

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

Codi	43483
Nom	Investigació fonamental en didàctica de les matemàtiques
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	7.0
Curs acadèmic	2021 - 2022

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2157 - M.U. en Investigació en Didàctiques Específiques 12-V.2	Facultat de Magisteri	1	Primer quadrimestre
3112 - Didàctiques Específiques	Escola de Doctorat	0	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2157 - M.U. en Investigació en Didàctiques Específiques 12-V.2	8 - Investigació en didàctica de les matemàtiques	Optativa
3112 - Didàctiques Específiques	1 - Complementos de Formació	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
FERRANDO PALOMARES, IRENE	85 - Didàctica de la Matemàtica
GUTIERREZ RODRIGUEZ, ANGEL	85 - Didàctica de la Matemàtica

RESUM

Aquesta assignatura està destinada a donar a conèixer als futurs investigadors les principals línies de recerca que s'estan desenvolupant en Didàctica de les Matemàtiques i els marcs teòrics generals que permeten caracteritzar les recerques en aquest àrea. Els continguts d'aquest mòdul cerquen iniciar la formació especialitzada en la recerca en cada temàtica, que s'aprofundirà en les altres assignatures del mòdul. Aconseguir els objectius i les competències que aquest mòdul ha de proporcionar situarà als estudiants en condicions de començar a planificar una recerca per al seu Treball Fi de Màster.



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

Per a l'adequat desenvolupament d'aquesta assignatura, els estudiants hauran d'utilitzar alguns coneixements estudiats prèviament en les assignatures 43472, 43473, 43474 i 43492.

COMPETÈNCIES

2157 - M.U. en Investigació en Didàctiques Específiques 12-V.2

- 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.
- Triar el marc metodològic més adequat per intentar contestar les preguntes d'investigació i dominar les tècniques metodològiques necessàries.
- Utilitzar les referències bibliogràfiques adequades que siguen antecedents científics pertinents de la investigació plantejada.
- Posseir 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.
- Analitzar i sintetitzar les principals agendes actuals d'investigació de la pròpia Didàctica Específica.
- Desenvolupar una investigació de qualitat en el camp científic de la pròpia Didàctica Específica utilitzant les metodologies, tècniques i procediments propis d'esta disciplina.
- Integrar en la pròpia investigació els valors ètics i de responsabilitat associats amb les tasques d'investigació.
- Crear espais d'investigació i 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.



- Avaluar els problemes actuals d'investigació sobre l'ensenyança o l'aprenentatge en els camps del saber característics de la pròpia Didàctica Específica.
- Sintetitzar aspectes històrics, epistemològics i ontològics associats amb el sorgiment i l'evolució de la investigació en la pròpia Didàctica Específica.
- Avaluar la rellevància d'una investigació, la seua qualitat i projecció futura, amb criteris científics adequats a estàndards internacionals propis de l'especialitat cursada.
- Sintetitzar problemes d'investigació rellevants sobre aprenentatge o ensenyança en les disciplines pertanyents a la pròpia Didàctica Específica.
- Buscar i sintetitzar informació sobre resultats d'investigació -en repertoris bibliogràfics, materials, virtuals, etc.- útils per a fonamentar un nou projecte d'investigació.
- Analitzar críticament, des de l'òptica de la investigació en la pròpia Didàctica Específica, l'exercici de la docència, de les bones pràctiques i de l'orientació utilitzant indicadors de qualitat.
- Comprendre i aplicar procediments especialitzats d'investigació en la pròpia Didàctica Específica.
- Identificar, analitzar i avaluar publicacions d'investigació nacionals o internacionals de la pròpia Didàctica Específica.
- Decidir, amb criteris objectius, que paradigma metodològic -quantitatiu, qualitatiu o mixt- s'ajusta millor als objectius d'una investigació pròpia.
- Plantejar preguntes d'investigació pertinents sobre un tema d'investigació actual.
- Analitzar i avaluar de forma adequada els resultats parcials i finals de la pròpia investigació i contrastar, refutar o modificar les hipòtesis plantejades inicialment.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

L'assignatura Recerca Fonamental en Didàctica de les Matemàtiques ha de proporcionar als estudiants el nucli central de coneixements per a la formació investigadora que obtindran en aquesta especialitat del màster. Els estudiants han de completar l'adquisició dels coneixements didàctics i metodològics fonamentals necessaris per a poder abordar amb èxit les diferents tasques que comporta la realització d'un projecte de recerca. S'espera que els estudiants d'aquesta assignatura hagen aconseguit en finalitzar el curs, siemprereferiéndose a la recerca en Didàctica de les Matemàtiques:

- Conèixer les principals agendes de recerca actuals.
- Conèixer les línies de recerca més importants de les agendes anteriors, especialment les línies que estan sent desenvolupades pels investigadors de la Universitat de València.
- Conèixer i utilitzar amb eficàcia les principals fonts d'informació, bases de dades, llibres i revistes, servidors d'internet, etc.
- Conèixer amb detall els principals marcs teòrics usat actualment en les principals línies de recerca.



- Utilitzar els coneixements adquirits en aquesta i altres assignatures per a poder analitzar de manera crítica publicacions de resultats de recerques.
- Conèixer elements de la història de les matemàtiques que poden ser útils com a suport per a recerques didàctiques.
- Plantejar qüestions susceptibles de servir com a base per a dissenys de recerques didàctiques i seleccionar marcs teòrics i eines metodològiques adequats per a donar respostes a tals qüestions.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Investigació fonamental en didàctica de la geometria

- La investigació sobre els processos d'aprenentatge de conceptes geomètrics. Imatges conceptuais i definicions conceptuais. El paper dels exemples i contraexemples.
- La investigació sobre ensenyament i aprenentatge en entorns de programari de geometria dinàmica. Tipus de problemes amb SGD. Els tipus d'arrossegament. La gènesi instrumental.
- La visualització en la investigació sobre didàctica de la geometria. Processos, imatges i habilitats de visualització. Representacions planes d'objectes espacials. La visualització en entorns de geometria dinàmica.

2. Investigació fonamental en didàctica de l'aritmètica

1. Marcs teòrics i metodològics per a la recerca en didàctica de l'aritmètica:
 - L'anàlisi històrica-epistemològica (llibres de text).
 - L'anàlisi cognitiva (resolució de tasques).
 - L'anàlisi metacognitiva (aula de classe).

3. Investigació fonamental en didàctica de l'àlgebra

- Evolució de la investigació en l'ensenyament i aprenentatge de l'àlgebra: les agendes d'investigació i els problemes d'investigació.
- Marcs teòrics i metodològics per a la investigació en l'ensenyament i aprenentatge de l'àlgebra.
- Recerca en història de l'àlgebra i de l'ensenyament de l'àlgebra.

4. Fonaments de la investigació en didàctica de la probabilitat i de l'estadística

1. El període Piagetian. El treball de Piaget-Inhelder.
2. El període post-piagetian. Fischbein i les intuïcions probabilístiques. Laportació de la psicologia: Heurístiques i biaixos. La investigació sobre el raonament probabilístic i l'ensenyament de la probabilitat.
3. El període contemporani. Investigacions curriculars. Investigacions sobre desenvolupament curricular i l'aprenentatge de la probabilitat.
4. Investigacions sobre entorns d'ensenyament de la probabilitat: El software per a l'ensenyament de la probabilitat.
5. Investigació sobre resolució de problemes de probabilitat condicional.

**5. Investigació fonamental en aspectes transversals de la didàctica de la matemàtica**

Investigació sobre altes capacitats matemàtiques

- El context de les altes capacitats i la superdotació. Terminologia, models explicatius de les altes capacitats, caracterització del talent. Legislació. Atenció a les altes capacitats.
- El talent en matemàtiques. Característiques del raonament d'estudiants d'alta capacitat en matemàtiques. Programes específics d'atenció per als estudiants d'altres capacitats matemàtiques.
- Recerca en relació amb les altes capacitats matemàtiques des de l'òptica de la didàctica de les matemàtiques: Investigacions relacionades amb la identificació d'estudiants, amb la identificació de característiques específiques i amb la intervenció a l'aula.
- Investigació relativa a l'ús de la modelització i les aplicacions en l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques.
- Disseny i ús d'eines d'anàlisi de les produccions orals i escrites dels estudiants.
- Investigació des de la perspectiva del professor: dificultats, paper del professor, i formació inicial i contínua.
- Anàlisi del procés d'aprenentatge a través de tasques de modelització.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	42,00	100
Elaboració de treballs en grup	40,00	0
Elaboració de treballs individuals	40,00	0
Estudi i treball autònom	40,00	0
Lectures de material complementari	13,00	0
TOTAL	175,00	

METODOLOGIA DOCENT

Es podran aplicar diverses metodologies d'ensenyament i de treball dels estudiants, depenent del tipus d'activitat que s'haja de realitzar. Podrà emprar-se:

- Exposició magistral de continguts pels professors (generalment en les classes teòriques).
- Discussió entre estudiants sota l'observació del professor, amb o sense la intervenció d'aquest (generalment en els seminaris).
- Treball tutelat o autònom, individual o en petits grups per a la realització de projectes, elaboració de materials, cerques d'informació, etc. (generalment en el laboratori o com a activitats no presencials).



- Temps d'estudi individual autònom o tutelat (generalment per a elaborar treballs o per a preparar proves d'avaluació).
- Presentació dels treballs realitzats davant professors i/o altres estudiants (generalment en els seminaris).
- Reunions individuals amb el professor tutor per a fer un seguiment del progrés de l'estudiant.

AVALUACIÓ

L'avaluació es basarà en la valoració d'evidències d'aprenentatge, que es podran arregar per un o més dels següents mitjans:

- Seguiment sistemàtic del progrés dels estudiants tant en les classes teòriques i seminaris com en les tutories.
- Avaluació dels treballs encomanats.
- Valoració de la participació individual i de grup en les activitats realitzades durant les classes teòriques i els seminaris (presentacions dels propis treballs, participació en discussions, etc.).
- Realització d'exàmens o altres proves dissenyats per a valorar el grau de domini de les competències de l'assignatura pels estudiants.

Cada professor serà responsable de l'avaluació i qualificació de la part de l'assignatura que haja impartit. Per a açò es tindran en compte:

- Les activitats realitzades pels estudiants durant les sessions de classes presencials (amb un valor màxim del 40%). Aquestes activitats es comptabilitzaran únicament quan l'estudiant haja assistit almenys al 80% de les classes presencials.
- Els treballs no presencials encomanats durant el curs o altres procediments d'avaluació que el professor pugua determinar (amb un valor mínim del 60%).

Al començament del curs cada professor informarà del procediment d'avaluació que aplicarà i de la distribució de percentatges que considerarà.

La nota final de l'assignatura serà la mitjana aritmètica ponderada de les qualificacions dels diferents professors. Per a aprovar l'assignatura és necessari que les qualificacions de tots els professors siguin iguals o superiors a 3%o20195 punts sobre 10 i que la nota final de l'assignatura siga igual o superior a 5 punts sobre 10.

REFERÈNCIES



Bàsiques

- Tema 1:
 - Alba, F.J. (2012). Dificultades de interpretació y de uso de los arrastres en Cabri 3D por estudiantes de ESO. (trabajo fin de máster). U. de Valencia, Valencia. Accesible en <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/25780/Alba%2cF.J.%282012%29.pdf>
 - Battista, M.T. (2007). The development of geometrical and spatial thinking. En F.K. Lester (ed.), Second handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 843-908). Reston, VA, EE.UU.: NCTM.
 - Bishop, A.J. (1983). Spatial abilities and mathematical thinking. En Zweng y otros (eds.), Proceedings of the 4th ICME (pp. 176-178). Boston, EE.UU.: Birkhauser.
 - Burger, W.F., Shaughnessy, J.M. (1986). Characterizing the van Hiele levels of development in geometry. Journal for Research in Mathematics Education, 17(1), 31-48.
 - Clements, D.H., Battista, M.T. (1992). Geometry and spatial reasoning. En D.A. Grouws (ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 420-464). N. York, EE.UU.: MacMillan y NCTM.
 - Corberán, R., Gutiérrez, A., Jaime, A. y otros (1994). Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en Enseñanza Secundaria basada en el modelo de razonamiento de Van Hiele. Madrid: C.I.D.E., M.E.C
 - Del Grande, J. (1990). Spatial sense. Arithmetic Teacher, 37(6), 14-20.
- Gutiérrez, A. (1992). Procesos y habilidades en visualización espacial. En Gutiérrez, A. (ed.), Memorias del Tercer Simposio Internacional sobre Investigación en Educación Matemática. Geometría (pp. 44-59). México D.F.: CINVESTAV.
- Gutiérrez, A., Jaime, A. (1998). On the assessment of the Van Hiele levels of reasoning. Focus on Learning Problems in Mathematics, 20(2/3), 27-46.
- Gutiérrez, A., Jaime, A., Fortuny, J.M. (1991). An alternative paradigm to evaluate the acquisition of the Van Hiele levels. Journal for Research in Mathematics Education, 22(3), 237-251.
- Jones, K., Tzekaki, M. (2016). Research on the teaching and learning of geometry. En A. Gutiérrez, G.C. Leder, P. Boero (eds.), The second handbook of research on the psychology of mathematics education (pp. 109-149). Rotterdam, Holanda: Sense.
- Krutetskii, V.A. (1976). The psychology of mathematical abilities in schoolchildren. Chicago, EE.UU.: The University of Chicago Press.
- Laborde, C., Kynigos, C., Hollebrands, K., Sträesser, R. (2006). Teaching and learning geometry with technology. En A. Gutiérrez, P. Boero (Eds.), Handbook of research on the psychology of mathematics



education (pp. 275-304). Rotterdam, Holanda: Sense Publishers.

- Mitchelmore, M.C. (1980). Prediction of developmental stages in the representation of regular space figures. *Journal for Research in Mathematics Education*, 11(2), 83-93.
- Parzysz, B. (1988). Knowing vs seeing. Problems of the plane representation of space geometry figures. *Educational Studies in Mathematics* 19, 79-92.
- Presmeg, N.C. (1986). Visualization in high school mathematics. *For the Learning of Mathematics* 6(3), 42-46.
- Presmeg, N. (2006). Research on visualization in learning and teaching mathematics. En A. Gutiérrez, P. Boero (eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education* (pp. 205-235). Rotterdam, Holanda: Sense.

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 els continguts explicats a la Guia docent.

2. VOLUM DE TREBALL I PLANIFICACIÓ TEMPORAL DE LA DOCÈNCIA

Es manté el volum de treball i la distribució relativa del temps de classes teoricopràctiques presencials i treball no presencial de l' alumne, explicats en la Guia docent.

Degut a que el grup no supera els 20 estudiants les sessions seran totes presencials segons el horaris programats.

3. METODOLOGIA DOCENT

La metodologia utilitzada serà la prevista a la guia docent

En quant les activitats no-presencials esmentades en la Guia, el treball autònom de l' alumnat es manté amb activitats i tasques que inclouran en tot cas l' estudi dels continguts conceptuals de la matèria, com correspon a una metodologia de Classe Invertida.

Les tasques que es puguin proposar per a ser realitzades en grup col·laboratiu no suposaran en cap cas reunions físiques de l' alumnat, sinó que hauran de realitzar-se obligatòriament, i sempre, utilitzant les eines telemàtiques que la Universitat de València pose a l' abast d' estudiants i professorat.



En cas de que les autoritats competents declaren la suspensió de les activitats presencials, la metodologia de treball serà la docència online síncrona i totes les activitats es desenvoluparan utilitzant mitjans telemàtics que la Universitat de València pose a l' abast d' alumnes i professorat.

4. AVALUACIÓ

S' incrementarà l'atenció a l' avaluació contínua. Es podran utilitzar tasques d' avaluació i exàmens escrits i orals tant en sessions presencials (físiques i/o online síncrones), com no-presencials per via telemàtica (asíncroniques) utilitzant obligatòriament els recursos tècnics de la Universitat de València.

En cas de que les autoritats competents declaren la suspensió de les activitats presencials, les tasques d' avaluació proposades hauran de realitzar-se obligatòriament per via telemàtica i utilitzant les eines tècniques que la Universitat de València pose a disposició d' alumnes i professorat.

Es seguiran en tot moment les recomanacions que les autoritats acadèmiques de la Universitat de València puguin determinar al llarg del curs.

5. BIBLIOGRAFIA

Es manté la bibliografia recomanada. Si fos necessari bibliografia addicional, es comunicaria a l'alumnat pels mitjans oficials de la Universitat de València.