

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

Codi	40530
Nom	Aprenentatge i ensenyament de les matemàtiques
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	16.0
Curs acadèmic	2020 - 2021

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2024 - M.U. en Professor/a d'Educació Secundària 09-V.1	Facultat de Magisteri	1	Anual

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2024 - M.U. en Professor/a d'Educació Secundària 09-V.1	38 - Aprenentatge i ensenyament de les matemàtiques	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
GOMEZ ALFONSO, BERNARDO	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 formi un tot amb les altres matèries del mòdul, Complementos per a la Formació Disciplinada 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 de ensenyanza dirigides a aconseguir que els estudiants compreguin 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 seves 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 didàctics adequats, 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 objectiu proporcionar al futur professor de Matemàtiques la formació necessària perquè sigui capaç d'analitzar críticament la realitat educativa que s'ha d'exercir la seva 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



2024 - M.U. en Professor/a d'Educació Secundària 09-V.1

- Saber 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.
- Ser 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.
- 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
- Conèixer la normativa i l'organització institucional del sistema educatiu i models de millora de la qualitat amb aplicació als centres d'ensenyament.
- Adquirir estratègies per estimular l'esforç de l'alumnat de l'etapa o àrea corresponent i promoure'n la capacitat per aprendre per ell mateix amb altres, i desenvolupar habilitats de pensament i de decisió que faciliten l'autonomia, la confiança i la iniciativa personals.
- Dissenyar i realitzar activitats formals i no formals que contribuïsquen a fer del centre un lloc de participació i cultura en l'entorn on siga situat.
- Desenvolupar les funcions de tutoria i d'orientació de l'alumnat de l'etapa o l'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 fills.
- Fomentar un clima que facilite l'aprenentatge i pose en valor les aportacions de l'alumnat de l'etapa o à r e a c o r r e s p o n e n t .
- Conèixer estratègies i tècniques d'avaluació i entendre l'avaluació com un instrument de regulació i d ' e s t í m u l a l ' e s f o r ç .
- 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.
- Saber aplicar els coneixements matemàtics i de didàctica de les matemàtiques adquirits i ser capaços de resoldre problemes en entorns nous o no familiars i en contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb les matemàtiques d'educació secundària.
- Planificar, desenvolupar i avaluar el procés d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques, potenciant processos educatius que faciliten l'adquisició pels estudiants de les competències pròpies de les matemàtiques d'ensenyament secundari, atenent el seu nivell i la formació previs així com a l'orientació d'aquests, tant individualment com en col·laboració amb altres docents i professionals del c e n t r e .
- Buscar, obtenir, processar i comunicar informació matemàtica (oral, impresa, audiovisual, digital o multimèdia), transformar-la en coneixement matemàtic i aplicar-la en els processos d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques. Adquirir els coneixements i les estratègies per poder programar les àrees, les matèries i els mòduls propis de la seua responsabilitat docent.



- Conèixer els desenvolupaments teoricopràctics dels processos d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques.
- Conèixer el currículum de matemàtiques d'ensenyament secundari, així com els seus fonaments didàctics i el cos de coneixements didàctics sobre els processos d'ensenyament i aprenentatge corresponents. Saber convertir els continguts dels currículums en eines programari 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 superar-los.
- Adquirir criteris de selecció i elaboració de materials didàctics de matemàtiques.
- Integrar la comunicació audiovisual i multimèdia en els processos d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques, en especial utilitzant de manera habitual programari específic (CAS, SGD, etc.).
- Conèixer els processos d'interacció i de comunicació a l'aula durant les classes de matemàtiques, 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.
- Conèixer els processos cognitius d'aprenentatge de les matemàtiques de l'ensenyament secundari i realitzar anàlisi didàctica del progrés de l'aprenentatge, utilitzant-hi teories i models adequats.
- Identificar dificultats i errors usats en els processos d'aprenentatge de les matemàtiques d'ensenyament secundari. Dissenyar intervencions didàctiques que tinguin en compte les dificultats i els errors detectats per prevenir-los o corregir-los.
- Elaborar models, situacions o contextos d'ús adequats per a l'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques de l'ensenyament secundari a partir d'anàlisi fenomenològica de conceptes, estructures i processos matemàtics.
- Plantejar i resoldre problemes de matemàtiques.
- Conèixer l'evolució històrica de les principals idees matemàtiques i el seu reflex en els continguts de les matemàtiques d'ensenyament secundari.
- Realitzar anàlisi didàctica de diferents formes d'ensenyament de les matemàtiques d'ensenyament secundari, així com de concepcions i creences dels professors, utilitzant-hi teories i models adequats.
- Posseir les habilitats d'aprenentatge que permeten continuar estudiant matemàtiques d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

1) Fer anàlisis didàctiques de currículums, programacions de cursos i llibres de text de matemàtiques d'Educació Secundària.

2) Fer anàlisis didàctiques de l'aprenentatge de les matemàtiques d'Educació Secundària, basats en: Teories i models sobre l'activitat dels estudiants en classe, el desenvolupament del seu pensament matemàtic, els seus processos cognitius, les seves estratègies d'aprenentatge, les seves dificultats i errors típics, etc.

3) Fer anàlisis didàctiques de l'ensenyament de les matemàtiques d'Educació Secundària, basats en: Teories i models sobre l'activitat dels professors en classe, les seves concepcions i creences, diferents estils d'ensenyament, metodologies per a promoure l'aprenentatge de les matemàtiques, etc.



- 4) Usar la fenomenologia didàctica de les matemàtiques d'Educació Secundària com eina d'ensenyament i aprenentatge. Fer anàlisis didàctiques de models, contextos i situacions per a la seva adaptació a l'ensenyament de les matemàtiques.
- 5) Usar l'avaluació com element facilitador de l'aprenentatge de matemàtiques. Estratègies de recollida d'informació per a avaluar l'aprenentatge.
- 6) Usar recursos didàctics per a l'ensenyament i l'aprenentatge de les matemàtiques d'Educació Secundària, com: Entorns d'aprenentatge, materials didàctics, mitjans tecnològics i audiovisuals, mitjans de comunicació, activitats fora de l'aula, seminaris, classes magistrals, treballs en grup, etc. Mètodes d'elaboració i criteris de selecció de recursos.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1.

2.

3.

4.

5.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en aula	50,00	100
Classes de teoria	50,00	100
Tutories reglades	20,00	100
Treball en grup	20,00	100
Altres activitats	8,00	100
Estudi i treball autònom	252,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00	0
TOTAL	420,00	



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/as 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, entès no només com l'adquisició de coneixements, sinó com un procés que té a veure fonamentalment amb canvis intel·lectuals i personals dels/as 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:

a) Seguiment periòdic del progrés del/l'estudianta (com a màxim un 30% de la qualificació final), integrat per:

Avaluació dels treballs encomanats.

Valoració de la participació del/l'estudianta en l'aula, en les tutories i en les activitats que es realitzin de manera no presencial.

b) Exàmens orals i/o escrits (com a mínim un 70% de la qualificació final).



Per a aprovar la matèria serà necessari obtenir una nota mínima de 3'3 punts sobre 10 en cada tema que la compon. La nota final serà la mitjana de les notes de tots els temes ponderades pel seu nombre de crèdits.

La normativa del màster determina el seu caràcter presencial, per la qual cosa és obligatòria l'assistència a les classes i altres activitats lectives que es programin en aquesta matèria. En la qualificació final de l'assignatura es valorarà aquest aspecte.

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.
- Bruño (1940). Tratado teórico práctico de aritmética razonada. Curso superior. Segunda edición. Solucionario. Madrid, Barcelona, Valladolid: Ediciones Bruño.
- Castro, E. (2012). Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar. En A. Estepa, Á. Contreras, J. Dalmau, J. (1943). Soluciones analíticas. Nueva edición corregida y aumentada. Libro del maestro. Gerona: Dalmáu Carles Pla, S. A.
- 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.
- 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.
- 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.
- AA.VV. (s.f. a). Materiales de trabajo internos. U. de Valencia: Departamento de Didáctica de la Matemática.
 - AA.VV. (s.f. b). Libros de texto de Matemáticas de E.S.O. y de Bachillerato. Diversas editoriales.
 - AA.VV. (s.f. c). Libros de la colección Matemáticas: Cultura y Aprendizaje. Madrid: Síntesis.
 - AA.VV. (s.f. d). Libros de la colección Educación Matemática en Secundaria. Madrid: Síntesis.
 - AA.VV. (s.f. d). Libros de Aritmética de la colección Google Search Books.

Complementàries

- Gheverghese, G. (1996). La cresta del pavo real. Las matemáticas y sus raíces no europeas. Madrid. Pirámide.
- MECD: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. BOE, 3, 169-546.
- NCTM: National Council of Teachers of Mathematics. (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston VA: NCTM.
- NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (2003). Principios y Estándares para la Educación Matemática. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Swetz, F.J. (2014) Expediciones Matemáticas. La aventura de los problemas matemáticos a través de la historia. Madrid: La esfera de los libros

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

1. Continguts

Es mantenen tots els continguts inicialment programats en la guia docent

2. Volum de treball i planificació temporal de la docència

Es manté el pes de les distintes activitats que sumen les hores de dedicació en crèdits ECTS marcades en la guia docent original, substituint les hores d'activitat en l'aula per la mateixa quantitat d'hores d'activitat on- line. Es mantenen la planificació temporal docent tant en dies com en horari. (les mateixes sessions programades en les mateixes dates i hores amb la mateixa duració) . Les tutories presencials se substitueixen per consultes per mitjà de vídeo conferència, fòrums i correu electrònic.

3. Metodologia docent



Substitució de les classes presencials per videoconferències síncrones en Blackboard collaborate o per la realització en el mateix horari d'activitats per part de l'alumnat, usant el fòrum de l'aula virtual per a atendre els dubtes. Pujada a l'aula virtual dels materials per a estes sessions (diapositives, apunts, problemes, exercicis, etc.) . Mateixos materials previstos en la guia original per a la docència presencial

4. Avaluació

Manteniment de les notes resultants de l'avaluació contínua (treballs, activitats i problemes, etc.) i exàmens obtingudes abans de l'entrada en vigor de l'estat d'alarma, encara que el seu pes puga canviar a l'aplicar els criteris d'esta addenda. Redistribució del pes dels apartats de l'avaluació de la guia docent en la manera següent: Avaluació contínua: 10% Proves d'avaluació per mitjà de treballs acadèmics: 40% Examen final oral y/o escrit online: 50% L'examen final es realitzarà a l'hora i dia previstos per a la docència presencial, però ara usant els mitjans tècnics disponibles més adequats.

Respecte a la segona convocatòria, se seguirà igualment allò que s'ha indicat en les guies docents, així com les directrius aprovades per la CCA i coordinació de modalitats del Màster. És a dir, l'alumnat serà convocat a una prova en línia, que suposarà un percentatge mínim del 50% de la nota final, on també es reflectiran les tasques pràctiques no recuperables.

5. Bibliografia

La bibliografia recomanada en la guia docent es manté, excepte aquelles referències que no siguen accessibles virtualment.