



FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	40530
Nombre	Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	16.0
Curso académico	2018 - 2019

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2024 - M.U. en Profesor/a de Educación Secundaria 09-V.1	Facultad de Magisterio	1	Anual

Materias

Titulación	Materia	Caracter
2024 - M.U. en Profesor/a de Educación Secundaria 09-V.1	38 - Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
CONTRERAS DEL RINCON, MAURICIO	85 - Didáctica de la Matemática
GOMEZ ALFONSO, BERNARDO	85 - Didáctica de la Matemática
GUTIERREZ RODRIGUEZ, ANGEL	85 - Didáctica de la Matemática
HUERTA PALAU, MANUEL PEDRO	85 - Didáctica de la Matemática
MONZO DEL OLMO, ONOFRE	85 - Didáctica de la Matemática
PUIG ESPINOSA, LUIS RAFAEL	85 - Didáctica de la Matemática

RESUMEN

La materia *Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas* constituye la parte central del Módulo Específico del Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria. Esta materia está diseñada para que forme un todo con las otras materias del módulo, Complementos para la Formación Disciplinar de la Especialidad de Matemáticas, e Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa en Matemáticas, de forma que cada una de ellas incidirá en uno de los tres ejes principales de la enseñanza de las Matemáticas de la Educación Secundaria, matemático, didáctico y docente, respectivamente.



Esta materia aborda el estudio de la problemática de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas de Educación Secundaria desde la Didáctica de las Matemáticas. Los futuros profesores deben adquirir competencias para realizar análisis didácticos, desde diversas ópticas, basándose en los conocimientos didácticos establecidos sobre procesos, dificultades y errores de aprendizaje, metodologías de enseñanza, materiales manipulativos e instrumentos tecnológicos disponibles, etc. Esta materia debe formar la base sobre la que desarrollar propuestas eficaces e innovadoras de enseñanza de las Matemáticas de Educación Secundaria:

- El álgebra se presenta a los estudiantes de Educación Secundaria como un nuevo lenguaje. Los futuros profesores deben conocer las dificultades experimentadas por los estudiantes durante el estudio del álgebra y su uso en resolución de problemas.
- El análisis matemático surge por primera vez en la Educación Secundaria y supone un mayor grado de abstracción y complejidad para los estudiantes. Los futuros profesores deben conocer estrategias didácticas de enseñanza dirigidas a conseguir que los estudiantes comprendan el significado de los principales conceptos de análisis matemático.
- La aritmética avanzada de la Educación Secundaria continúa y profundiza el estudio de los conjuntos numéricos iniciado en la Educación Primaria. Los futuros profesores deben conocer los diferentes significados conceptuales de cada tipo de números y de sus operaciones, así como las formas adecuadas de representación.
- La enseñanza de la geometría presenta una variedad de aspectos que los futuros profesores deben conocer: Las estrategias, dificultades y errores de los estudiantes y los modelos que los explican; el papel de la visualización en el aprendizaje de las geometrías plana y espacial; la geometría como contexto para el aprendizaje de procedimientos de demostración deductiva y el papel del software de geometría dinámica; etc.
- La probabilidad y la estadística forman una rama de las matemáticas con aplicaciones en infinidad de contextos, cuyo aprendizaje y enseñanza presentan unas características diferenciadas respecto de otras áreas de las matemáticas. Los futuros profesores deben conocer metodologías de enseñanza de los principales conceptos, saber hacer análisis didácticos adecuados, identificar las estrategias de razonamiento probabilístico más usuales, disponer de herramientas para corregir las estrategias erróneas, y usar de forma eficaz la resolución de problemas de probabilidad y estadística.
- La resolución de problemas constituye una herramienta permanente de aprendizaje. Como complemento al estudio heurístico de la resolución de problemas hecho en la materia Complementos para la Formación Disciplinar de la Especialidad de Matemáticas, en esta materia se analizan las características que debe tener la actuación del profesor en las clases de enseñanza de resolución de problemas.

Junto a las otras materias que configuran los módulos Genérico, Específico y Prácticum, ésta tiene como objetivo proporcionar al futuro profesor de Matemáticas la formación necesaria para que sea capaz de analizar críticamente la realidad educativa en que se ha de ejercer su labor, de resolver problemas de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en un entorno complejo y cambiante y de intervenir en el contexto educativo que le compete, como profesional reflexivo, innovador y eficaz.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Sin requisitos previos específicos diferentes de los fijados para acceder al máster.

COMPETENCIAS

2024 - M.U. en Profesor/a de Educación Secundaria 09-V.1

- Saber comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Diseñar y desarrollar espacios de aprendizaje con especial atención a la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto de los derechos humanos que faciliten la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible
- Conocer la normativa y organización institucional del sistema educativo y modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros de enseñanza.
- Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del alumnado de la etapa o área correspondiente y promover su capacidad para aprender por sí mismo y con otros, y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativa personales.
- Diseñar y realizar actividades formales y no formales que contribuyan a hacer del centro un lugar de participación y cultura en el entorno donde esté ubicado.
- Desarrollar las funciones de tutoría y de orientación del alumnado de la etapa o área correspondiente, de manera colaborativa y coordinada; informar y asesorar a las familias acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje y sobre la orientación personal, académica y profesional de sus hijos.
- Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones del alumnado de la etapa o área correspondiente.
- Conocer estrategias y técnicas de evaluación y entender la evaluación como un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo.



- Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la planificación colectiva del mismo; desarrollar y aplicar metodologías didácticas tanto grupales como personalizadas, adaptadas a la diversidad de los estudiantes
- Saber aplicar los conocimientos matemáticos y de didáctica de las matemáticas adquiridos y ser capaces de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con las matemáticas de educación secundaria.
- Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición por los/as estudiantes de las competencias propias de las matemáticas de educación secundaria, atendiendo a su nivel y formación previos así como a la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
- Buscar, obtener, procesar y comunicar información matemática (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento matemático y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Adquirir los conocimientos y las estrategias para poder programar las áreas, materias y módulos propios de su responsabilidad docente.
- Conocer los desarrollos teórico-prácticos de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Conocer el currículo de matemáticas de educación secundaria, así como sus fundamentos didácticos y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje correspondientes. Saber convertir los contenidos de los currículos en herramientas programas de actividades y de trabajo al servicio de los objetivos educativos y formativos de las matemáticas. Identificar los problemas de aprendizaje básicos y comunes de las matemáticas e idear estrategias para superarlos.
- Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales didácticos de matemáticas.
- Integrar la comunicación audiovisual y multimedia en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, en especial utilizando de manera habitual software específico (CAS, SGD, etc.).
- Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula durante las clases de matemáticas, dominar destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar el aprendizaje y la convivencia en el aula, y abordar problemas de disciplina y resolución de conflictos.



- Conocer los procesos cognitivos de aprendizaje de las matemáticas de educación secundaria y realizar análisis didácticos del progreso del aprendizaje, utilizando para ello teorías y modelos adecuados.
- Identificar dificultades y errores usuales en los procesos de aprendizaje de las matemáticas de educación secundaria. Diseñar intervenciones didácticas que tengan en cuenta las dificultades y errores detectados para prevenirlos o corregirlos.
- Elaborar modelos, situaciones o contextos de uso adecuados para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de la educación secundaria a partir de análisis fenomenológicos de conceptos, estructuras y procesos matemáticos.
- Plantear y resolver problemas de matemáticas.
- Conocer la evolución histórica de las principales ideas matemáticas y su reflejo en los contenidos de las matemáticas de educación secundaria.
- Realizar análisis didácticos de diferentes formas de enseñanza de las matemáticas de educación secundaria, así como de concepciones y creencias de los profesores, utilizando para ello teorías y modelos adecuados.
- Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando matemáticas de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 1) Hacer análisis didácticos de currículos, programaciones de cursos y libros de texto de matemáticas de Educación Secundaria.
- 2) Hacer análisis didácticos del aprendizaje de las matemáticas de Educación Secundaria, basados en: Teorías y modelos sobre la actividad de los estudiantes en clase, el desarrollo de su pensamiento matemático, sus procesos cognitivos, sus estrategias de aprendizaje, sus dificultades y errores típicos, etc.
- 3) Hacer análisis didácticos de la enseñanza de las matemáticas de Educación Secundaria, basados en: Teorías y modelos sobre la actividad de los profesores en clase, sus concepciones y creencias, diferentes estilos de enseñanza, metodologías para promover el aprendizaje de las matemáticas, etc.
- 4) Usar la fenomenología didáctica de las matemáticas de Educación Secundaria como herramienta de enseñanza y aprendizaje. Hacer análisis didácticos de modelos, contextos y situaciones para su adaptación a la enseñanza de las matemáticas.
- 5) Usar la evaluación como elemento facilitador del aprendizaje de matemáticas. Estrategias de recogida de información para evaluar el aprendizaje.



6) Usar recursos didácticos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de Educación Secundaria, como: Entornos de aprendizaje, materiales didácticos, medios tecnológicos y audiovisuales, medios de comunicación, actividades fuera del aula, seminarios, clases magistrales, trabajos en grupo, etc. Métodos de elaboración y criterios de selección de recursos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Didáctica del álgebra

- 1.1. Análisis didáctico del álgebra en los currículos oficiales de Educación Secundaria.
- 1.2. La resolución algebraica de problemas. Estudio de la familia de problemas aritmético-algebraicos. Modelos de competencia, de actuación y de enseñanza.
- 1.3. La resolución de problemas de generalización y búsqueda de patrones.
- 1.4. El álgebra como lenguaje. Estudio de la gramática del álgebra. Modelos de competencia, de actuación y de enseñanza. Reglas de transformación e identidades notables.
- 1.5. La resolución de ecuaciones. Modelos de competencia, de actuación y de enseñanza. Métodos aproximados con calculadoras gráficas y ordenador.
- 1.6. El álgebra lineal a través de sus aplicaciones. Representación matricial de tablas de datos, grafos y sistemas de ecuaciones.
- 1.7. Elementos del proceso de modelización. Análisis cualitativo de fenómenos. Transformaciones algebraicas, formas canónicas y significadas de los parámetros.
- 1.8. La programación lineal.
- 1.9. Materiales didácticos y tecnología para el aprendizaje del álgebra. Calculadoras simbólicas y CAS.

2. Didáctica del análisis matemático

- 2.1. Análisis didáctico del análisis matemático en los currículos oficiales de Educación Secundaria.
- 2.2. Significados de los conceptos de variabilidad, función, variables independiente y dependiente. Formas de representación de funciones. Procesos de enseñanza y aprendizaje de estos conceptos.
- 2.3. Tipos de funciones: Lineales, cuadráticas, exponenciales, etc.
- 2.4. Procesos de enseñanza y aprendizaje de los conceptos de infinito, límite y continuidad.
- 2.5. Acceso al concepto de derivada de una función. Interpretación geométrica.
- 2.6. Acceso al concepto de integral de una función. Interpretación geométrica.
- 2.7. Materiales didácticos y tecnología para el aprendizaje del análisis matemático.

3. Didáctica de la aritmética

Análisis didáctico de la aritmética en los currículos oficiales de Educación Secundaria.
Números racionales, fracción y razón, decimales y porcentajes
Proporción, proporcionalidad, problemas de proporcionalidad y otros problemas de carácter lineal.
Materiales didácticos y tecnología para el aprendizaje de los contenidos aritméticos.

**4. Didáctica de la geometría**

- 4.1. Análisis didáctico de la geometría en los currículos oficiales de Educación Secundaria.
- 4.2. La geometría en los currículos oficiales y libros de texto.
- 4.3. Procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría. Modelos de aprendizaje. Modelos de enseñanza. Análisis de las dificultades y errores de los estudiantes.
- 4.4. Aprendizaje de la demostración en contextos geométricos.
- 4.5. Figuras espaciales y planas: Polígonos, poliedros, cuerpos de revolución.
- 4.6. Isometrías, semejanza y proporcionalidad geométrica.
- 4.7. Medida de magnitudes geométricas.
- 4.8. Materiales didácticos y tecnología para el aprendizaje de la geometría.

5. Didáctica de la probabilidad y la estadística

- 5.1. Análisis didáctico de la probabilidad y la estadística en los currículos oficiales de Educación Secundaria.
- 5.2. La probabilidad y el tratamiento de la información en los currículos oficiales y libros de texto.
- 5.3. Procesos de aprendizaje y enseñanza de los conceptos probabilísticos y estadísticos.
- 5.4. Procesos de resolución de problemas escolares de probabilidad y estadística.
- 5.5. Distribuciones de probabilidad.
- 5.6. Inferencia estadística.
- 5.7. Materiales didácticos y tecnología para el aprendizaje de la probabilidad y de la estadística.

6. Didáctica de la resolución de problemas

- 6.1. Análisis didáctico de la resolución de problemas en los currículos oficiales de Educación Secundaria.
- 6.2. Modelos de competencia, de actuación y de enseñanza de la resolución heurística de problemas.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Prácticas en aula	50,00	100
Clases de teoría	50,00	100
Tutorías regladas	20,00	100
Trabajos en grupo	20,00	100
Otras actividades	8,00	100
Estudio y trabajo autónomo	252,00	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
TOTAL	420,00	



METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases presenciales teórico-prácticas en las que se trabajarán los contenidos de la materia, se debatirá y se realizarán actividades utilizando distintos recursos docentes. La metodología de enseñanza será de diversos tipos: clases magistrales, exposiciones, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, etc.
- La realización de trabajos de grupo tiene como finalidad promover el aprendizaje cooperativo y reforzar el individual. La defensa de estos trabajos podrá ser individual o colectiva, y se podrá hacer ante el grupo completo en el aula o en tutorías y seminarios con audiencias reducidas.
- Las tutorías individuales y colectivas deberán servir como medio para coordinar a los/as estudiantes en las tareas individuales y de grupo, así como para evaluar tanto los progresos individuales como las actividades y la metodología docente.
- Pruebas orales y escritas para la valoración de los contenidos teórico-prácticos, autoevaluación y presentación de trabajos individuales y en grupo.
- Estudio, realización de tareas y trabajos individuales y otros de naturaleza cooperativa, orientados a la preparación de las clases teórico-prácticas, los trabajos individuales y en grupo y las pruebas orales y escritas que se puedan realizar para la evaluación de la adquisición de los aprendizajes individuales.
- El modelo del docente como investigador en el aula centra la actividad del estudiante en la formulación de preguntas relevantes, búsqueda de información, análisis, elaboración y posterior comunicación, actividades que sólo pueden abordarse desde la autonomía.

EVALUACIÓN

La evaluación será continua y global, tendrá carácter orientador y formativo, y deberá analizar los procesos de aprendizaje individual y colectivo.

La calificación final deberá ser reflejo del aprendizaje individual, entendido no sólo como la adquisición de conocimientos, sino como un proceso que tiene que ver fundamentalmente con cambios intelectuales y personales de los/as estudiantes al encontrarse con situaciones nuevas que exigen desarrollar capacidades de comprensión y razonamiento nuevas a su vez.

La información para evidenciar el aprendizaje será recogida mediante:

a) Seguimiento periódico del progreso del/la estudiante (como máximo un 30% de la calificación final), integrado por:

- Evaluación de los trabajos encomendados.
- Valoración de la participación del/la estudiante en el aula, en las tutorías y en las actividades que se realicen de manera no presencial.

b) Exámenes orales y/o escritos (como mínimo un 70% de la calificación final).

Para aprobar la materia será necesario obtener una nota mínima de 3'3 puntos sobre 10 en cada tema que la compone. La nota final será la media de las notas de todos los temas ponderadas por su número de créditos.



La normativa del máster determina su carácter presencial, por lo cual es obligatoria la asistencia a las clases y otras actividades lectivas que se programen en esta materia. En la calificación final de la asignatura se valorará este aspecto.

REFERENCIAS

Básicas

- 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) Suma. Revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, diversos números.
- Abad, A.; Selvin, L.A. (1993). Introducción al muestreo. México: Limusa.
- Ángel, A.; Varga, (1988). Probabilidad y estadística. Vols. 1 y 2. Valencia: Mestral.
- Arcidiacono, M.J.; Maier, E. (1993). Picturing Algebra. Salem, OR, EE.UU.: The Math Learning Center.
- Azcárate, C. y otros (1997). Cálculo diferencial e integral. Madrid: Síntesis.
- Balbuena, L. y otros (2000). Sucesiones, series y convergencia. Madrid: Síntesis.
- Booth, L.R. (1984). Algebra: Children's Strategies and Errors. A Report of the Strategies and Errors in Secondary Mathematics Project. Windsor, Berkshire: NFER-NELSON.
- Delofeu J.; Azcárate, C. (1991). Funciones y gráficas. Madrid: Síntesis.
- Dickson, L.; Brown, M.; Gibson, O. (1991). El aprendizaje de las matemáticas. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Drijvers, P.H.M. (2003). Learning algebra in a computer algebra environment. Utrech, Holanda: CD-Beta Press.
- Dupuis, C.; Pluvineau, F. (1981). La proportionnalité et son utilisation, Recherches en Didactique des Mathématiques, 2, 165-212.
- Fernández, A. (2009). Razón y proporción. Un estudio en la Escuela Primaria. Valencia: Departament de Didàctica de la Matemàtica, U. de València.
- Fernández, A.; Figueras, O.; Gómez, B.; Monzó, O. y Puig, L. (2009). Competencias en razón y proporción en la Escuela Primaria. Valencia: Universitat de València y Dpto de Didáctica de las matemáticas.
- Fernández, A.; Puig, L. (2002). Análisis fenomenológico de los conceptos de razón, proporción y proporcionalidad. La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española, 5 (2), 397-416.
- Fernández, A.; Rico, L. (1991). Prensa y matemáticas. Madrid: Síntesis.
- Ferrara, F.; Pratt, D.; Robutti, O. (2006). The Role and Uses of Technologies for the Teaching of Algebra and Calculus. En A. Gutiérrez, P. Boero (eds.), Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future (pp. 237-273). Rotterdam: Sense Publishers
- Fillo, E. (1999). Aspectos teóricos del álgebra educativa. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Fillo, E.; Puig, L.; Rojano, T. (2008 a). El estudio teórico local del desarrollo de competencias algebraicas. Enseñanza de las Ciencias, 26(3), pp. 327-342.
- Fillo, 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.
- Freudenthal, H. (2001). *Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas*. (Textos seleccionados). México, D.F.: Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV.
- García, F. (1997). *Funciones y curvas. Continuidad. Funciones especiales*. Madrid: Síntesis.
- Grup Zero (1977). *La medida y los números. Funciones I*. ICE Universidad Autònoma de Barcelona.
- Grupo Azarquiel (1993). *Ideas y actividades para enseñar álgebra*. Madrid: Síntesis.
- Grupo Beta (1990). *Proporcionalidad geométrica y semejanza*. Madrid: Síntesis.
- Grupo Cero (1983). *Matemáticas 3º BUP. Análisis y Estadística*. Valencia: ICE de la Universidad de Valencia.
- Heid, M.K.; Blume, G.W. (2008). *Technology and Development of Algebraic Understanding*. En M. K. Heid y G. W. Blume (Eds.), *Research on Technology and the Teaching and Learning of Mathematics: Vol. 1. Research Syntheses* (pp. 55-108). Information Age Publisher.
- Hernández, V.; Vélez, R. (1992). *Dados, 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.; Borovnick, M. (eds) (1991). *Chance Encounters: Probability in Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Kapadia, R.; Gram, A.; Cox, B. (1991). *Estadística en el vòstre món*. Barcelona: ICE de la UAB.
- Kieran, C. (1981). Concepts associated with the equality symbol. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 317-326.
- 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.
- 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.
- Kieran, C. (2007). *Learning and teaching algebra at the middle school through college levels: Building meaning for symbols and their manipulation*. En F.K. Lester (ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 707-762). Reston, EE.UU.: NCTM.
- Kirshner, D. (2001). *The Structural Algebra Option Revisited*. En R. Sutherland; T. Rojano; A. Bell; R. Lins (Eds.), *Perspectives on School Algebra* (pp. 83-98). Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers.
- Kieran, C.; Drijvers, P. (2006). *The co-emergence of machine techniques paper-and-pencil techniques, and theoretical reflection: A study of CAS use in secondary school algebra*. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 11(2), 205-263.
- Küchemann, D. (1981). *Algebra*. En K. Hart (ed.), *Children's understanding of mathematics: 11-16* (pp. 102-119). Londres: John Murray.
- Labraña, A. y otros (1995). *Álgebra lineal. Resolución de sistemas lineales*. Madrid: Síntesis.
- Lacasta, E. (1997). *Funciones y su representación*. Madrid: Síntesis.



- Maier, E. (1997). *Sketching Solutions to Algebraic Equations*. Salem, OR, EE.UU.: The Math Learning Center.
- Maier, E. (2000). *Looking at Linear Algebra*. Salem, OR, EE.UU.: The Math Learning Center.
- Maier, E.; Shaughnessy, M. (1996). *Graphing Algebraic Relationships*. Salem, OR, EE.UU.: The Math Learning Center.
- Monzó, O.; Queralt, T.; Teruel, V.; Gracia, F. (1997). *Fracciones*. Valencia: Tàndem Edicions.
- National Council of Teachers of Mathematics (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Puig, L.; Cerdán, F. (1988). *Problemas aritméticos escolares*. Madrid: Síntesis.
- Puig, L.; Cerdán, F. (1990) *Acerca del carácter aritmético o algebraico de los problemas verbales*. En E. Filloy, T. Rojano (eds.) *Memorias del Segundo Simposio Internacional sobre Investigación en Educación Matemática* (pp. 35-48). Cuernavaca, Morelos: PNFAPM.
- Radford, L.; Puig, L. (2007). *Syntax and meaning as sensuous, visual, historical forms of algebraic thinking*. *Educational Studies in Mathematics* 66(2), 145-164.
- Rojano, T. (1996). *Developing algebraic aspects of problem solving within a spreadsheet environment*. En N. Bednarz, C. Kieran, L. Lee (eds.), *Approaches to Algebra* (pp. 137-145). Dordrecht, Holanda: Kluwer.
- Rojano, T.; Ursini, S. (1997). *Enseñando Álgebra con Hojas Electrónicas de Cálculo*. México, D.F.: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Rico, L. (2006): *Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas*, *Revista de Educación*, número extraordinario 2006, 275-294.
- Sarramona, J. (1980). *Investigación y estadística aplicadas a la educación*. Barcelona: CEAC.
- Shulte, A.; Smart, J.R. (eds.) (1981). *Teaching statistics and probability*. Reston: NCTM.
- Socas, M.; Camacho, M.; Palarea, M.; Fernández, J. (1989). *Iniciación al álgebra*. Madrid: Síntesis.
- Stacey, K.; Chick, H.; Kendal, M. (eds.) (2004). *The teaching and learning of algebra: The 12th ICMI study* (pp. 189-224). Dordrecht, Holanda: Kluwer.
- Stacey, K.; MacGregor, M. (2001). *Learning the Algebraic Method of Solving Problems*. *Journal of Mathematical Behavior* 18, 149-167.
- Tall, D. (1991). *Advanced mathematical thinking*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Tall, D.; Vinner, S. (1981). *Concept Image and Concept Definition in Mathematics with particular reference to Limits and Continuity*. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 151-169.
- Vergnaud, G. (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. Mexico: Trillas.
- Vinner, S. (1991). *The role of Definitions in the Teaching and Learning of Mathematics*. En Tall, D. (Ed.), *Advanced mathematical thinking*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, pp. 65-81.
- Wagner, S.; Kieran, C. (1989). *An Agenda for Research on the Learning and Teaching of Algebra*. En S. Wagner, C. Kieran (eds.), *Research Issues in the Learning and Teaching of Algebra* (pp. 220-237). Reston, EE.UU.: Lawrence Erlbaum y NCTM.



Complementarias

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), B.O.E. de 4 de mayo de 2006.
- Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria, B.O.E. de 8 de diciembre de 2006.
- Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, B.O.E. de 5 de enero de 2007.
- Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas, B.O.E. de 6 de noviembre de 2007.
- Corrección de errores del Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas, B.O.E. de 7 de noviembre de 2007.
- Decreto 111/2007, de 20 de julio, del Consell, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunitat Valenciana, D.O.C.V. de 24 de julio de 2007.
- Decreto 112/2007, de 20 de julio, del Consell, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunitat Valenciana, D.O.C.V. de 24 de julio de 2007.
- Decreto 102/2008, de 11 de julio, del Consell, por el que se establece el currículo del bachillerato en la Comunitat Valenciana, D.O.C.V. de 15 de julio de 2008.