



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**DISSENY DE PROJECTES EN  
L'ENSENYAMENT DE LES  
MATEMÀTIQUES**

Coordinació: RICART ARANDA, MARIA

Any acadèmic 2018-19

## Informació general de l'assignatura

|   |   |               |               |                |
|---|---|---------------|---------------|----------------|
| <b>Denominació</b>                                    | DISSENY DE PROJECTES EN L'ENSENYAMENT DE LES MATEMÀTIQUES                               |               |               |                |
| <b>Codi</b>   | 14762   |               |               |                |
| <b>Semestre d'impartició</b>                          | 2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA   |               |               |                |
| <b>Caràcter</b>                                       | Grau/Màster   | Curs          | Caràcter      | Modalitat      |
|   | Màster Universitari en Formació Avançada del Professorat d'Educació Infantil i Primària | 1             | OPTATIVA      | Semipresencial |
| <b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>           | 6   |               |               |                |
| <b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>             | <b>Tipus d'activitat</b>  | <b>PRAULA</b> | <b>TEORIA</b> |                |
|   | <b>Nombre de crèdits</b>  | 2.4           | 3.6           |                |
|   | <b>Nombre de grups</b>  | 1             | 1             |                |
| <b>Coordinació</b>                                    | RICART ARANDA, MARIA  |               |               |                |
| <b>Departament/s</b>                                  | MATEMÀTICA  |               |               |                |
| <b>Informació important sobre tractament de dades</b> | Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.                           |               |               |                |

| Professor/a (s/es)      | Adreça electrònica professor/a (s/es) | Crèdits impartits pel professorat | Horari de tutoria/lloc |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| BELTRÁN PELLICER, PABLO | pbeltran@unizar.es                    | 6                                 |                        |
| RICART ARANDA, MARIA    | maria.ricart@matematica.udl.cat       | 0                                 |                        |

## Objectius acadèmics de l'assignatura

L'objectiu principal és adquirir els coneixements i competències que permetin dissenyar seqüències d'ensenyament i aprenentatge basades en l'ensenyament a través de la resolució de problemes o projectes, amb activitats basades en resultats d'investigació en Didàctica de les Matemàtiques.

Això es concreta en els següents objectius específics:

- Diferenciar entre l'ensenyament per a la resolució de problemes, l'ensenyament sobre la resolució de problemes i l'ensenyament a partir de la resolució de problemes.
- Valorar la importància de les matemàtiques a l'Educació Infantil i Primària, tant en el sentit d'una entitat en sí mateixes, com en el sentit d'instrument del què es valen altres disciplines.
- Conèixer i aplicar un model teòric actual de la Didàctica de les Matemàtiques per a dissenyar, implementar i valorar processos d'ensenyament i aprenentatge.
- Conèixer i aplicar eines que permetin la reflexió sobre la pròpia pràctica docent.
- Seleccionar o elaborar criteris per avaluar la idoneïtat dels processos d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques i per proposar i argumentar propostes de millora.
- Analitzar de forma crítica i seleccionar recursos didàctics per proposar activitats riques que promoguin un ensenyament a partir de la resolució de problemes, amb especial èmfasi en els materials manipulatius.
- Reconèixer la necessitat de treballar el domini afectiu en matemàtiques, elaborant o adaptant activitats d'aula.

## Competències

### COMPETÈNCIES BÀSIQUES:

CB01 Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.

CB02 Que els estudiants sàpigui aplicar els coneixements adquirits i tenir capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CB03 Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

CB04 Que els estudiants sàpigui comunicar les seves conclusions –i els coneixements i raons últimes que les sustenten– a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CB05 Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una

manera que haurà de ser en gran manera autodirigido o autònom.

## COMPETÈNCIES GENERALS

CG1 Reconèixer i aplicar aportacions teòriques sobre els processos d'innovació del currículum d'Educació Infantil i Primària, amb la finalitat de dissenyar, implantar i avaluar projectes d'innovació docent que tinguin en compte la diversitat a l'aula.

CG2 Sintetitzar la informació i utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'acompliment professional per a una millor gestió de la informació.

CG3 Desenvolupar una recerca de qualitat en el camp científic de la pròpia didàctica específica utilitzant les metodologies, tècniques i procediments propis d'aquesta disciplina considerant la complexitat social actual.

CG4 Generar un esperit científic, professional i crític que els permeti observar i analitzar contextos d'ensenyament i aprenentatge diversos i desenvolupar habilitats d'innovació i adaptació dels coneixements adquirits en l'àmbit educatiu coherents amb el context social en el qual es trobin.

CG5 Comunicar, intercanviar i transferir els resultats de la recerca pròpia amb altres agents del sistema educatiu, per escrit i oralment, amb suport de les TIC.

CG6 Desenvolupar el seu treball des de la perspectiva de la qualitat i la millora contínua, amb la capacitat autocrítica i reflexiva necessària per a un acompliment professional responsable, ètic, rigorós i compromès socialment.

## COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES

CE1 Dissenyar i desenvolupar propostes educatives innovadores en contextos educatius d'aula relacionats amb la pròpia Didàctica Específica.

CE2 Aplicar estratègies d'innovació didàctica que puguin guiar i avaluar un model docent eficient a les diverses àrees curriculars.

CE3 Seleccionar i aplicar materials, recursos TIC, metodologies, estratègies i experiències innovadores per millorar l'ensenyament i l'aprenentatge de les diferents àrees del currículum.

CE5 Utilitzar les referències bibliogràfiques adequades que segueixen antecedents científics pertinents de la recerca plantejada i sintetitzar aquesta informació en repertoris bibliogràfics, materials, virtuals, etc., útils per fonamentar un projecte de recerca.

CE7 Identificar els últims avanços en recerca qualitativa i quantitativa en el camp de l'educació i la innovació.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

A continuació, s'exposen els continguts fonamentals que permeten abordar l'objectiu principal de la matèria; és a dir, adquirir els coneixements i competències necessaris per dissenyar seqüències d'ensenyament i aprenentatge basades en l'ensenyament a través de la resolució de problemes o projectes, amb activitats basades en resultats de recerca en didàctica de les matemàtiques. Aquests continguts s'han dividit en dues unitats temàtiques que en el desenvolupament de les sessions es treballaran de forma paral·lela.

Tema 1: Ensenyant la mesura, la probabilitat i l'estadística a través de situacions-problema. Resultats de recerca.

Tema 2: Domini afectiu en Educació Matemàtica i avaluació.

La primera de les unitats s'enfoca a il·lustrar l'ensenyament a través de la resolució de problemes o projectes mitjançant el tractament de continguts curriculars dels blocs de mesura i de probabilitat i estadística. Aquesta elecció s'ha realitzat en coordinació amb la resta de les assignatures de l'àrea, de manera que es treballin aspectes relacionats amb els diferents blocs del currículum d'infantil i de primària. Donada la importància de la mesura, tant en educació infantil com al llarg de la primària, resulta indispensable proporcionar als estudiants del màster una varietat de recursos que els permeti l'elaboració de seqüències d'ensenyament i aprenentatge coherents. No en va, la mesura proporciona un model físic excel·lent del com emergeixen conceptes com el nombre racional. D'altra banda, la probabilitat i l'estadística permeten enllaçar perfectament amb els continguts de la segona unitat, ja que és un camp sobre el qual s'ha investigat el domini afectiu de docents i estudiants de forma específica.

La segona unitat està dedicada a delimitar què el domini afectiu en educació matemàtica, per què és necessari abordar-ho i com pot dur-se a terme aquesta tasca. S'inclouen a més aspectes relatius a l'avaluació, faceta del quefer docent que constitueix un reflex de les seves pròpies actituds i creences.

Finalment, com a contingut comú a ambdues unitats, aquesta matèria pretén proporcionar a l'estudiant les bases necessàries per actualitzar i integrar els coneixements de l'àrea de la Didàctica de les Matemàtiques del grau amb les noves tendències en recerca i Educació Matemàtica tant en infantil com en primària.

## Eixos metodològics de l'assignatura

### METODOLOGIA DOCENT:

Aprenentatge basat en problemes (ABP).

Aprenentatge basat en el vídeo.

Classes magistrals per institucionalitzar els continguts treballats en el ABP.

Sessions de seguiment presencials.

Treball en grup.

Treball autònom.

Posades en comú.

### ACTIVITATS FORMATIVES:

Teoria presencial/online.

Lectura i anàlisi de textos.

Elaboració de treballs.

Sessions de seguiment presencials.

Presentacions orals presencials/en línia individuals/grupals.

Treball autònom.

Presentacions orals.

Pràctiques de resolució de problemes.

Visionat i anàlisi de vídeos.

Treball amb recursos manipulatius i tecnològics d'innovació docent.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Les sessions són de 4 hores presencials. Encara que els continguts d'ambdues unitats es treballen de forma relacionada, es farà especial èmfasi en cadascuna d'elles seguint la planificació que es mostra a continuació:

SESSIONS 1, 2, 3: Tema 1

SESSIONS 4, 5: Tema 2

Les sessions són de 4 hores presencials A pesar que els continguts d'ambdues unitats es treballen de forma relacionada, es farà especial èmfasi en cadascuna d'elles seguint la planificació que es mostra a continuació:

SESSIONS 1, 2, 3: Tema 1

SESSIONS 4, 5: Tema 2

## Sistema d'avaluació

Participació activa en les discussions de classe: 15%

Pràctiques de classe: 40%.

Treball dirigit: 30%

Treballs per a casa: 15%

Participació activa en les discussions de classe: 15%

Pràctiques de classe: 40%.

Treball dirigit: 30%

Treballs per a casa: 15%

## Bibliografia i recursos d'informació

### 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.