

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

Codi	43484
Nom	Investigació en didàctica de les matemàtiques elementals
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
DIAGO NEBOT, PASCUAL DAVID	85 - Didàctica de la Matemàtica
FERRANDO PALOMARES, IRENE	85 - Didàctica de la Matemàtica

RESUM

Aquesta assignatura est destinada a aprofundir en les principals línies de recerca que s'estan desenvolupant en Didàctica de les Matemàtiques i a aplicar els marcs teòrics generals estudiats en una altra assignatura amb la finalitat de caracteritzar les recerques en aquest àrea. Els continguts d'aquesta assignatura cerquen completar la formació especialitzada en la recerca en cada temàtica, que s'aprofundirà mitjançant l'estudi de recerques específiques centrades en la problemàtica de l'ensenyament i l'aprenentatge de les matemàtiques elementals.



Aconseguir els objectius i les competències que aquesta assignatura ha de proporcionar situar als estudiants en condicions de desenvolupar i completar 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, 43492 i 43483.

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.
- 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.
- Triar un marc metodològic adequat per a generar respostes a les preguntes d'investigació i dominar l'ús de les tècniques metodològiques necessàries.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

L'assignatura Recerca en Didàctica de les Matemàtiques Elementals ha de proporcionar als estudiants el màxim nivell d'especialització en la seua formació investigadora. Els estudiants han de completar l'adquisició dels coneixements didàctics i metodològics obtinguts en altres assignatures amb els coneixements més especialitzats necessaris per a poder abordar amb èxit les diferents tasques que comporta la realització d'un projecte de recerca centrat en continguts o currículums de matemàtiques elementals.

S'espera que els estudiants d'aquesta assignatura hagen aconseguit en finalitzar el curs, sempre referint-se a la recerca en Didàctica de les Matemàtiques:

- Conèixer elements específics de les principals línies de recerca actuals sobre didàctica de les matemàtiques elementals.
- Conèixer amb detall els principals marcs teòrics específics de la didàctica de les matemàtiques elementals.



- Utilitzar els coneixements adquirits en aquesta i altres assignatures per a poder analitzar de manera crítica publicacions de resultats de recerques.
- Presentar els resultats dels seus estudis, anàlisis de literatura, etc. de manera sintètica, completa i adequada per a una audiència d'investigadors.
- Conèixer elements de la història de les matemàtiques que poden ser útils com a suport per a recerques didàctiques centrades en les matemàtiques elementals.
- Realitzar reflexions de contingut epistemològic sobre les matemàtiques escolars i les concepcions dels estudiants.
- Plantejar qüestions susceptibles de servir com a base per a dissenys de recerques didàctiques centrades en continguts matemàtics elementals i seleccionar marcs teòrics i eines metodològiques adequats per a donar respostes a tals qüestions.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Investigació en didàctica de l'àlgebra en edats primerenques

1. Panorama de la recerca sobre ensenyament i aprenentatge de l'àlgebra en edats primerenques.
2. El sistema de signes de l'àlgebra.
3. Resolució de problemes aritmètico-algebraics.
4. Generalització i demostració en àlgebra en edats primerenques.

2. Investigació en pensament estadístic i probabilístic en l'ensenyament primari

1. El treball de Piaget-Inhelder. Investigacions relacionades.
2. Fischbein i les intuïcions probabilístiques.
3. Laportació de la psicologia: Heurístiques i biaixos. Investigacions relacionades.
4. La investigació sobre resolució de problemes de probabilitat. La simulació com a mètode de resolució de problemes de probabilitat en l'ensenyament primari.
5. Investigacions sobre el pensament estadístic en l'ensenyament primari. El Fathom: software per a l'ensenyament i la investigació en pensament estadístic.

3. Investigació en didàctica de la geometria elemental

1. El model de raonament matemàtic de Van Hiele. Avaluació de l'aprenentatge. Disseny d'unitats d'ensenyament.
2. La recerca sobre ensenyament i aprenentatge en entorns de programari de geometria dinàmica. Recerca sobre processos d'ensenyament-aprenentatge de geometria plana.
3. La visualització en la recerca sobre didàctica de la geometria. Recerca sobre adquisició d'habilitats de visualització. Representacions planes d'objectes espacials en diversos contextos escolars.

**4. Investigació en didàctica de l'aritmètica elemental**

1. Models de competència de modelització i models d'ensenyament conseqüents amb ells dels conceptes aritmètics elementals:

- Els primers conceptes de nombre i les habilitats que es desenvolupen abans de l'edat escolar.
- El desenvolupament de l'aritmètica del nombre natural, els conceptes i problemes additius, i les competències que són comunes als currícules de l'ensenyament primari en relació amb el càlcul (escrit, mental o benvolgut), i els errors sistemàtics en els algorismes.

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 arreplegar 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 puga determinar (amb un valor mínim del 60%).

Al començament del curs cada professor informará 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 3,5 punts sobre 10 i que la nota final de l'assignatura siga igual o superior a 5 punts sobre 10.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Tema 1:
 - Cai, J. & Knuth, E. (2011). Early algebraization. New York: Springer.
 - Carraher, D., & Schliemann, A. (2007). Early Algebra. In F. K. Lester (Ed.) Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 669-706). Charlotte, NC: NCTM.
 - Fillooy, E., Rojano, T., & Puig, L. (2008). Educational Algebra: A theoretical and empirical approach. New York: Springer.
 - Freudenthal, H. (2001). Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas. Textos seleccionados. 2ª edición aumentada. Cap. 2: El método. Cap. 5: Fracciones. Cap. 6: Razón, y proporcionalidad. Cap. 16: El lenguaje algebraico. Traducción, introducción y notas de Luis Puig. México: Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV-IPN.
 - Kieran, C. (2006). Research on the learning and teaching of algebra. En A. Gutiérrez & P. Boero (Eds.), Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future (pp.11-49). Sense Publishers.



Warren, E., Trigueros, M., & Ursini, S. (2016). Research on the Learning and Teaching of Algebra. In A. Gutiérrez, G. C. Leder, P. Boero (Eds.), *The Second Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: The Journey Continues* (pp. 73-108). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers

- Tema 2:

Capella, J. (2013). *La simulació en l'aprenentatge de la probabilitat i l'estadística en l'ensenyament primari*. Facultat de Magisteri, Universitat de València.

Fischbein, E. (1975). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*. Dordrecht, The Netherlands: Reidel.

Garfield, J. (1995). How students learn statistics. *International Statistical Review*, 63, 1, 25-34

Garfield, J. & Ahlgren, A. (1988). Difficulties in learning basic concepts in statistics: Implications for research. *Journal for Research in Mathematics Education*. 19, 44-63.

Green, D. R. (1988). Childrens understanding of randomness: Report of a survey of 1600 children aged 7-11 years. En R. Davidson & J. Swift (Eds.), *Proceedings of the Second International Conference on Teaching Statistics* (pp. 287-291). Victoria, B. C.: University of Victoria.

Jones, G. A. (2005). *Exploring probability in School: Challenges for Teaching and Learning*. New York: Springer.

Kahneman, D.; Slovic, P. & Tversky, A. (1982). *Judgement under uncertainty: heuristics and biases*. Cambridge: Cambridge Academic Press.

Kapadia, R. & Borovcnik, M. (1991). *Chance encounters: Probability in Education*. Amsterdam, The Netherlands: Kluwer .

Piaget, J. & Inhelder, B. (1975). *The origin of the idea of chance in students*. New York: Norton.

Shaughnessy, J. M. (1992). Research in probability and statistics. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 465-494). New York: Macmillan.

- Tema 3:

Arzarello, F. y otros (2002). A cognitive analysis of dragging practises in Cabri environments, *Zentralblatt fur Didaktik der Mathematik*, 34.3, pp. 66-72.

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.

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.

Gutiérrez, A. (1996). Childrens ability for using different plane representations of space figures. En Batturo, A.R. (Ed.), *New directions in geometry education* (pp. 33-42). Brisbane, Australia: Centre for Math. and Sc. Education, Q.U.T.

Gutiérrez, A. (1996): Visualization in 3-dimensional geometry: In search of a framework, *Proceedings of the 20th PME Conference*, 1, 3-19.

Gutiérrez, A. (1998). Las representaciones planas de cuerpos 3-dimensionales en la enseñanza de la geometría espacial. *Revista EMA*, 3.3, 193-220.

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. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en primaria y secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 32, 55-70.



- Gutiérrez, A., Jaime, A. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en primaria y secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 32, 55-70.
- 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.
- Laborde, C., Kynigos, C., Hollebrands, K., Sträesser, R. (2006). Teaching and learning geometry with technology. En A. Gutiérrez y P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education. Past, present and future* (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.
- 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 y P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education. Past, present and future* (pp. 205-235). Rotterdam, Holanda: Sense Publishers.
- Zbiek, R. M., Heid, M. K., Blume, G. W., Dick, T. P. (2007). Research on technology in mathematics education. En F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 1169-1207). Reston, VA, EE.UU.: NCTM.
- López, B., Betrán, M. T., López, B., Chicharro, D. (2000). *Alumnos precoces, superdotados y de altas capacidades*. Madrid: CIDE, Ministerio de Educación y Cultura.
- Mínguez, N. (2009). *Alumnos y alumnas con altas capacidades intelectuales. Tratamiento desde el taller de matemáticas*. Granada: La autora.
- Nrich (Enriching Mathematics). G.B: Universidad de Cambridge. <<http://nrich.maths.org/frontpage>>.
- Reyes, P., Karg, A. (2009). Una aproximación al trabajo con niños especialmente dotados en matemáticas. En González, M. J., González, M. T., Murillo, J. (eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 403-414). Santander. SEIEM.
- Tema 4:
Memorias de tesis doctoral y trabajos de fin de master relacionados con los temas estudiados.

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 explicitats 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, explicitats 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 (asincròniques) 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.