



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
**DISEÑO DE PROYECTOS EN LA
ENSEÑANZA DE LAS
MATEMÁTICAS**

Coordinación: RICART ARANDA, MARIA

Año académico 2018-19

Información general de la asignatura

| | | | | |
|--|---|--------------|-----------------|------------------|
| Denominación | DISEÑO DE PROYECTOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS | | | |
| Código | 14762 | | | |
| Semestre de impartición | 2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA | | | |
| Carácter | Grado/Máster | Curso | Carácter | Modalidad |
| | Máster Universitario en Formación Avanzada del Profesorado de Educación Infantil y Primaria | 1 | OPTATIVA | Semipresencial |
| Número de créditos de la asignatura (ECTS) | 6 | | | |
| Tipo de actividad, créditos y grupos | Tipo de actividad | PRAULA | TEORIA | |
| | Número de créditos | 2.4 | 3.6 | |
| | Número de grupos | 1 | 1 | |
| Coordinación | RICART ARANDA, MARIA | | | |
| Departamento/s | MATEMÁTICA | | | |
| Información importante sobre tratamiento de datos | Consulte este enlace para obtener más información. | | | |

| Profesor/a (es/as) | Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as) | Créditos impartidos por el profesorado | Horario de tutoría/lugar |
|-------------------------|---|--|--------------------------|
| BELTRÁN PELLICER, PABLO | pbeltran@unizar.es | 6 | |
| RICART ARANDA, MARIA | maria.ricart@matematica.udl.cat | 0 | |

Objetivos académicos de la asignatura

El objetivo principal es adquirir los conocimientos y competencias que permitan diseñar secuencias de enseñanza y aprendizaje basadas en la enseñanza a través de la resolución de problemas o proyectos, con actividades basadas en resultados de investigación en didáctica de las matemáticas.

Esto puede concretarse en una serie de objetivos específicos:

- Distinguir entre la enseñanza para la resolución de problemas, enseñanza sobre la resolución de problemas y enseñanza a través de la resolución de problemas.
- Valorar la importancia de las matemáticas en educación infantil y primaria, tanto como una entidad en sí mismas, como instrumento del que se valen otras disciplinas.
- Conocer y aplicar un modelo teórico actual de la didáctica de las matemáticas para diseñar, implementar y valorar procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Conocer y aplicar herramientas que permitan la reflexión sobre la propia práctica docente.
- Seleccionar o elaborar criterios para evaluar la idoneidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas y para proponer y argumentar propuestas de mejora.
- Analizar de forma crítica y seleccionar recursos didácticos para proponer actividades ricas que promuevan una enseñanza a través de la resolución de problemas, con especial énfasis en los materiales manipulativos.
- Reconocer la necesidad de trabajar el dominio afectivo en matemáticas, elaborando o adaptando actividades de aula.

Competencias

COMPETENCIAS BÁSICAS:

CB01 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.

CB02 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y tener capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB03 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.

CB04 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.

CB05 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 Reconocer y aplicar aportaciones teóricas sobre los procesos de innovación del currículum de Educación Infantil y Primaria, con el fin de diseñar, implantar y evaluar proyectos de innovación docente que tengan en cuenta la diversidad en el aula.

CG2 Sintetizar la información y utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en el desempeño profesional para una mejor gestión de la información.

CG3 Desarrollar una investigación de calidad en el campo científico de la propia didáctica específica utilizando las metodologías, técnicas y procedimientos propios de esta disciplina considerando la complejidad social actual.

CG4 Generar un espíritu científico, profesional y crítico que les permita observar y analizar contextos de enseñanza y aprendizaje diversos y desarrollar habilidades de innovación y adaptación de los conocimientos adquiridos en el ámbito educativo coherentes con el contexto social en el que se hallen.

CG5 Comunicar, intercambiar y transferir los resultados de la investigación propia con otros agentes del sistema educativo, por escrito y oralmente, con soporte de las TIC.

CG6 Desarrollar su trabajo desde la perspectiva de la calidad y la mejora continua, con la capacidad autocrítica y reflexiva necesaria para un desempeño profesional responsable, ético, riguroso y comprometido socialmente.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1 Diseñar y desarrollar propuestas educativas innovadoras en contextos educativos de aula relacionados con la propia Didáctica Específica.

CE2 Aplicar estrategias de innovación didáctica que puedan guiar y evaluar un modelo docente eficiente en las diversas áreas curriculares.

CE3 Seleccionar y aplicar materiales, recursos TIC, metodologías, estrategias y experiencias innovadoras per mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las diferentes áreas del currículum.

CE5 Utilizar las referencias bibliográficas adecuadas que siguen antecedentes científicos pertinentes de la investigación planteada y sintetizar esta información en repertorios bibliográficos, materiales, virtuales, etc., útiles para fundamentar un proyecto de investigación.

CE7 Identificar los últimos avances en investigación cualitativa y cuantitativa en el campo de la educación y la innovación.

Contenidos fundamentales de la asignatura

A continuación, se exponen los contenidos fundamentales que permiten abordar el objetivo principal de la materia; es decir, adquirir los conocimientos y competencias necesarios para diseñar secuencias de enseñanza y aprendizaje basadas en la enseñanza a través de la resolución de problemas o proyectos, con actividades basadas en resultados de investigación en didáctica de las matemáticas. Estos contenidos se han dividido en dos unidades temáticas que en el desarrollo de las sesiones se trabajarán de forma paralela.

Tema 1: Enseñando la medida, la probabilidad y la estadística a través de situaciones-problema. Resultados de investigación.

Tema 2: Dominio afectivo en educación matemática y evaluación.

La primera de las unidades se enfoca a ilustrar la enseñanza a través de la resolución de problemas o proyectos mediante el tratamiento de contenidos curriculares de los bloques de medida y de probabilidad y estadística. Esta elección se ha realizado en coordinación con el resto de las asignaturas del área, de manera que se trabajen

aspectos relacionados con los distintos bloques del currículo de infantil y de primaria. Dada la importancia de la medida, tanto en educación infantil como a lo largo de la primaria, resulta indispensable proporcionar a los estudiantes del máster una variedad de recursos que les permita la elaboración de secuencias de enseñanza y aprendizaje coherentes. No en vano, la medida proporciona un modelo físico excelente del cual emergen conceptos como el número racional. Por otro lado, la probabilidad y la estadística permiten enlazar perfectamente con los contenidos de la segunda unidad, ya que es un campo sobre el que se ha investigado el dominio afectivo de docentes y estudiantes de forma específica.

La segunda unidad está dedicada a delimitar qué el dominio afectivo en educación matemática, por qué es necesario abordarlo y cómo puede llevarse a cabo esta tarea. Se incluyen además aspectos relativos a la evaluación, faceta del quehacer docente que constituye un reflejo de sus propias actitudes y creencias.

Finalmente, como contenido común a ambas unidades, esta materia pretende proporcionar al estudiante las bases necesarias para actualizar e integrar los conocimientos del área de la didáctica de las matemáticas del grado con las nuevas tendencias en investigación y educación matemática tanto en infantil como en primaria.

Ejes metodológicos de la asignatura

METODOLOGÍA DOCENTE:

- Aprendizaje basado en problemas (ABP).
- Aprendizaje basado en el vídeo.
- Clases magistrales para institucionalizar los contenidos trabajados en el ABP.
- Sesiones de seguimiento presenciales.
- Trabajo en grupo.
- Trabajo autónomo.
- Puestas en común.

ACTIVIDADES FORMATIVAS:

- Teoría presencial/online.
- Lectura y análisis de textos.
- Elaboración de trabajos.
- Sesiones de seguimiento presenciales.
- Presentaciones orales presenciales/en línea individuales/grupales.
- Trabajo autónomo.
- Presentaciones orales.
- Prácticas de resolución de problemas.
- Visionado y análisis de vídeos.
- Trabajo con recursos manipulativos y tecnológicos de innovación docente.

Plan de desarrollo de la asignatura

Las sesiones son de 4 horas presenciales. A pesar de que los contenidos de ambas unidades se trabajan de forma relacionada, se hará especial énfasis en cada una de ellas siguiendo la planificación que se muestra a continuación:

SESIONES 1, 2, 3: Tema 1

SESIONES 4, 5: Tema 2

Sistema de evaluación

- Participación activa en las discusiones de clase: 15%
- Prácticas de clase: 40%.
- Trabajo dirigido: 30%

- Trabajos para casa: 15%.

Bibliografía y recursos de información

TEMA 1:

- Alsina, A. (2012). La estadística y la probabilidad en educación infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. *Revista de Didácticas Específicas*, 7, 4-22.
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., & Contreras, J. M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números*, 76, 55-67.
- Batanero, C. (2005). Significados de la probabilidad en educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 8, 247-263.
- Batanero, C., & Borovcnik, M. (2016). *Statistics and probability in high school*. London: Sense Publishers.
- Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística? *Journal of Statistics Education*, 1(1975), 2–13.
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*. Buenos Aires.
- Batanero, C., & Díaz, C. (2005). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. En *I Congreso de Estatística e Investigação Operacional da Galiza e Norte de Portugal. VII Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións* (pp. 125–164). Guimarães.
- Batanero, C., Gea, M., Arteaga, P. y Contreras, J.M. (2014). La estadística en la educación obligatoria: Análisis del currículo español. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 14(2).
- Batanero, C. y Díaz, C. (2004). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. En J. Patricio Royo (Ed.), *Aspectos didácticos de las matemáticas* (125-163). Zaragoza: ICE.
- Batanero, C., Gea, M. M., Arteaga, P., & Contreras, J. M. (2014). La estadística en la educación obligatoria: Análisis del currículo español. *Matemática, Educación e Internet*, 14(2), 1-14.
- Begg, A. (1997). Some emerging influences underpinning assessment in statistics. En I. Gal, & J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 17-26). Voorburg: IO Press & International Statistical Institute.
- Begué, N., Batanero, C., Gea, M. M., & Beltrán-Pellicer, P. (2017) Comprensión del enfoque frecuencial de la probabilidad por estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria. En J.M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M.L. Callejo & J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 137-146). Zaragoza: SEIEM.
- Beltrán-Pellicer, P. (2017). Una propuesta sobre probabilidad en educación infantil con juegos de mesa. *EDMA0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 6(1), 53-61.
- Beltrán-Pellicer, P. (2017). Modelado e impresión 3D como recurso didáctico en el aprendizaje de la probabilidad. *Épsilon: Revista de Educación Matemática*, 34(95), 99-106.
- Cobo, B., & Batanero, C. (2004). Significados de la media en los libros de texto de secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1), 5-18.
- Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P., & Gea, M. M. (2015). Análisis de gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 44, 90–112.
- Díaz-Levicoy, D., Giacomone, B., López-Martín, M.M. y Piñeiro, J.L. (2016). Estudio sobre los gráficos estadísticos en libros de texto digitales de Educación Primaria española. Profesorado. *Revista de Currículum*

y *Formación del Profesorado*, 20(1), 133-156.

Estrada, A. (2009). Las actitudes hacia la estadística de los profesores en formación. Incidencia de las variables género, especialidad y formación previa. En L. Serrano (Ed.), *Tendencias actuales de la investigación en Educación Estocástica* (pp. 117-131). Melilla: Universidad de Granada.

Estrada, A., Batanero, C., & Fortuny, J. M. (2004). Un estudio sobre conocimientos de estadística elemental de profesores en formación. *Educación Matemática*, 16, 89-111.

Girón, F. J. (1999). Determinismo, caos, azar e incertidumbre. En *Horizontes culturales: las fronteras de la ciencia: 1999* (pp. 73-84). Espasa-Calpe.

Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135.

Godino, J. D., Font, V., Wilhelmi, M. R., & Arreche, M. (2009). ¿Alguien sabe qué es el número? *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 19, 34-46.

Gómez-Torres, E., Contreras, J. M., & Batanero, C. (2015). Significados de la probabilidad en libros de texto para Educación Primaria en Andalucía. En C. Fernández, M. Molina, & N. Planas (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 69-72). Alicante: SEIEM.

Green, D. R. (1982). *Probability concepts in school pupils aged 11-16 years*. Doctoral dissertation: Loughborough University of Technology.

Huerta, P. (2015). La manera de resolver problemas de probabilidad por simulación. En J. M. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G. R. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, ... M. M. López (Eds.), *Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (Vol. 2, pp. 53-67). Granada.

Konold, C. (1989). Informal conceptions of probability. *Cognition and Instruction*, 6(1), 59-98.

Konold, C. (1991). Understanding students' beliefs about probability. En E. von Glasersfeld (Ed.), *Radical Constructivism in Mathematics Education* (pp. 139-156). Dordrecht: Kluwer.

Lecoutre, M. P. (1992). Cognitive models and problem spaces in "purely random" situations. *Educational Studies in Mathematics*, 23, 557-568

Lecoutre, M. P., & Durand, J. L. (1988). Jugements probabilistes et modèles cognitifs: étude d'une situation aléatoire. *Educational Studies in Mathematics*, 19(3), 357-368.

Ottaviani, G. (1999). Promover la enseñanza de la estadística: La contribución del IASE y su cooperación con los países en vías de desarrollo. Conferencia inaugural Actas de la Conferência Internacional: Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística Florianópolis.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1951). *La genése de l'idée de hasard chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.

Martins, J. A., Estrada, A., Nascimento, M. M., & Comas, C. (2013). Medidas de dispersión con geometría dinámica. En *XI Congreso Galego de Estadística e Investigación de Operacións* (pp. 1-6).

NAEYC & NCTM (2013). Matemáticas en la Educación Infantil: Facilitando un buen inicio. Declaración conjunta de posición. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2(1), 1-23.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

Serrano, L., Batanero, C., Ortiz, J. J., & Cañizares, M. J. (1998). Heurísticas y sesgos en el razonamiento probabilístico de los estudiantes de secundaria. *Educación Matemática*, 10(1), 7-25.

Tanur, J. M. (Ed) (1992). *La Estadística: Una guía de lo desconocido*. Editorial Alianza. Madrid, España.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185(4157),

1124-1131.

Vásquez, C., & Alsina, Á. (2014). Enseñanza de la Probabilidad en educación primaria. Un desafío para la formación inicial y continua del profesorado. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 85, 5-23.

TEMA 2:

Alonso, M., Gil, D., & Martínez-Torregrosa, J. (1996). Evaluar no es calificar: La evaluación y la calificación en una enseñanza constructivista de las ciencias. *Investigación en la escuela*, 30, 15-26.

Arnal-Bailera, A., Muñoz-Escolano, J. M. & Oller-Marcén, A. M. (2016). Caracterización de las actuaciones de correctores al calificar pruebas escritas de matemáticas. *Revista de Educación*, 371, 35-60.

Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Mensajero. Bilbao.

Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M., & Arteaga, P. (2011). Enseñanza de la Estadística a través de Proyectos. En C. Batanero, & C. Díaz, C., *Estadística con proyectos*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática.

Beltrán-Pellicer, P., & Cárdenas, J. A. (2016). Incorporando el plano afectivo en el aula de Matemáticas. *Actas del XVI Congreso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, pp. 264-272. Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales: Jerez, España.

Blanco, L. J. (1992). Aproximación al conocimiento práctico personal de los profesores de Matemáticas de E.G.B. *Enseñanza de las Ciencias*, 10, 2, 195-200.

Blanco, L. J., Guerrero, E., & Caballero, A. (2013). Cognition and Affect in Mathematics Problem Solving with Prospective Teachers. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1-2), 334-364.

Callejo, M.L. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Narcea, Madrid.

Dutton, W. H. (1951). Attitudes of prospective teachers toward arithmetic. *The Elementary School Journal*, 52(2), 84-90.

Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.

Estrada, A. (2009). Las actitudes hacia la estadística de los profesores en formación. Incidencia de las variables género, especialidad y formación previa. *Tendencias actuales de la investigación en educación estocástica*, 117-131.

Estrada, A. (2015). Actitudes positivas hacia la estadística: uno de los objetivos prioritarios en la formación del profesorado. En J. M. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G. R. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, ... M. M. López (Eds.), *Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (Vol. 2, pp. 3-13). Granada.

Gairín, J. M., Muñoz-Escolano, J. M., & Oller-Marcén, A. M. (2012). Propuesta de un modelo para la calificación de exámenes de matemáticas. En A. Estepa, Á. Contreras, J. Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García, & L. Ordóñez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVI* (pp. 261-274). Jaén: SEIEM.

Gairín, J. M., Muñoz-Escolano, J. M., & Oller-Marcén, A. M. (2013). Anomalías en los procesos de identificación de errores en las pruebas escritas de matemáticas de las PAU. *Campo Abierto*, 32(2), 27-50.

Gil, N., Blanco, L. J., & Guerrero (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Unión*, 2, 15-32.

Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea de Ediciones, Madrid.

McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes and emotions: new view of affect in mathematics education. En D. B.

- McLeod y V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 245-258). New York: Springer-Verlag.
- NTCM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Pino, J. A. (2014). La resolución de problemas y el dominio afectivo: un estudio con futuros profesores de matemáticas de secundaria. En *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas* (pp. 117-148). Grupo de investigación DEPROFE.
- Ramírez, C., Schau, C., & Emmioglu, E. (2012). The importance of attitudes in statistics education. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 57-71.
- Roberts, D. M., & Bilderback, E. W. (1980). Reliability and validity of a statistics attitude survey. *Educational and Psychological Measurement*, 40(1), 235-238.
- Vila, A., & Callejo, M. L. (2003). *Matemáticas para aprender a pensar*. Narcea, Madrid.
- Wise, S. L. (1985). The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 401-405.