

Titulació	Tipus	Curs
Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatoria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes (Espec. Matemàtiques)	OB	1

Professor/a de contacte

Nom : Albert Mallart Solaz

Correu electrònic : albert.mallart@uab.cat

Equip docent

Noemí Ruiz Munzón

Kristina Markulin

Equip docent (extern a la UAB)

Joan Carles Naranjo

Sergi Múria

Maria Rosa Massa Esteve

Joan Vicenç Gomez Urgelles

Antoni Gascó

David Virgili

Xavier Pons

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

No es contemplen

Objectius

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

1 . Conceptes clau i Resolució de Problemes (3 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 (3 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'ahora 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 i als aspectes de la matemàtica quotidiana.

Resultats d'aprenentatge

- CA03 (Adoptar un comportament ètic de compromís i de respecte amb la societat, l'alumnat, la professió docent, la comunitat educativa i la institució escolar en el marc del codi deontològic de la professió docent.) Adoptar un comportament ètic de compromís i de respecte amb la societat, l'alumnat, la professió docent, la comunitat educativa i la institució escolar en el marc del codi deontològic de la professió docent.
- CA09 (Construir la identitat matemàtica que sustenta el desenvolupament professional amb el compromís per a una educació que contribueixi al desenvolupament d'una societat sostenible, igualitària, diversa i justa que respecti els drets humans.) Construir la identitat matemàtica que sustenta el desenvolupament professional amb el compromís per a una educació que contribueixi al desenvolupament d'una societat sostenible, igualitària, diversa i justa que respecti els drets humans.
- CA10 (Aplicar els continguts disciplinaris i del currículum des d'una visió d'alfabetització i educació per a tothom.) Aplicar els continguts disciplinaris i del currículum des d'una visió d'alfabetització i educació per a tothom.
- CA11 (Treballar en equip de forma cooperativa per a la cocreació de propostes, dissenys i actuacions conjuntes, en l'àmbit de l'ensenyament de les matemàtiques.) Treballar en equip de forma cooperativa per a la cocreació de propostes, dissenys i actuacions conjuntes, en l'àmbit de l'ensenyament de les matemàtiques.
- KA06 (Reconèixer els aspectes bàsics del currículum de matemàtiques i el coneixement professional i didàctic del contingut matemàtic per programar situacions d'aprenentatge, estratègies de gestió de l'aula i estratègies d'avaluació en l'àmbit de les matemàtiques.) Reconèixer els aspectes bàsics del currículum de matemàtiques i el coneixement professional i didàctic del contingut matemàtic per programar situacions d'aprenentatge, estratègies de gestió de l'aula i estratègies d'avaluació en l'àmbit de les matemàtiques.
- SA05 (Analitzar les accions docents de l'aula de matemàtiques, informades en evidències, amb la finalitat de millorar els processos i els resultats d'aprenentatge de les matemàtiques.) Analitzar les accions docents de l'aula de matemàtiques, informades en evidències, amb la finalitat de millorar els processos i els resultats d'aprenentatge de les matemàtiques.
- SA06 (Demostrar la competència digital docent i acompanyar l'alumnat en l'ús de les eines digitals per aprendre matemàtiques.) Demostrar la competència digital docent i acompanyar l'alumnat en l'ús de les eines digitals per aprendre matemàtiques.

- SA07 (Integrar una visió humanista que integri la modelització matemàtica, amb elements científics, socials i artístics per a la interpretació de la realitat i la relació que té amb les matemàtiques.) Integrar una visió humanista que integri la modelització matemàtica, amb elements científics, socials i artístics per a la interpretació de la realitat i la relació que té amb les matemàtiques.

Continguts

Conceptes clau i resolució de problemes (3crèdits)

Temes claus de matemàtica des d'una perspectiva històrica (4 crèdits)

Modelització Matemàtica (3 crèdits)

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Propostes d'activats	60	2,4	CA03, CA09, CA10, CA11, KA06, SA05, SA06, SA07
Exposicions professor	30	1,2	CA03, CA09, CA10, CA11, KA06, SA05, SA06, SA07
Estudi personal	50	2	CA03, CA10, KA06, SA05, SA07
Anàlisis situacions modelització	30	1,2	CA03, CA09, CA10, CA11, KA06, SA05, SA06, SA07
Casos pràctics	30	1,2	CA03, CA09, CA10, CA11, KA06, SA05, SA06, SA07

Totes les sessions presencials seran amb tot el grup classe. Tanmateix, tal com s'indica a la metodologia, hi haurà sessions on es realitzarà un treball en petit grup a l'aula sota la supervisió del professor.

La metodologia contemplarà les següents tipologies d'activitats:

- 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

La metodologia docent i l'avaluació proposades poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries. La metodologia proposada suposa un desenvolupament presencial de l'assignatura. Si calgués passar a un desenvolupament semipresencial, la part teòrica es faria amb videoconferència (a través del teams) i la part pràctica es faria presencial, però dividint el grup en dos subgrups. Si calgués tornar a un confinament es faria tot a través de teams i del campus virtual. En qualsevol cas sempre seria de manera sincrònica d'acord amb el cronograma de l'assignatura.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Treball en grup d'història de les matemàtiques	40%	20	0,8	CA03, CA09, CA10, CA11, KA06, SA05, SA06, SA07
Treball pràctic de resolució de problemes	30%	15	0,6	CA03, CA09, CA10, CA11, KA06, SA05, SA06, SA07
Treball pràctic de modelització	30%	15	0,6	CA03, CA09, CA10, CA11, KA06, SA05, SA06, SA07

L'estudiantat pot escollir entre l'avaluació continua i l'avaluació única.

Es poden fer validacions concretes per garantir l'autoria i l'adquisició de competència en cas de sospita de frau acadèmic.

Seràn requisits per tenir dret a l'avaluació en qualsevol de les modalitats:

- 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.
- Cap activitat d'avaluació no podrà representar més del 50% de la qualificació final del mòdul. En cas que l'estudiantat no superi una part avaluable, es garantirà la possibilitat de recuperar, com a mínim, el 50% de la puntuació corresponent a aquesta part. La recuperació s'haurà d'efectuar durant la Fase V, abans de l'inici de la redacció del Treball Final de Màster (TFM), i s'ajustarà a les condicions -data i format- establertes pel docent responsable de l'activitat suspesa.
- Els comentaris i/o les qualificacions de les activitats lliurades per l'estudiantat es proporcionaran en un termini màxim de 20 dies hàbils.

L'ús d'eines d'intel·ligència artificial és permès com a eina de suport a l'aprenentatge, sempre que el seu ús sigui declarat explícitament per l'estudiant i no substitueixi l'aportació personal, el raonament crític ni l'assoliment de les competències de l'assignatura. El professorat podrà requerir una defensa oral o una entrevista individual per verificar l'autoria i la comprensió dels treballs presentats, així com fer debats oberts i participatius a l'aula, fets que enriqueiran l'avaluació i tindran un paper significatiu segons els criteris que estableixi el professor. Qualsevol ús indegut de la IA que pugui constituir frau acadèmic comportarà la qualificació de 0 en l'activitat afectada i podrà donar lloc a l'obertura d'un expedient disciplinari.

Modalitat per avaluació continua:

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

Conceptes clau i resolució de problemes (30% del mòdul)

Un 50 % de l'avaluació en un treball final en grups de màxim 3, un 40% dels treballs o activitats al llarg del curs en grups i l'altre 10% assistència i participació.

El termini màxim per entregar el treball serà el darrer dia de les classes d'aquesta part.

Modelització Matemàtica (30% del mòdul)

L'avaluació es basarà en els treballs i activitats que proposi el professorat responsable d'aquesta part del mòdul. Es preveu que l'estudiantat realitzi una presentació a l'aula sobre els treballs desenvolupats, la qual tindrà lloc durant els dos darrers dies de les sessions corresponents a aquesta part. Un 10% de la qualificació final es destinarà a l'assistència i participació activa a classe.

Temes claus de matemàtica des d'una perspectiva històrica (40% del mòdul)

L'avaluació queda repartida amb un pes del 50% treball final i 40% el treball en grup de les activitats proposades. Un 10% assistència i participació a classe. El termini màxim per entregar el treball serà el darrer dia de les classes d'aquesta part.

Els treballs, per qualsevol dels grups, cal que siguin lliurats dins dels terminis que indiquin els respectius professors de cada grup.

Modalitat per avaluació única:

L'estudiantat que opti per l'avaluació única caldrà que el darrer dia del mòdul (o el dia que es designi per l'avaluació única) lliuri els treballs fixats prèviament pel docent de cada bloc. I aquell mateix dia, realitzi un examen escrit del mòdul format per tres parts, una per cada bloc. La puntuació final del bloc s'esdevindrà d'un 20% la nota dels treballs i/o activitats lliurades, un 10% l'assistència a classe i un 70% la nota part de l'examen corresponent al bloc.

La qualificació final del mòdul serà, tal com està indicat en la guia docent, d'un 40% la part d'història, un 30% la part de resolució de problemes i un 30% de la part de modelització.

Resum d'ambdues modalitats:

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

$0,3 \times \text{Nota de conceptes clau i resolució de problemes} + 0,3 \times \text{Nota de modelització} + 0,4 \times \text{Nota de perspectiva històrica}$.

Serà obligatori tenir una nota igual o superior a 4 punts en cada part per tal de fer el promig.

Recuperació

La Fase V, abans de redactar el TFM, serà el període destinat per recuperar la part del mòdul suspesa que sigui recuperable, segons indiqui el docent responsable.

Bibliografia

Conceptes clau i resolució de problemes i modelització

Bibliografia bàsica

- Blum, W.; Galbraith, Henn, H.W. And Niss, M.. (2007) *Modelling and applications in mathematics education*. New York: Springer.
- COMAP.2000. "Matemáticas y vida cotidiana". Addison-Wesley

- Courant, R i Robbins, H. (1971) *¿Qué es la matemática?* Madrid. Aguilar.
- Deulofeu, J. i Altres (2016). "Aprender a enseñar matemáticas en la educación secundaria obligatoria". Ed Síntesis.
- Davis, P. i Hersch, 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 (1996) *Language of Mathematics*. NY. Freeman.)
 - Gómez, J. 2007 "La matemática como reflejo de la realidad". FESPM, servicio de publicaciones. <http://www.fespm.es/>
 - Gómez, J. (2013) "Els nombres i el seu encant" Institut d'Estudis Il·lerdencs
 - 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>
 - <http://www.icmihistory.unito.it/ictma.php#8>
 - 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 *How to solve it*. NY. Princeton University Press.)
 - Pólya, G. (1962-65): *La découverte des mathématiques* (2 vols.), Dunod : Paris, (1962-65).
 - Puig Adam, P. (1973): *Curso de Geometría Métrica*, Biblioteca Matemática: Madrid Edición).
 - Sol, Manel (2009). Tesi doctoral. "Anàlisi de les competències i habilitats en el treball projectes matemàtics amb alumnes de 12-16 anys a una aula heterogènia" http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UB/AVAILABLE/TDX-0720109-095304/MSP_T
 - Web MSEL . <http://msel.impa.upv.es/>

Bibliografia complementària

- Albarracín, L., & Gorgorió, N. (2020). Mathematical Modeling Projects Oriented towards Social Impact as Generators of Learning Opportunities: A Case Study. *Mathematics*, 8(11), 1-20. doi.org/10.3390/math811
- Ärlebäck, J. B., & Albarracín, L. (2024). Fermi problems as a hub for task design in mathematics and science education. *Teaching Mathematics and its Applications*, 43(1), 25-37.
- Alsina, C. Burgués, C. Fortuny. 2001. "Ensenyar Matemàtiques". Graó.
- Alsina, C. En general qualsevol de les seves obres són recomanables per complementar l'assignatura.
- Gómez, Joan (1998). Tesi doctoral. "Contribució al estudi dels processos de modelització en l'ensenyament i l'aprenentatge de les matemàtiques a nivell universitari" <http://www.tdx.cesca.es/TDX-0920105-165302/>
- NCTM (2003) *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Granada 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. Gagatsis, S. Papastavridis (Eds.). *3rd Mediterranean Conference on Mathematics Education*. Athens - Hellas January 2003. Athens: The Hellenic Mathematical Society (pp 115 - 124).
<http://www7.nationalacademies.org/mseb/Mathematical_Competencies_and_the_Learning_of_Mathematics>
- Mundo Matemático (2014). Coleccionables de RBA. Varis títols.
 - 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, 1996]
- Ortega, M., Puig, L., & Albarracín, L. (2019). The Influence of Technology on the Mathematical Modelling of Physical Phenomena. In G. Stillman & J. P. Brown (Eds.), *Lines of Inquiry in Mathematical Modelling Research*

Education, pp. 161-178. Springer.

Perspectiva històrica de la matemàtica

Bibliografia bàsica

- 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.
- JAHNKE, H. N.; KNOCH, N; OTTE, M. *History of Mathematics and Education: Ideas and Experiences*, Götting: Vandenhoeck und Ruprecht.
- KATZ, V., (ed.), *Using History to Teach Mathematics. An International Perspective*, The Mathematical Association of America, Washington, 2000.
- STEDALL, J. *From Cardano's Great Art to Lagrange's Reflections: filling a gap in the history of Algebra*, European Mathematical Society Publishing House, 2011.
- TOEPLITZ, O., *The Calculus. A Genetic Approach*. The University of Chicago Press, Chicago, 1963.

Cada professor indicarà la bibliografia o webgrafia complementària de la seva part i proposarà a les sessions de classe les webs i articles que consideri adients pel tema treballat.

Programari

No es contempla un programari específic. Cada professor indicarà, si s'escau, el programari lliure que utilitzarà.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre.
A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TEmRD) Teoria (màster RD)	1	Català	anual	matí-mixt
(TEmRD) Teoria (màster RD)	2	Català	anual	matí-mixt
(TEmRD) Teoria (màster RD)	3	Català	anual	matí-mixt
(TEmRD) Teoria (màster RD)	4	Català	anual	matí-mixt