

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

<b>Codi</b>	40530
<b>Nom</b>	Aprenentatge i ensenyament de les matemàtiques
<b>Cicle</b>	Màster
<b>Crèdits ECTS</b>	16.0
<b>Curs acadèmic</b>	2023 - 2024

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
2024 - M.U. Prof.Educa.Secu	Facultat de Formació del Professorat	1	Anual

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
2024 - M.U. Prof.Educa.Secu	38 - Aprenentatge i ensenyament de les matemàtiques	Optativa

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
GARCIA BAYONA, ISMAEL	85 - Didàctica de la Matemàtica
GUTIERREZ RODRIGUEZ, ANGEL	85 - Didàctica de la Matemàtica

**RESUM**

La matèria Aprenentatge i Ensenyament de les Matemàtiques constitueix la part central del Mòdul Específic del Màster Universitari en Professor/a de Educació Secundària. Aquesta matèria està dissenyada perquè forme un tot amb les altres matèries del mòdul, Complements per a la Formació Disciplinària de l'Especialitat de Matemàtiques, i Innovació Docent i Iniciació a la Investigació Educativa en Matemàtiques, de manera que cadascuna d'elles incidirà en un dels tres eixos principals de l'ensenyament de les Matemàtiques de l'Educació Secundària, matemàtic, didàctic i docent, respectivament.

Aquesta matèria aborda l'estudi de la problemàtica de l'ensenyament i aprenentatge de les Matemàtiques d'Educació Secundària des de la Didàctica de les Matemàtiques. Els futurs professors han d'adquirir competències per a realitzar anàlisis didàctics, des de diverses òptiques, basant-se en els coneixements didàctics establerts sobre processos, dificultats i errors d'aprenentatge, metodologies d'ensenyament, materials manipulatius i instruments tecnològics disponibles, etc. Aquesta matèria ha de formar la base sobre la qual desenvolupar propostes eficaces i innovadores d'ensenyament de les Matemàtiques d'Educació Secundària:



L'àlgebra es presenta als estudiants d'Educació Secundària com un nou llenguatge. Els futurs professors han de conèixer les dificultats experimentades pels estudiants durant l'estudi de l'àlgebra i el seu ús en resolució de problemes.

L'anàlisi matemàtica sorgeix per primera vegada en l'Educació Secundària i suposa un major grau d'abstracció i complexitat per als estudiants. Els futurs professors han de conèixer estratègies didàctiques d'ensenyament dirigides a aconseguir que els estudiants compreguen el significat dels principals conceptes d'anàlisi matemàtica.

L'aritmètica avançada de l'Educació Secundària continua i aprofundeix l'estudi dels conjunts numèrics iniciat en l'Educació Primària. Els futurs professors han de conèixer els diferents significats conceptuals de cada tipus de nombres i de les seues operacions, així com les formes adequades de representació.

L'ensenyament de la geometria presenta una varietat d'aspectes que els futurs professors han de conèixer: Les estratègies, dificultats i errors dels estudiants i els models que els expliquen; el paper de la visualització en l'aprenentatge de les geometries plana i espacial; la geometria com context per a l'aprenentatge de procediments de demostració deductiva i el paper del programari de geometria dinàmica; etc.

La probabilitat i l'estadística formen una branca de les matemàtiques amb aplicacions en infinitat de contextos, l'aprenentatge dels quals i ensenyament presenten unes característiques diferenciades respecte d'altres àrees de les matemàtiques. Els futurs professors han de conèixer metodologies d'ensenyament dels principals conceptes, saber fer anàlisis didàctiques adequades, identificar les estratègies de raonament probabilístic més usuals, disposar d'eines per a corregir les estratègies errònies, i usar de forma eficaç la resolució de problemes de probabilitat i estadística.

La resolució de problemes constitueix una eina permanent d'aprenentatge. Com complement a l'estudi heurístic de la resolució de problemes fet en la matèria Complementos per a la Formació Disciplinada de l'Especialitat de Matemàtiques, en aquesta matèria s'analitzen les característiques que ha de tenir l'actuació del professor en les classes d'ensenyament de resolució de problemes.

Al costat de les altres matèries que configuren els mòduls Genèric, Específic i Practicum, aquesta té com a objectiu proporcionar al futur professor de Matemàtiques la formació necessària perquè siga capaç d'analitzar críticament la realitat educativa que s'ha d'exercir la seua labor, de resoldre problemes d'ensenyament i aprenentatge de les Matemàtiques en un entorn complex i canviant i d'intervenir en el context educatiu que li competeix, com professional reflexiu, innovador i eficaç.

## **CONEIXEMENTS PREVIS**

### **Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació**

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### **Altres tipus de requisits**

Sense requisits previs específics diferents dels fixats per a accedir al màster.

## **COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENTATGE (RD 822/2021)**



**2024 - M.U. Prof.Educa.Secu**

- Conèixer els continguts curriculars de les matèries relatives a l'especialització docent corresponent, així com el cos de coneixements didàctics sobre els processos d'ensenyament i aprenentatge respectius. Per a la formació professional s'inclourà el coneixement de les respectives professions.
- Planificar, desenvolupar i avaluar el procés d'ensenyament i aprenentatge potenciant processos educatius que facilitin l'adquisició de les competències pròpies dels respectius ensenyaments, atenent al nivell i formació prèvia dels / de les estudiants així com l'orientació dels mateixos, tant individualment com en col·laboració amb altres docents i professionals del centre.
- Buscar, obtenir, processar i comunicar informació (oral, impresa, audiovisual, digital o multimèdia), transformar-la en coneixement i aplicar-la en els processos d'ensenyament i aprenentatge en les matèries pròpies de l'especialització cursada.
- Concretar el currículum que es vaja a implantar en un centre docent participant en la planificació col·lectiva d'aquest; desenvolupar i aplicar metodologies didàctiques tant grupals com personalitzades, adaptades a la diversitat de l'alumnat.
- Dissenyar i desenvolupar espais d'aprenentatge posant una atenció especial en 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
- Adquirir estratègies per estimular l'esforç de l'estudiant i promoure'n la capacitat per aprendre per si mateix i amb altres, i desenvolupar habilitats de pensament i de decisió que faciliten l'autonomia, la confiança i iniciativa personals.
- Conèixer els processos d'interacció i de comunicació a l'aula, dominar destreses i habilitats socials necessàries per fomentar l'aprenentatge i la convivència a l'aula, i abordar problemes de disciplina i resolució de conflictes.
- Dissenyar i realitzar activitats formals i no formals que contribuïsquen a fer del centre un lloc de participació i cultura en l'entorn on estiga situat; desenvolupar les funcions de tutoria i d'orientació de l'alumnat de l'etapa o àrea corresponent, de manera col·laborativa i coordinada; participar en l'avaluació, la investigació i la innovació dels processos d'ensenyament i aprenentatge.
- Conèixer la normativa i l'organització institucional del sistema educatiu i models de millora de la qualitat amb aplicació als centres d'ensenyament.
- Conèixer i analitzar les característiques històriques de la professió docent, la seua situació actual, perspectives i interrelació amb la realitat social de cada època.
- Informar i assessorar les famílies sobre el procés d'ensenyament i aprenentatge i sobre l'orientació personal, acadèmica i professional dels fills.
- Adquirir els coneixements i les estratègies per poder programar les àrees, les matèries i els mòduls que tinguen encomanats.
- Dominar estratègies i procediments d'avaluació del procés d'aprenentatge de l'alumnat, així com de l'avaluació dels processos d'ensenyament.



- Conèixer els procediments de tutoria de l'alumnat, direcció i orientació del seu aprenentatge i suport en el seu procés educatiu.
- Conèixer les estratègies i els programes generals d'orientació educativa, acadèmica i professional de l'alumnat.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Treballar en equip i amb equips, i desenvolupar actituds de participació i de col·laboració com a membre actiu de la comunitat educativa.
- Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional i en la recerca educativa.
- Comunicar-se de manera efectiva tant de manera verbal com no verbal.
- Fer un ús eficaç i integrat de les tecnologies de la informació i de la comunicació.

## **RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)**

- Conèixer els desenvolupaments teoricopràctics dels processos d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques.
- Conèixer el currículum de matemàtiques d'educació secundària, així com els seus fonaments didàctics i el cos de coneixements didàctics entorn dels processos d'ensenyament i aprenentatge corresponents.
- Saber convertir els continguts dels currículums en eines i programes d'activitats i de treball al servei dels objectius educatius i formatius de les matemàtiques.
- Identificar els problemes d'aprenentatge bàsics i comuns de les matemàtiques i idear estratègies per a superar-los.
- Adquirir criteris de selecció i elaboració de materials didàctics de matemàtiques.
- Fomentar un clima que facilite l'aprenentatge i pose en valor les aportacions de l'alumnat de l'etapa o àrea corresponent.
- Integrar la comunicació audiovisual i multimèdia en els processos d'ensenyament i d'aprenentatge de les matemàtiques, especialment utilitzant de manera habitual programari específic (\*CAS, \*SGD, etc.).
- Conèixer estratègies i tècniques d'avaluació i entendre l'avaluació com un instrument de regulació i estímul a l'esforç.
- Saber aplicar els coneixements de didàctica de les matemàtiques adquirits i ser capaces de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb les matemàtiques d'educació secundària.



- Ser capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Saber comunicar les seues conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Posseir habilitats d'aprenentatge que permeten continuar estudiant didàctica de les matemàtiques d'una manera que haurà de ser en gran manera autodirigit o autònom.
- Planificar, desenvolupar i avaluar el procés d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques, potenciant processos educatius que faciliten l'adquisició pels/per les estudiants de les competències pròpies de les matemàtiques d'educació secundària, atenent el seu nivell i formació previs, així com a l'orientació d'aquests, tant individualment com en col·laboració amb altres docents i professionals del centre.
- Buscar, obtindre, processar i comunicar informació sobre didàctica de les matemàtiques (oral, impresa, audiovisual, digital o multimèdia), transformar-la en coneixement didàctic i aplicar-la en els processos d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques.
- Adquirir els coneixements i les estratègies per a poder programar les àrees, matèries i mòduls propis de la seua responsabilitat docent.
- Concretar el currículum que es vaja a implantar en un centre docent, participant en la planificació col·lectiva d'aquest; desenvolupar i aplicar metodologies didàctiques tant grupals com personalitzades, adaptades a la diversitat dels estudiants.
- 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.
- Adquirir estratègies per a estimular l'esforç de l'alumnat de l'etapa o àrea corresponent i promoure la seua capacitat per a aprendre per si mateix i amb uns altres, i desenvolupar habilitats de pensament i de decisió que faciliten l'autonomia, la confiança i iniciativa personal.
- Conèixer els processos d'interacció i comunicació a l'aula durant les classes de matemàtiques, 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 dur a terme activitats formals i no formals que contribuïsquen a fer del centre un lloc de participació i cultura en l'entorn on estiga situat.
- Desenvolupar les funcions de tutoria i d'orientació de l'alumnat de l'etapa o àrea corresponent, de manera col·laborativa i coordinada; informar i assessorar les famílies sobre el procés d'ensenyament i aprenentatge i sobre l'orientació personal, acadèmica i professional dels seus fills.
- Conèixer la normativa i organització institucional del sistema educatiu i models de millora de la qualitat amb aplicació als centres d'ensenyament.
- Participar en l'avaluació, investigació i la innovació dels processos d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques d'educació secundària.
- Dominar estratègies i procediments d'avaluació dels processos d'aprenentatge de l'alumnat, així com els propis per a l'avaluació dels processos d'ensenyament.
- Conèixer els processos cognitius d'aprenentatge de les matemàtiques



## **DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS**

### **1. Ensenyament i aprenentatge de l'aritmètica escolar**

- Anàlisi didàctica de l'ensenyament, l'aprenentatge, el currículum i els recursos didàctics de l'aritmètica en educació secundària.
- Anàlisi dels procediments d'avaluació dels processos d'ensenyament i aprenentatge de l'aritmètica i el seu ús en l'adaptació a la diversitat.

### **2. Ensenyament i aprenentatge de l'anàlisi matemàtica**

- Anàlisi didàctica de l'ensenyament, l'aprenentatge, el currículum i els recursos didàctics de l'anàlisi en educació secundària.
- Anàlisi dels procediments d'avaluació dels processos d'ensenyament i aprenentatge de l'anàlisi i el seu ús en l'adaptació a la diversitat.

### **3. Ensenyament i aprenentatge de l'àlgebra escolar**

- Anàlisi didàctica de l'ensenyament, l'aprenentatge, el currículum i els recursos didàctics de l'àlgebra en educació secundària.
- Anàlisi dels procediments d'avaluació dels processos d'ensenyament i aprenentatge de l'àlgebra i el seu ús en l'adaptació a la diversitat.

### **4. Ensenyament i aprenentatge de la geometria de l'espai i del pla**

- Anàlisi didàctica de l'ensenyament, l'aprenentatge, el currículum i els recursos didàctics de la geometria en educació secundària.
- Anàlisi dels procediments d'avaluació dels processos d'ensenyament i aprenentatge de la geometria i el seu ús en l'adaptació a la diversitat.

### **5. Ensenyament i aprenentatge de la resolució de problemes**

- Anàlisi didàctica de l'ensenyament, l'aprenentatge, el currículum i els recursos didàctics de la resolució de problemes en educació secundària.
- Anàlisi dels procediments d'avaluació dels processos d'ensenyament i aprenentatge de la resolució de problemes i el seu ús en l'adaptació a la diversitat.



## VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes teoricopràctiques	128,00	100
Estudi i treball autònom	252,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>400,00</b>	

## METODOLOGIA DOCENT

\* Classes presencials teòric-pràctiques en les quals es treballaran els continguts de la matèria, es debatrà i es realitzaran activitats utilitzant diferents recursos docents. La metodologia d'ensenyament serà de diversos tipus: classes magistrals, exposicions, aprenentatge basat en problemes, aprenentatge cooperatiu, etc.

\* La realització de treballs de grup té com finalitat promoure l'aprenentatge cooperatiu i reforçar l'individual. La defensa d'aquests treballs podrà ser individual o col·lectiva, i es podrà fer davant el grup complet en l'aula o en tutories i seminaris amb audiències reduïdes.

\* Les tutories individuals i col·lectives haurien de servir com mig per a coordinar als estudiants en les tasques individuals i de grup, així com per a avaluar tant els progressos individuals com les activitats i la metodologia docent.

\* Proves orals i escrites per a la valoració dels continguts teòric-pràctics, autoavaluació i presentació de treballs individuals i en grup.

\* Estudi, realització de tasques i treballs individuals i altres de naturalesa cooperativa, orientats a la preparació de les classes teòric-pràctiques, els treballs individuals i en grup i les proves orals i escrites que es puguin realitzar per a l'avaluació de l'adquisició dels aprenentatges individuals.

\* El model del docent com investigador en l'aula centra l'activitat de l'estudiant en la formulació de preguntes rellevants, recerca d'informació, anàlisi, elaboració i posterior comunicació, activitats que només poden abordar-se des de l'autonomia.

## AVALUACIÓ

L'avaluació serà contínua i global, tindrà caràcter orientador i formatiu, i haurà d'analitzar els processos d'aprenentatge individual i col·lectiu.

La qualificació final haurà de ser reflex de l'aprenentatge individual, entés no només com l'adquisició de coneixements, sinó com un procés que té a veure fonamentalment amb canvis intel·lectuals i personals dels estudiants al trobar-se amb situacions noves que exigeixen desenvolupar capacitats de comprensió i raonament noves al seu torn.

La informació per a evidenciar l'aprenentatge serà recollida mitjançant:



1. Seguiment periòdic i/o valoració de la participació (un 40% de la qualificació final).
2. Exàmens i/o treballs encomanats (un 60% de la qualificació final).

En cas de no obtenir una nota igual o superior a 3 punts sobre 10 en algun dels temes que la compon, l'assignatura es qualificarà amb el mínim entre un 4 i la mitjana dels temes. En altre cas, la nota final serà la mitjana ponderada (pel seu nombre de crèdits) de les notes de tots els temes.

La normativa del Màster determina el seu caràcter presencial, per la qual cosa l'assistència a les classes i altres activitats lectives que es programen en aquesta matèria és obligatòria en els termes indicats en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Títols de Grau i Màster. En qualsevol cas, s'aplicarà la normativa d'avaluació i qualificació vigent de la Universitat de València (2017/108).

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Ángel, A.; Varga, (1988). Probabilidad y estadística. Vols. 1 y 2. Valencia: Mestral.
- Bednarz, N., Kieran, C., y Lee, L. (1996). Approaches to algebra: Perspectives for research and teaching. En N. Bednarz, C. Kieran, y L. Lee (Eds.), Approaches to algebra (p. 3-12). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Cai, J. (Ed.). (2017). Compendium for Research in Mathematics Education. National Council of Teachers of Mathematics.
- Carrillo, J., y otros. (2016). Didáctica de las matemáticas para maestros de Educación Primaria. Paraninfo
- Castro, E. (2012). Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar. En A. Estepa, Á. Contreras, J. Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (Eds.), Investigación en Educación Matemática XVI (pp. 75 - 94). Jaén: SEIEM
- Filloy, E.; Rojano, T.; Puig, L. (2008 b). Educational Algebra. A Theoretical and Empirical Approach. Nueva York: Springer.
- Freudenthal, H. (1983). Didactical Phenomenology of the Mathematical Structures. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Grouws, D. A. (Ed.). (1992). Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics. Macmillan Publishing Company.
- Gutiérrez, Á., y Boero, P. (Eds.). (2006). Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future. Sense publishers.
- Gutiérrez, Á., Leder, G. C., & Boero, P. (Eds.). (2016). The second handbook of research on the psychology of mathematics education. Sense Publishers



- Gómez, B.; Puig, L. (Eds.) (2014). Resolver problemas. Estudios en memoria de Fernando Cerdán. Valencia: PUV.
- Hernández, V.; Vélez, R. (1992). Datos, monedas y urnas. Introducción al cálculo de probabilidades. Madrid: UNED.
- Jaime, A.; Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de van Hiele. En S. Llinares; M.V. Sánchez (Eds.), Teoría y práctica en educación matemática (pp. 295-384). Sevilla: Alfar.
- Jaime, A.; Gutiérrez, A. (1996). El grupo de las isometrías del plano. Madrid: Síntesis
- Kapadia, R.; Gram., A.; Cox, B. (1991). Estadística en el vostre món. Barcelona: ICE de la UAB.
- Kieran, C. (1992). The Learning and Teaching of School Algebra. En D.A. Grows (ed.), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 390-419). Nueva York: MacMillan Publishing Company.
- Küchemann, D. (1981). Algebra. En K. Hart (Ed.), Childrens understanding of mathematics: 11-16 (p. 102-119). London: John Murray.
- Lamon, S. (2007). Rational numbers and proportional reasoning: Toward a theoretical framework for research. En F. K. Lester (Ed.), Second handbook of research on mathematics teaching and learning (Vol. 1, pp. 629-667). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Lerman, S. (Ed.). (2014). Encyclopedia of mathematics education. Springer.
- Lester, F. K. (Ed.). (2007). Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics. IAP.
- Puig, L.; Cerdán, F. (1988). Problemas aritméticos escolares. Madrid: Síntesis.
- Sarramona, J. (1980). Investigación y estadística aplicadas a la educación. Barcelona: CEAC.
- Socas, M.; Camacho, M.; Palarea, M.; Fernández, J. (1989). Iniciación al álgebra. Madrid: Síntesis.
- Vergnaud, G. (1983). Multiplicative structures. In Acquisitions of mathematics concepts and processes. R. Lesh y M. Landau (eds.). New York: Academic Press. 127-194.