en la resolución de problemas.
CEM8Conocer la metodología asociada a la investigación en resolución de problemas en matemáticas.
CEM9Ser capaz de analizar y gestionar una clase de resolución de problemas en los niveles de educación primaria y secundaria.
CEM10Ser capaz de valorar la resolución de problemas como objeto inseparable de la actividad matemática.
CEM12 Conocer distintos modelos de déficit de aprendizaje en matemáticas.
CEM13 Ser capaz de planificar, organizar y elaborar materiales didácticos, actividades e itinerarios curriculares diversos en el aula de matemáticas.
CEM14Mantener una actitud crítica sobre evaluación que le permita revisar y analizar desde una perspectiva diversa e integradora el llamado fracaso escolar en matemáticas
Contenidos
Breve descripción del contenido
<ul style="list-style-type: none"> - El significado de los problemas y su resolución. - Contenidos y niveles de los problemas escolares, y modelo general de resolución de los mismos.

- Clasificación y tipologías de los problemas, y su resolución.
- Iniciación a la investigación sobre resolución de problemas.
- Conceptos de evaluación en Matemáticas. Conocimiento de la evaluación como componente sistémico de la Evaluación en Matemáticas y la evaluación de los elementos implicados en el proceso de E/A en Matemáticas.
- Investigación sobre la práctica de la evaluación en Matemáticas y competencias en Matemáticas inspiradas en pruebas internacionales como PISA.
- Sensibilizar al alumno acerca de la importancia de la investigación sobre la diversidad en el aula de Matemáticas.
- Introducir a los alumnos en la investigación en Educación Matemática, mostrando sus peculiaridades, las principales líneas de investigación y los modos de trabajo desarrollados en éstas.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: La Resolución de Problemas desde una perspectiva curricular.

Contenidos del tema 1:

1.1. La Resolución de Problemas en el currículo de Primaria.

1.2. La Resolución de Problemas en el currículo de Secundaria.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: análisis de los currículos de Primaria y Secundaria en torno a la resolución de problemas como contenido y como metodología.

Denominación del tema 2: ¿Qué entendemos por problema y por resolución de problemas?

Contenidos del tema 2:

2.1. Definición y diferenciación de problema de matemáticas y de ejercicio matemático.

2.2. Referentes para proponer problemas de matemáticas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Actividades para comprender la diferencia entre problemas y ejercicios y de planteamiento y análisis y planteamiento de problemas matemáticos teniendo en cuenta los diferentes referentes.

Denominación del tema 3: Análisis de los problemas de matemática escolares en relación a diferentes contenidos y niveles de enseñanza

Contenidos del tema 3:

3.1. Características de los problemas de matemáticas escolares.

3.2. Análisis crítico de los problemas matemáticos escolares.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Actividades de análisis crítico de los problemas matemáticos escolares.

Denominación del tema 4: Tipología de problemas de matemáticas

Contenidos del tema 4:

4.1. Clasificación general de problemas de matemáticas.

4.2. Clasificaciones de los problemas escolares.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Análisis y planteamiento de problemas matemáticos teniendo en cuenta los diferentes referentes y clasificaciones.

Denominación del tema 5: Aprender a enseñar a resolver problemas de matemáticas

Contenidos del tema 5:

5.1. Modelos generales de resolución de problemas

5.2. Modelo Integrado de Resolución de Problemas Matemáticos (MIRPM).

5.3. Factores que inciden en la resolución de problemas.

5.4. Variables afectivas en la resolución de problemas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: resolución de problemas matemáticos aplicando el MIRPMP.

Denominación del tema 6: La evaluación y la resolución de problemas matemáticos.

Contenidos del tema 6:

6.1. Funciones de la evaluación.
 6.2. ¿Qué evaluar? ¿Cómo evaluar?
 Descripción de las actividades prácticas del tema 5: práctica de evaluación de resolución de problemas matemáticas y elaboración de instrumentos de evaluación a colación.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas de Gran Grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	CH	L	O		
1	17	3				1	3	10
2	17	3				1	1	12
3	16	3				1	1	11
4	31	6				3	2	20
5	54	12				6	6	30
6	15	3				3	2	7
Total	150	30				15	15	90
Evaluación	2							
TOTAL ECTS	152	30				15	15	90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Exposición verbal. Enseñanza directiva. Clases en grupo grande dirigidas a la exposición de los diferentes conceptos y procedimientos asociados a la materia con la ayuda de materiales bibliográficos y audiovisuales.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos o proyectos. Actividades experimentales prácticas, aula de ordenadores, asistencia a conferencias,...
3. Actividades de seguimiento, individual o por grupos, del aprendizaje.
4. Trabajo autónomo del estudiante.
5. Pruebas de evaluación

Resultados de aprendizaje

Como resultados del aprendizaje esperamos que el alumno adquiera la capacidad de contrastar las distintas teorías existentes sobre evaluación, diversidad y fracaso escolar en Matemáticas. Debe saber identificar el papel de la evaluación en el desarrollo del currículum matemático. Así mismo saber delimitar los distintos aspectos y funciones del proceso evaluador en Matemáticas, y ser capaz de trabajar con situaciones prácticas de valoración como análisis reflexivo de nuestra práctica docente.

En cuanto a la diversidad pretendemos que adquiera la capacidad de aplicar conocimientos y comprensión a situaciones y problemas educativos en torno a la diversidad. Por último, debe saber establecer protocolos de intervención y pautas para el proceso de evaluación y el tratamiento de la diversidad, presentando métodos, alternativas e instrumentos de evaluación en Matemáticas.

Dominio de los contenidos teóricos y elaboración crítica de los mismos.

Presentación y evaluación de las investigaciones en educación matemática.
 Implicación y, actitud crítica y creativa hacia las investigaciones en educación matemática
 Organizar, analizar, interpretar una clase de resolución de problemas de matemáticas considerando las diferentes perspectivas curriculares que se establecen en los currículos y en la literatura usual.
 Establecer aspectos básicos que les permita iniciarse en el análisis, diseño y desarrollo de investigaciones en educación matemática que consideren la resolución de problemas como referente fundamental

Sistemas de evaluación

En todo caso, la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación vigente (Resolución de 26 de octubre de 2020, DOE 212, de 3 de noviembre de 2020).

La evaluación podrá ser Continua o global a través de una prueba final. La elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación global con una única prueba final corresponde al estudiante según lo estipulado en la normativa de evaluación vigente. En el caso de no pronunciarse al respecto se entenderá que opta por la evaluación continua.

Modalidad de evaluación continua:

1. Pruebas y exámenes escritos /orales: pruebas objetivas o de desarrollo. Ponderación del 50%.
2. Participación: Observación de la implicación del alumno en seminarios. Valoración de la participación activa en campus virtual, blogs, foros, wikis, entre otros. Ponderación del 30%.
3. Diseño de Proyectos y otros documentos: Elaboración de diarios y otros documentos escritos; dossier y portafolios. Ponderación del 20%.

Para superar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en el examen y una calificación final superior o igual a 5 puntos sobre 10.

Las actividades de carácter grupal o que supongan implicación síncrona no son recuperables.

En todo caso, la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación vigente.

Modalidad de evaluación global:

-Prueba escrita acerca de los contenidos desarrollados en la asignatura (100%). Dicha prueba incluirá preguntas de carácter teórico y de aplicación práctica de los contenidos del programa.

El sistema de calificaciones se atenderá a lo previsto en el Artículo 10 de la Normativa de Evaluación de las Titulaciones oficiales de Grado y Máster de la Universidad de Extremadura (publicada en DOE, 3 de noviembre de 2020).

Bibliografía (básica y complementaria)

- Barberà, E. (2000). Los instrumentos de evaluación en matemáticas. *Aula de Innovación Educativa*, 93-94, 14-17.
- Blanco, L.J. (1993). *Consideraciones elementales sobre resolución de problemas*. Badajoz: Univérsitas.
- Blanco, L.J. & Calderón, M. (1994). *Los problemas de sumar y restar*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura. Cáceres.
- Blanco, L.J. (1997). Concepciones y creencias sobre la resolución de problemas de estudiantes para profesores y nuevas propuestas curriculares. *Cuadrante*, 6(2), 45-65.
- Blanco, B. & Blanco, L.J. (2009). Contextos y estrategias en la resolución de problemas de primaria. *Números* 71, 75 – 85.
- Blanco, L.J. & Cárdenas, J.A. (2013). La Resolución de Problemas como contenido en el Currículo de Matemáticas de Primaria y Secundaria. *Campo Abierto* 32(1), 137-156
- Blanco, L.J.; Cárdenas, J. A., & Caballero, A. (2015). *La resolución de problemas de Matemáticas en la formación inicial de profesores de Primaria*. Cáceres: Universidad de Extremadura. Servicio de Publicaciones. Recuperado en: http://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es/mascvuex.ebooks/files/files/file/ Matematicas_9788460697602.pdf
- Blanco, L.J.; Cárdenas, J. A., Gómez, R. & Caballero, A. (2015). *Aprender a enseñar geometría en primaria. Una experiencia en formación inicial de maestros*. Cáceres: Universidad de Extremadura. Servicio de Publicaciones. Recuperado de: http://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es/mascvuex.ebooks/files/files/file/ Geometria_9788460695004.pdf
- Blanco, L.J.; Guerrero, E. & Caballero, A. (2013) Cognition and Affect in Mathematics Problem Solving with Prospective Teachers. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1-2), 335 –364. Recuperado en: http://www.math.umt.edu/tmme/vol10no1and2/13-Blanco-et%20al_pp335_364.pdf
- Bransford, J. & Stein, B. (1987). *Solución IDEAL de Problemas*. Barcelona. Labor.
- Caballero, A., Blanco, L., & Guerrero, E. (2008). Descripción del Dominio Afectivo en las Matemáticas de los estudiantes para maestro de la Universidad de Extremadura. *Paradigma* 29(2), 157-171.
- Caballero, A., Blanco, L.J. & Guerrero, E. (2011). Problem Solving and Emotional Education in Initial Primary Teacher Education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 7(4), 281-292. Recuperado en: http://www.ejmste.com/v7n4/EURASIA_v7n4_Caballero.pdf
- Caballero-Carrasco, A., Melo-Niño, L., Soto-Ardila, L. M., & Casas-García, L. M. (2021). Efficacy of an Emotional and Cognitive Regulation Programme for Mathematics Problems Solving. *Sustainability*, 13(21), 11795. <https://doi.org/10.3390/su132111795>
- Callejo, M. L (2004) *Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas*. Madrid. Narcea.
- Cárdenas, J.A., Blanco, L.J., Gómez, R. & Guerrero, E. (2012). Resolución de Problemas de Matemáticas y Evaluación: aspectos afectivos y cognitivos. En

- Mellado, V., Blanco, L.J., Borrachero, A. y Cárdenas, J. (Eds), *Las emociones en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y las matemáticas*. (pp. 67 – 88). Badajoz: Grupo DEPROFE. Recuperado en: <http://www.eweb.unex.es/eweb/dcem/Capitulo04.pdf>
- Carrillo, J. & Contreras, L.C. (eds.) (2000). *Resolución de problemas en los albores del siglo XXI: una visión internacional desde múltiples perspectivas y niveles educativos*. Huelva: Hergué.
- Castro, E. (2008). Resolución de Problemas. Ideas, tendencias e influencias en España. En *Actas del XII Simposio de la SEIEM, XIX SIEM y XVIII EIEM*. Badajoz. SEIEM.113-140.
- Chamorro, M. C. (2003). Las dificultades de lectura y comprensión de los problemas matemáticos escolares. *UNO*, 33. 99 – 119.
- Colomina, R.; Onrubia, J. & Naranjo, M. (2000). Las pruebas escritas y la evaluación del aprendizaje matemático en la educación obligatoria. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 3(2). Recuperado en: <http://www.aufop.org/publica/reifp/00v3n2.asp>
- Furinghetti, F. & Morselli, F. (2009). Every unsuccessful problem solver in unsuccessful in his or her own way: affective and cognitive factors in proving. *Educational Studies in Mathematics* 70, 71-90.
- Gairín, J.M., Muñoz, J.M., & Oller, A.M. (2012). Propuesta de un modelo para la calificación de exámenes de matemáticas. *Actas de la XVI SEIEM*, 261-274.
- García, E. (1992). Ideas, pautas y estrategias heurísticas para la resolución de problemas. *Aula de Innovación Educativa*, 6, 14-21.
- Gil, N.; Blanco, L. J. & Guerrero, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas. *Revista de Educación*, 340, 551-569. Recuperado en: http://www.revistaeducacion.mec.es/re340/re340_20.pdf
- Gil, F.; Rico, L. & Fernández, A. (2002). Concepciones y creencias del profesorado de Secundaria sobre evaluación en Matemáticas. *Revista de investigación educativa*, 20(1).
- Godoy, L. (2013). *Evaluación en Matemáticas: Análisis de exámenes de Geometría en 3º de ESO*. Trabajo Final de Máster. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas. Universidad de Extremadura.
- Hidalgo, S.; Maroto, A. & Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas?. *Revista de Educación*, 334, 75-95
- Iriarte, C; Sarabia, A. & Sobrino, A. (2011). Cuestionario de evaluación de las actitudes, las creencias y la ansiedad hacia las matemáticas. *Revista de Ciencias de la Educación*, 227, 295-315.
- Lester, K.L. & Kroll, D.L. (1991). Evaluation: a new vision. *Mathematics teacher*, 84, 276-284.
- Mason, J., Burton L., & Stacey K. (1988). *Pensar matemáticamente*. MEC-Labor.

- Barcelona. Maza, C. (1991a). *Enseñanza de la suma y de la resta*. Síntesis. Madrid
- Maza, C. (1991b). *Enseñanza de la multiplicación y división*. Síntesis. Madrid
- Meier, S.L. (1992). Evaluating problem-solving processes. *Mathematics Teacher*, 85(8), 664-666.
- Monje, J.; Pérez-Tyteca, P. & Castro, E. (2012) Resolución de problemas y ansiedad matemática: profundizando en su relación. *Unión*, 32, 45-62
- Nortes, A. & Nortes, R. (2010). Resolución de problemas de matemáticas en las pruebas de acceso a la universidad. Errores significativos. *Educatio Siglo XXI*, 317-341
- Pino, J. & Blanco, L. J. (2008). Análisis de los problemas de los libros de texto de Matemáticas para alumnos de 12 a 14 años de edad de España y de Chile en relación con los contenidos de proporcionalidad. *Publicaciones*, 38, 63-88.
- Polya, G. (1985). *Cómo plantear y resolver problemas*. Mexico. Trillas. 13ª ed.
- Puig, L. (2008). Presencia y ausencia de la resolución de problemas en la investigación y el currículo. *Actas del XII Simposio de la SEIEM, XIX SIEM y XVIII EIEM. Badajoz. SEIEM*, 93-111.
- Rico, L. et al (1997). *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Barcelona: ICE-Horsori.
- Rico, L. (Coord.) (2010). *Construcción de modelos matemáticos y resolución de problemas*. Serie ciencias. Madrid: Ministerio de Educación.
- Santos, M. (2007). *La Resolución de Problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos*. México: Trillas.
- Santos, M. (2008). La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la construcción de una agenda de investigación y práctica. *Investigación en Educación Matemática XII. XII SEIEM*, 157-187
- Schoenfeld, A.H. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic Press.
- Schoenfeld, A.H. (1992). Learning to think mathematically: Problem Solving, Metacognition and Sense-Making in Mathematics. En Grouws, D. (Ed.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.
- Schoenfeld, A. H. (2007). Problem solving in the United States, 1970–2008: research and theory, practice and politics, *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 39(5-6), 537-551.
- Silva, M. & Rodríguez, A. (2011). ¿Por qué fallan los alumnos al resolver problemas matemáticos? *Didac*, 56 -57, 21 - 28.
- Soto-Ardila, L. M., Caballero-Carrasco, A., & Casas-García, L. M. (2022). Teacher expectations and students' achievement in solving elementary arithmetic problems. *Heliyon*, 8(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09447>
- Tall D., & Vinner S. (1981) Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics* 12, 151-169.
- Vinner, S. (1991). The role of definitions in teaching and learning of mathematics. In Tall, D. (Ed.) *Advanced Mathematical Thinking*. Dardrecht: Kluwer.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Plataforma Educarex: Evaluaciones educativas

<http://www.educarex.es/evaluacion-educativa/evaluacion-educativa.html>

REDINED: Red de Información Educativa

<http://www.redined.mec.es/>

- Plataforma EducarEx. Matemáticas. Consejería de Educación de la Junta de Extremadura
<https://matematicas.educarex.es/index.php>
- Sociedad Extremeña de Educación Matemática "Ventura Reyes Prósper"
<http://venturareyesprosper.educarex.es/>
- MathCityMap
<https://mathcitymap.eu/es/>
- Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)
<https://seiem.es/>
- Avances de Investigación en Educación Matemática (AIEM)
<https://www.aiem.es/index.php/aiem>
- Laboratorio Virtual de Matemáticas: Aplicación de las neurociencias en la escuela para mejorar la educación
<https://matematicas.educarex.es/index.php>