

**Matemàtiques i la seva didàctica**
**2012/2013**

Codi: 42096

Crèdits ECTS: 27

| Titulació   | Pla   | Tipus | Curs | Semestre |
|---|---|-------|------|----------|
| 4310486 Màster Universitari en Formació de professorat d'educació secundària obligatòria i batxillerat, formació professional i ensenyament d'idiomes | 930 Màster Universitari en Formació de Professorat d'ESO, Batxillerat, FP i El. Biologia i Geologia         | 0     | 0    | 0        |
| 4310486 Màster Universitari en Formació de professorat d'educació secundària obligatòria i batxillerat, formació professional i ensenyament d'idiomes | 931 Màster Universitari en Formació de Professorat d'ESO, Batxillerat, FP i El. Ciències Socials            | 0     | 0    | 0        |
| 4310486 Màster Universitari en Formació de professorat d'educació secundària obligatòria i batxillerat, formació professional i ensenyament d'idiomes | 932 Màster Universitari en Formació de Professorat d'ESO, Batxillerat, FP i El. Filosofia                   | 0     | 0    | 0        |
| 4310486 Màster Universitari en Formació de professorat d'educació secundària obligatòria i batxillerat, formació professional i ensenyament d'idiomes | 933 Màster Universitari en Formació de Professorat d'ESO, Batxillerat, FP i El. Física i Química            | 0     | 0    | 0        |
| 4310486 Màster Universitari en Formació de professorat d'educació secundària obligatòria i batxillerat, formació professional i ensenyament d'idiomes | 934 Màster Universitari en Formació de Professorat d'ESO, Batxillerat, FP i El. Grec i Llatí                | 0     | 0    | 0        |
| 4310486 Màster Universitari en Formació de professorat d'educació secundària obligatòria i batxillerat, formació professional i ensenyament d'idiomes | 935 Màster Universitari en Formació de Professorat d'ESO, Batxillerat, FP i El. Llengua anglesa             | 0     | 0    | 0        |
| 4310486 Màster Universitari en Formació de professorat d'educació secundària obligatòria i batxillerat, formació professional i ensenyament d'idiomes | 936 Màster Universitari en Formació de Professorat d'ESO, Batxillerat, FP i El. Llengua Francesa            | 0     | 0    | 0        |
| 4310486 Màster Universitari en Formació de professorat d'educació secundària obligatòria i batxillerat, formació professional i ensenyament d'idiomes | 937 Màster Universitari en Formació de Professorat d'ESO, Batxillerat, FP i El. Lleng. i Lit. Cat i Espany  | 0     | 0    | 0        |
| 4310486 Màster Universitari en Formació de professorat d'educació secundària obligatòria i batxillerat, formació professional i ensenyament d'idiomes | 938 Màster Universitari en Formació de Prof. d'ESO, Bat., FP i El. Ll. i Lit. Cat i Es. i la seva didàctica | 0     | 0    | 0        |
| 4310486 Màster Universitari en Formació de professorat d'educació secundària obligatòria i batxillerat, formació professional i ensenyament d'idiomes | 939 Màster Universitari en Formació de Prof. d'ESO, Bat, FP i El. Matemàtiques i la seva didàctica          | P     | 1    | A        |

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| 4310486 Màster Universitari en Formació de professorat d'educació secundària obligatòria i batxillerat, formació professional i ensenyament d'idiomes | 940 Màster Universitari en Formació de Prof. d'ESO, Bat, FP i El. Música i la seva didàctica             | 0 | 0 | 0 |
| 4310486 Màster Universitari en Formació de professorat d'educació secundària obligatòria i batxillerat, formació professional i ensenyament d'idiomes | 941 Màster Universitari en Formació de Prof. d'ESO, Bat., FP i El.Orientació educativa i professional    | 0 | 0 | 0 |
| 4310486 Màster Universitari en Formació de professorat d'educació secundària obligatòria i batxillerat, formació professional i ensenyament d'idiomes | 942 Màster Universitari en Formació de Professorat d'ESO, Batxillerat, FP i El.Salut i la seva didàctica | 0 | 0 | 0 |

## Professor de contacte

Nom: Jordi Deulofeu Piquet

Correu electrònic: Jordi.Deulofeu@uab.cat

## Prerequisits

Per tal de seguir amb normalitat aquesta assignatura els estudiants han de tenir una formació matemàtica bàsica a nivell d'una titulació d'estudis científics.

## Objectius

En els tres blocs que constitueixen el mòdul específic de matemàtiques (ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, Innovació docent i introducció a la recerca en didàctica de les matemàtiques i complements de formació matemàtica), és pretén capacitar al futur professor de secundària perquè pugui ensenyar els continguts del currículum de matemàtiques tant de la ESO com del batxillerat, integrant els coneixements disciplinaris i els de la didàctica de les matemàtiques.

En finalitzar el Màster els estudiants han d'assolir els següents objectius:

1. Comprendre el conjunt de coneixement adquirits en la part de didàctica de les matemàtiques per poder iniciar-se en l'exercici de la docència a l'educació secundària.
2. Aplicar els coneixements didàctics adquirits en el curs i la seva capacitat de resolució de problemes a l'exercici de la docència com a professor de matemàtiques en centres i instituts d'educació secundària.
3. Integrar els coneixements de didàctica de les matemàtiques apresos en el curs, les vivències adquirides en la realització del pràcticum en els centres de secundària i les propostes d'innovació i recerca del treball final del Màster, per enfrontar-se a la complexitat de la professió com a docent en l'educació secundària.
4. Comunicar les seves decisions i conclusions com especialista en matemàtiques de manera clara i sense ambigüitats a l'alumnat, a les seves famílies i a la resta de professionals, aportant arguments a les pròpies afirmacions a partir d'una correcta presa de decisions basada en la reflexió sobre la responsabilitat social i ètica que implica l'exercici de la docència.
5. Valorar la importància de la formació continuada a l'hora d'ensenyar matemàtiques i adquirir les habilitats necessàries per poder realitzar aquesta formació tant de manera autònoma com en equip amb altres professionals.

## Competències

- Adquirir estratègies per a estimular l'esforç de l'estudiant i promoure la seva capacitat per a aprendre per sí mateixos i amb altres, i desenvolupar habilitats de pensament i de decisió que faciliten l'autonomia, la confiança i iniciativa personals.

- Buscar, obtenir, processar i comunicar informació (oral, impresa, audiovisual, digital o multimèdia), transformar-la en coneixement i aplicar-la en els processos d'ensenyament-aprenentatge en les matèries pròpies de la especialització cursada.
- Comunicar-se de manera efectiva, tant de manera verbal com no verbal.
- Concretar el currículum que es vagi a implantar en un centre docent participant en la planificació col·lectiva del mateix, desenvolupar i aplicar metodologies didàctiques tant grupals com personalitzades, adaptades a la diversitat dels estudiants.
- Conèixer els continguts curriculars de les matèries relatives a la especialització docent corresponent, així com el cos de coneixements didàctics al voltant als processos d'ensenyament-aprenentatge respectius.
- Conèixer els processos d'interacció i comunicació a l'aula, dominar destreses i habilitats socials necessàries per a fomentar l'aprenentatge i la convivència a l'aula, i abordar problemes de disciplina i resolució de conflictes.
- Dissenyar i desenvolupar espais d'aprenentatge amb especial atenció a l'equitat, l'educació emocional i en valors, la igualtat de drets i oportunitats entre homes i dones, la formació ciutadana i el respecte dels drets humans que faciliten la vida en societat, la presa de decisions i la construcció d'un futur sostenible.
- Dissenyar i realitzar activitats formals i no formals que contribueixin a fer del centre un lloc de participació i cultura en el entorn on estigui ubicat; desenvolupar les funcions de tutoria i d'orientació dels estudiants de manera col·laborativa i coordinada; participar en l'avaluació, investigació i innovació dels processos d'ensenyament-aprenentatge.
- Fer un ús eficaç i integrat de les tecnologies de la informació i la comunicació.
- Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional i en la investigació.
- Interpretar les diferents necessitats educatives dels alumnes amb la finalitat de proposar les accions educatives més adequades.
- Planificar, desenvolupar i avaluar el procés d'ensenyament-aprenentatge potenciant processos educatius que facilitin l'adquisició de les competències pròpies dels respectius ensenyaments, atenent al nivell i formació prèvia dels estudiants així com la orientació dels mateixos tant individualment com en col·laboració amb altres docents i professionals del centre.
- Posseir les habilitats d'aprenentatge necessàries per a poder realitzar una formació contínua tant en els continguts i la didàctica de l'especialitat, com en els aspectes generals de la funció docent.

## Resultats d'aprenentatge

1. Buscar, obtenir, processar i comunicar informació (oral, impresa, audiovisual, digital o multimèdia), transformar-la en coneixement i aplicar-la en els processos d'ensenyament-aprenentatge en les matèries pròpies de la especialització cursada.
2. Comunicar-se de forma efectiva, tant verbal com no verbalment.
3. Conèixer els processos d'interacció i comunicació a l'aula, dominar destreses i habilitats socials necessàries per a fomentar l'aprenentatge i la convivència a l'aula, i abordar problemes de disciplina i resolució de conflictes.
4. Crear un clima que faciliti la interacció i valori les aportacions dels estudiants per a fomentar l'aprenentatge de les Matemàtiques a l'aula-
5. Demostrar que coneix contextos i situacions recents en que s'utilitzen i apliquen les diferents parts de les Matemàtiques que componen el currículum de Secundària Obligatoria i del Batxillerat, subratllant el caràcter funcional de les Matemàtiques.
6. Demostrar que coneix el valor formatiu i cultural de les Matemàtiques i dels continguts d'aquesta disciplina que s'imparteixen a l'Educació Secundària Obligatoria i al Batxillerat, i integrar aquests coneixements en el marc de la ciència i de la cultura.
7. Demostrar que coneix els currículums de Matemàtiques de la ESO i del Batxillerat.
8. Demostrar que coneix els desenvolupaments teòric-pràctics de l'ensenyament i l'aprenentatge de les Matemàtiques.
9. Demostrar que coneix i que sap aplicar propostes docents innovadores a l'àmbit de les Matemàtiques.
10. Demostrar que coneix la història i els desenvolupaments recents de les diferents parts de les Matemàtiques i les seves perspectives, per a transmetre una visió dinàmica de les mateixes i donar sentit a la Matemàtica escolar, destacant la gènesi històrica dels coneixements matemàtics.
11. Dissenyar i desenvolupar espais d'aprenentatge amb especial atenció a l'equitat, l'educació emocional i en valors, la igualtat de drets i oportunitats entre homes i dones, la formació ciutadana i el respecte dels

drets humans que faciliten la vida en societat, la presa de decisions i la construcció d'un futur sostenible.

12. Entendre l'avaluació com un instrument de regulació i d'estímul a l'esforç, i conèixer i desenvolupar estratègies i tècniques per a l'avaluació de l'aprenentatge de les Matemàtiques.
13. Generar propostes innovadores i competitives a l'activitat professional i a la investigació.
14. Identificar els problemes relatius a l'ensenyament i aprenentatge de les Matemàtiques i plantejar possibles alternatives i solucions.
15. Interpretar les diferents necessitats educatives dels alumnes amb la finalitat de proposar les accions educatives més adequades.
16. Posseir les habilitats d'aprenentatges necessàries per a poder realitzar una formació contínua tant en els continguts i la didàctica de la Matemàtica, com en els aspectes generals de la funció docent.
17. Seleccionar, utilitzar i elaborar materials per a l'ensenyament de les Matemàtiques.
18. Transformar els currículums de Matemàtiques en seqüències d'activitats d'aprenentatge i programes de treball.
19. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació e integrar-les en el procés d'ensenyament-aprenentatge de les Matemàtiques.

## Continguts

### **BLOC 1. Ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques**

- Introducció a la didàctica de les matemàtiques.
- Competència matemàtica i anàlisi curricular.
- Aprenentatge de les matemàtiques a secundària. Anàlisi de tasques.
- La resolució de problemes com a activitat central de l'aprenentatge de les matemàtiques.
- El professor com a organitzador del procés d'ensenyament - aprenentatge de les matemàtiques
- El currículum de matemàtiques de l'ESO i del Batxillerat
- Desenvolupament didàctic dels blocs de continguts del currículum de la ESO y del batxillerat:
- Nombres i iniciació a l'àlgebra
- Geometria i mesura
- Estadística i probabilitat
- Càlcul i àlgebra
- L'avaluació en matemàtiques

### **BLOC 2. Innovació docent e iniciació a la investigació educativa en didàctica de les matemàtiques**

- Propostes docents innovadores i bones pràctiques per a l'ensenyament de les matemàtiques a secundària
- Historia y didàctica de las matemàtiques.
- Anàlisi crítica de materials i recursos per a l'ensenyament de les matemàtiques a secundària.
- Disseny, elaboració, gestió i avaluació d'unitats didàctiques de matemàtiques.
- Innovacions didàctiques en matemàtiques. L'activitat didàctica més enllà de l'aula.
- La investigació en didàctica de les matemàtiques: El professor com a investigador a l'aula.

### **Bloc 3: Complementes de formació disciplinar**

- Ampliacions successives del camp numèric
- Procés de algebrització de la matemàtica (escolar)
- El paper de la geometria en l'estudi escolar de les matemàtiques
- El càlcul diferencial i integral en el Batxillerat
- Caràcter "experimental" de l'activitat matemàtica: el paper de la modelització

## Metodologia

Les activitats dirigides, aquelles que es realitzen a l'aula amb tot el grup, corresponen a les exposicions i exemplificacions del professor; també al treball a l'aula sobre pràctiques i anàlisi de problemes, així com l'estudi de casos.

Les activitats supervisades tenen relació amb el seguiment per part del professor de la unitat didàctica que ha d'elaborar l'estudiant, així com el seguiment de les pràctiques, el treball i la resta d'activitats d'avaluació proposades.

Finalment, les activitats autònomes corresponen tant a l'estudi com a la realització de pràctiques i treballs

## Activitats formatives

| Títol  | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                        |
|--|-------|------|---|
| <b>Tipus: Dirigides</b>                        |       |      |   |
| Estudi de casos i exemplificacions             | 50    | 2    | 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18 |
| Magistral/expositiva                           | 50    | 2    | 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14                |
| Pràctiques i resolució de problemes            | 75    | 3    | 1, 2, 5, 8, 9, 11, 13, 14, 17, 18, 19           |
| <b>Tipus: Supervisades</b>                     |       |      |   |
| Disseny i elaboració d'una unitat didàctica    | 50    | 2    | 1, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 18           |
| Tutories de seguiment de pràctiques i treballs | 50    | 2    | 2, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18    |
| <b>Tipus: Autònomes</b>                        |       |      |   |
| Estudi personal                                | 200   | 8    | 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18        |
| Realització de pràctiques i treballs           | 200   | 8    | 1, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19   |

## Avaluació

Seràn requisits per tenir dret a l'avaluació final:

L'assistència a un mínim del 80% de les sessions de classe.

El lliurament de totes les pràctiques i exercicis d'avaluació dins dels terminis indicats, amb una qualificació no inferior a 4.

El domini de les matemàtiques que constitueixen el currículum de l'Educació Secundària Obligatòria i del

## Activitats d'avaluació

| Títol  | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                          |
|--|-----|-------|------|---|
| Disseny i elaboració d'una unitat didàctica                    | 15% | 0     | 0    | 1, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 |
| Participació a classe i exposicions                            | 10% | 0     | 0    | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 14, 16, 19                   |
| Proves escrites finals de cada bloc                            | 30% | 0     | 0    | 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 18                 |
| Realització de quatre pràctiques durant el curs                | 25% | 0     | 0    | 1, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 17, 18, 19             |
| Realització i presentació d'un treball d'enginyeria matemàtica | 20% | 0     | 0    | 1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 14, 15, 17, 19              |

## Bibliografia

Azcarate, C., Deulofeu, J. (1998-2004) *Guías Praxis para el profesorado. Matemáticas.ESO*. Madrid: Wolters Kluwer. On-line (articles) a: <http://www.guiasenseanzasmedias.es/indexESO.asp>

Ascher, M. (1991) *Ethnomathematics*. Belmont, California: Wadsworth

Bishop, A. (1999) *Enculturación matemática*. Barcelona: Paidós Ibérica

Castelnuovo, E. (1981) *La geometria*. Barcelona: Ketres

Corbalán, F. (1998) *Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato*. Madrid: Síntesis

Courant, R., Robbins, H. (1979) *¿Qué es la matemática?* Madrid: Aguilar

Chevallard, Y., Bosch, M., Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas. El eslabon perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Horsori/ICE-UB

Davis, P., Hersch, R. (1989) *Experiencia matemática*. Barcelona: Labor

Gardner, M. (2009) *¡Ajá! Inspiración*. Barcelona: RBA

Goñi, J.Ma (Editor) (2010a) *Matemáticas. Complementos de Formación disciplinar*. Barcelona: Graó.

Goñi, J.Ma (Editor) (2010b) *Didáctica de las Matemáticas*. Barcelona: Graó.

Goñi, J.Ma (Editor) (2010c) *Matemáticas. Investigación, innovación y buenas prácticas*. Barcelona: Graó.

Guzman, M. de (1991) *Para pensar mejor*. Barcelona: Labor

Klein, F. (1927) *Matemática elemental desde un punto de vista superior*. Madrid: Biblioteca matemática

Lakatos, I. (1978) *Pruebas y refutaciones*. Madrid: Alianza

Mason, Burton, Stacey (1988) *Pensar matemáticamente*. Barcelona: Labor-MEC.

NCTM (2004) *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales". Versió original en anglès a: <http://www.nctm.org/>

Moore, D. (1995) *Estadística aplicada básica*. Antoni Bosch editor, Barcelona

Pérez, A., Sánchez, M. (Editores) (2009) *Matemáticas para estimular el talento: actividades del proyecto Estalmat*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales".

Pólya, G. (1965) *Como plantear y resolver problemas*. Mexico: Ed. Trillas.

Pólya, G. (1966) *Matemáticas y razonamiento plausible*. Madrid: Tecnos

Pólya, G. (1981) *Mathematical Discovery*. New York: J. Wiley and Sons

Puig Adam, P. (1973) *Curso de geometría métrica*. Madrid: Biblioteca matemática

Steen, L.A. i altres (2006) *Las matemáticas en la vida cotidiana*. Madrid: Addison-Wesley/ Universidad Autónoma de Madrid.

Webs d'interès:

<http://phobos.xtec.cat/creammat/joomla/> (CREAMAT. Centre de Recursos per ensenyar i aprendre matemàtiques. Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació)

<http://www.divulgamat.net/> (Divulgamat: Centro Virtual de Divulgación de las matemáticas)