

**UAB**

Universitat Autònoma  
de Barcelona

**Guia docent**

Titulacions de Grau i de Màster



**Màster interuniversitari de formació de professorat  
d'educació secundària obligatòria i batxillerat,  
formació professional i ensenyaments d'idiomes.**

**Especialitat: Matemàtiques**

**Mòdul: Complements de formació**

**Curs: 2014-2015**



## 1.- Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	Complements de formació
Codi	43194
Crèdits ECTS	10
Curs i període en el què s'imparteix	Primer i Segon Semestre
Horari	Dimarts de 16 a 18 i de 18:30 a 20:30h
Lloc on s'imparteix	Aula: 13.105 / 13.106 (UPF)
Llengües	Català
<b>Responsable de l'assignatura</b>	
Nom professor/a	Joan Gómez i Urgellés
Departament	Matemàtica Aplicada IV
Universitat/Institució	Universitat Politècnica de Catalunya
Despatx	D-118. EPSEVG. UPC. Vilanova i la Geltrú
Telèfon (*)	93 8967746
e-mail	joang@ma4.upc.edu
Horari de tutories	A convenir

## 2.- Prerequisits

No es contemplen

## 3.- Equip docent

J. Gascón (UAB) [gascon@mat.uab.cat](mailto:gascon@mat.uab.cat)  
M.R.Massa (UPC) [m.rosa.massa@upc.edu](mailto:m.rosa.massa@upc.edu)  
J. Gómez (UPC) [joang@ma4.upc.edu](mailto:joang@ma4.upc.edu)  
V. Navarro (UB) [vicenc.navarro@ub.edu](mailto:vicenc.navarro@ub.edu)  
J. Fortiana (UB) [fortiana@ub.edu](mailto:fortiana@ub.edu)



#### 4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

Aquest mòdul pretén aportar els complements matemàtics més rellevants per ensenyar matemàtiques a secundària . Es divideix en tres blocs :

1 . Resolució de Problemes (4 ECTS). L'objectiu d'aquest bloc és la utilització dels problemes per incentivar i motivar l'aprenentatge de les matemàtiques. Per a això és convenient: Utilitzar la notació matemàtica correctament . Aclarir i estudiar, si cal, els conceptes matemàtics que intervenen en la resolució d'un problema i treballar fins a aconseguir la comprensió per part dels estudiants. Aplicar tècniques i estratègies per a la resolució de problemes. Redactar amb estil matemàtic i en un llenguatge adequat, i no només simbòlic, els materials treballats. Reflexionar sobre les idees i processos de la resolució de cada problema.

2 . Temes clau de matemàtiques des d'una perspectiva històrica (4 ECTS). L'ensenyament de les matemàtiques requereix disposar d'un coneixement sòlid de la matèria que vagi més enllà dels continguts estrictes que es transmeten a l'ESO i el batxillerat . Cal que el professorat tingui un bagatge formatiu que li atorgui una perspectiva àmplia i integrada dels conceptes i procediments matemàtics que ha de transmetre i que conegui l'origen i la seva evolució al llarg del temps . Aquesta perspectiva és important per a la comprensió global de la matèria i també per apropar l'alumnat als aspectes humans de la ciència .

3 . Modelització (2 ECTS). La modelització matemàtica és una part important del Currículum de Secundària. El preàmbul del Currículum de Matemàtiques de l'ESO diu: Les matemàtiques són un instrument de coneixement i anàlisi de la realitat [ ... ] Així mateix , les matemàtiques possibiliten la creació de models simplificats del món real que permeten una interpretació acotada d'aquest i l' alhora generen problemes adequats al moment educatiu de l'alumne tot facilitant el seu esperit crític i despertant la seva creativitat. Això ens dóna una idea de la importància que el Currículum concedeix a la modelització matemàtica.

#### 5.- Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Competències	Resultats d'aprenentatge
Bàsiques i resultats d'aprenentatge	
B06	Assolir 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.
B07	Aplicar els coneixements adquirits i la seva 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.
B08	Integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.



B09	Comunicar les seves conclusions, els coneixements i els arguments que l'avalen a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
B10	Posseir les habilitats d'aprenentatge que permetin continuar estudiant, d'una manera que haurà de ser en gran mesura autònom.
<b>Específiques i resultats d'aprenentatge</b>	
EM01	Conèixer els continguts curriculars de les matemàtiques, així com el conjunt de coneixements didàctics entorn dels processos d'ensenyament i aprenentatge respectius.
EM01.01	Demostrar que coneix el valor formatiu i cultural de les matemàtiques i dels continguts d'aquesta disciplina que s'imparteixen en l'Educació Secundària Obligatòria i al batxillerat, i integrar aquests continguts en el marc de la ciència i de la cultura.
EM01.02	Demostrar que coneix la història i el desenvolupament de les diferents parts de les matemàtiques i les seves perspectives, per transmetre una visió dinàmica i donar sentit a la matemàtica de l'escola, destacant la gènesi històrica dels coneixements matemàtics.
EM01.03	Demostrar que coneix el context i situacions en que s'utilitzen i apliquen les diferents parts de la matemàtica continguda en el currículum de secundària obligatòria i del batxillerat, emfatitzant el caràcter instrumental i funcional.
EM06	Adquirir estratègies per estimular l'esforç de l'estudiant i promoure la seva capacitat per aprendre per si mateix i amb grup, i desenvolupar habilitats de pensament i de decisió que facilitin l'autonomia, la confiança i iniciativa personals.
EM06.04	Crear un clima que faciliti la interacció i valori les aportacions dels estudiants per fomentar l'aprenentatge de les matemàtiques a l'aula.
EM08	Dissenyar i realitzar activitats formals i no formals que contribueixin a fer del centre un lloc de participació i cultura en l'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 i aprenentatge.
EM08.02	Identificar els problemes relatius a l'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques i plantejar possibles alternatives i solucions.
E12	Posseir les habilitats d'aprenentatge necessàries per poder realitzar una formació contínua tant en els continguts i la Didàctica de la Matemàtica com en els aspectes generals de la funció



	docent
E12.01	Demostrar que coneix les diferents tipologies de formació continuada
<b>Generals/transversals i resultats d'aprenentatge</b>	
GT01	Fer un ús eficaç i integrat de les tecnologies de la informació i la comunicació.
GT01.01	Conèixer i utilitzar els recursos de la xarxa i el programari per ensenyar matemàtiques a secundària
GT02	Comunicar-se de manera efectiva, tant de forma verbal com no verbal.
GT02.01	Acreditar un bon domini de l'expressió oral i escrita en la pràctica docent
GT03	Treballar en equip i amb equips (del mateix àmbit o interdisciplinaris) i desenvolupar actituds de participació i col·laboració com a membre actiu de la comunitat.
GT03.01	Col·laborar en la realització de propostes didàctiques en grup.

## 6.- Continguts de l'assignatura

**L'assignatura està formada pels següents blocs de continguts:**

Resolució de problemes (4 crèdits)  
Perspectiva històrica (4 crèdits)  
Modelització (2 crèdits)



## 7.- Metodologia docent i activitats formatives

La metodologia contemplarà els aspectes següents:

- Exposició del professorat.
- Utilització del campus virtual. Fòrums de debat.
- Treball cooperatiu.
- Exposicions de l'alumnat.
- Treball personal de l'alumnat.
- Estudi de casos i treball pràctic a l'aula.
- Mecanismes de vinculació de la teoria i treballs realitzats amb les sessions del Pràcticum.

## 8.- Avaluació

Seràn requisits per tenir dret a l'avaluació final:

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

El lliurament de totes les pràctiques i exercicis d'avaluació dins dels terminis indicats

El conjunt d'activitats d'avaluació serà el següent:

### Resolució de problemes:

Impartit pel Dr. Josep Gascón

Té un pes d'un 40% de l'assignatura desglossat com:

Un 50% correspon a treballs proposats

Un 10% assistència i participació a classe

Un 40% correspon a una prova individual que es realitzarà el 9 de gener del 2015

### Modelització:

Impartit pel Dr. Joan Gómez.

Té un pes d'un 20% sobre la nota final de l'assignatura desglossat com:

Un 90% correspon a un treball en grup

Un 10% assistència i participació a classe

El Termini màxim per presentar el treball és:

El dia 12 de febrer del 2015

### Perspectiva històrica:

El grup 1 està impartit per la Dra. M<sup>a</sup> Rosa Massa i el grup 2 pels Drs. J. Fortiana i V. Navarro.

Té un pes d'un 40% sobre la nota final de l'assignatura desglossat com:

Un 40% entrega d'un treball final.

Un 40% activitats proposades a classe.

Un 20% assistència i participació a classe.



El treball final, tant pel grup 1 com pel 2, cal que siguin lliurats com a màxim el dia 12 de febrer del 2015

### Resum:

La nota final s'esdevé del resultat de l'operació:

$0,4 \times \text{Nota de resolució de problemes} + 0,2 \times \text{Nota de modelització} + 0,4 \times \text{Nota de perspectiva històrica}$ .

## 9.- Bibliografia i enllaços web

### Resolució de problemes i modelització

#### Bibliografia bàsica

- Albertí, M. (2011) *La creatividad en matemáticas. Cómo funciona una mente maravillosa*. Navarra. RBA. (Traducció de l'obra (1941) *What is mathematics?* NY/London. Oxford University Press.)
- **Blum, W.; Galbraith, Henn, H.W. And Niss, M..** (2007) *Modelling and applications in mathematics education*. 1 ed. New York: Springer.
- COMAP.2000. "Matemáticas y vida cotidiana". Addison-Wesley
- Courant, R i Robbins, H. (1971) *¿Qué es la matemática?* Madrid. Aguilar.
- Davis, P. i Hersh, R. (1988) *Experiencia matemática*. Barcelona. Labor. (Traducció de l'obra (1982) *The Mathematical Experience*. Boston. Birkhäuser.)
- Chevallard, Y., Bosch, M. & Gascón, J. (1997): *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*, Horsori/ICE UB: Barcelona.
- Devlin, K. (2002) *El lenguaje de las matemáticas*. Barcelona. Robinbook. (Traducció de l'obra (1998) *The Language of Mathematics*. NY. Freeman.)
- Gómez, J. 2007 "La matemática como reflejo de la realidad". FESPM, servicio de publicaciones. <http://www.fespm.es/>
- Guzmán, Miguel de (1991) *Cómo pensar mejor*. Labor
- ICTMA. The International Community of Teachers of Mathematical Modelling and Applications <http://www.ictma.net/conferences.html>
- Klein, F. (1927): *Matemática elemental desde el punto de vista superior*, Biblioteca Matemática: Madrid. (Reeditat per Ed. Nivola, 2006).
- Kline, Morris. (1976) *El fracaso de la matemática moderna*. Siglo XXI Editores.
- Lakatos, I. (1978) *Pruebas y refutaciones. La lógica del descubrimiento matemático*. Madrid. Alianza Editorial. (Traducció de l'obra (1976) *Proofs and Refutations. The Logic of Mathematical Discovery*. Cambridge University Press.)
- Perelman, Yakov. *Problemas y experimentos recreativos*. Disponible a



<http://www.librosmaravillosos.com/problemasyexperimentos/>

- Polya, G. (1965) *Cómo plantear y resolver problemas*. Mexico. Trillas. (Traducció de l'obra (1945) *How to solve it*. NY. Princeton University Press.)
- Pólya, G. (1962-65): *La découverte des mathématiques* (2 vols.), Dunod : Paris, (1967).
- Puig Adam, P. (1973): *Curso de Geometría Métrica*, Biblioteca Matemática: Madrid (11ª Edición).
- Sol, Manel (2009). Tesi doctoral. "Anàlisi de les competències i habilitats en el treball de projectes matemàtics amb alumnes de 12-16 anys a una aula heterogènia"[http://www.tesisenxarxa.net/TESIS\\_UB/AVAILABLE/TDX-0720109-095304//MSP\\_TESI.pdf](http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UB/AVAILABLE/TDX-0720109-095304//MSP_TESI.pdf)
- Webs modelització. [www.upc.edu/epsevg/modelitzacio](http://www.upc.edu/epsevg/modelitzacio) i [www.modelitzaciomatematica.com](http://www.modelitzaciomatematica.com)
- Web MSEL . <http://msel.impa.upv.es/>

#### **Bibliografia complementària**

- **Alsina, C. Burgués, C. Fortuny.** 2001. "Ensenyar Matemàtiques". Graó.
- Coxeter, H.S.M. (1971): *Fundamentos de Geometría*, Limusa-Wiley: México D.F.
- DOGC (2007). "Competències Matemàtiques infantil, primària i secundària" : Decret 142/2007 DOGC núm. 4915. pàg. 21873 i 21927
- Gómez, Joan (1998). Tesi doctoral. "Contribució al estudi dels processos de modelització en l'ensenyament / aprenentatge de les matemàtiques a nivell universitari" <http://www.tdx.cesca.es/TDX-0920105-165302/>
- NCTM (2003) *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Granad Sociedad andaluza de Educación Matemática THALES. (Versión original en inglés: Principles and standards for school mathematics. 2000)
- Niss, M. (2003) Mathematical Competencies and the learning of Mathematics : The Danish KOM Project. A A. Gagatsis; S. Papastavridis (Eds.). *3rd Mediterranean Conference on Mathematics Education*. Athens – Hellas 3-5 January 2003. Athens: The Hellenic Mathematical Society (pp 115 – 124). <[http://www7.nationalacademies.org/mseb/Mathematical\\_Competencies\\_and\\_the\\_Learning\\_of\\_Mathematics.pdf](http://www7.nationalacademies.org/mseb/Mathematical_Competencies_and_the_Learning_of_Mathematics.pdf)>.
- Pólya, G. (1954): *Mathematics and Plausible Reasoning*, (2 vols.), Princeton University Press: Princeton, NJ. [Traducció de José Luis Abellán, *Matemáticas y Razonamiento Plausible*, Tecnos: Madrid, 1966].
- Pla, J. (2006) *Introducció a la metodologia de la matemàtica*. Barcelona. Publicacions de la Universitat de Barcelona.

#### **Bibliografia bàsica**

#### **Perspectiva històrica de la matemàtica**





- **BOYER, C. B.**, *Historia de la matemática*, Editorial Alianza, Madrid, 1986.
- **CALINGER, R.**, (ed.), *Vita Mathematica. Historical research and Integration with teaching*, The Mathematical Association of America, Washington, 1996.
- **HILTON, P. i altres**, *Mathematical reflections. In a Room with Many Mirrors*, Springer-Verlag, Nova York, 1997.
- **KATZ, V.**, (ed.), *Using History to Teach Mathematics. An International Perspective*, The Mathematical Association of America, Washington, 2000.
- **TOEPLITZ, O.**, *The Calculus. A Genetic Approach*. The University of Chicago Press, Chicago, 1963.

Cada professor indicarà la bibliografia complementària de la seva part.