

José Antonio Fernández-Plaza, José Luis  
Lupiáñez, Antonio Moreno y Rafael  
Ramírez (coords.)

# Investigación en Educación Matemática

Homenaje a los profesores  
Pablo Flores e Isidoro Segovia

**Octaedro** 

Colección Universidad

Título: *Investigación en Educación Matemática. Homenaje a los profesores Pablo Flores e Isidoro Segovia*

Primera edición: septiembre de 2022

© José Antonio Fernández-Plaza, José Luis Lupiáñez Gómez, Antonio Javier Moreno Verdejo y Rafael Ramírez Uclés (coords.)

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.

C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02

octaedro@octaedro.com

www.octaedro.com

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ISBN (PDF): 978-84-19312-10-5

ISBN (papel): 978-84-19312-41-9

Depósito legal: B 16273-2022

Maquetación: Fotocomposición gama, sl

Diseño y producción: Octaedro Editorial

Impresión: Ulzama

Impreso en España - *Printed in Spain*

# Sumario

Prólogo I .....	11
NURIA CLIMENT RODRÍGUEZ	
Prólogo II.....	15
JAVIER VILLORIA PRIETO	
1. Con motivo de la jubilación de Isidoro Segovia y Pablo Flores .....	19
LUIS RICO ROMERO	
2. Instrumentos para la evaluación del sentido numérico en los primeros años de aprendizaje matemático .....	39
NATIVIDAD ADAMUZ-POVEDANO, ELVIRA FERNÁNDEZ- AHUMADA, ENRIQUE MARTÍNEZ-JIMÉNEZ Y MANUEL TORRALBO- RODRÍGUEZ	
3. Consideración de errores y dificultades en propuestas didácticas diseñadas por maestros en formación .....	57
CARMEN GLORIA AGUAYO-ARRIAGADA, LINA MARÍA CECILIA GÁMIZ Y ANA B. MONTORO	
4. Análisis del método UCMAS para el desarrollo del cálculo mental .....	79
MARÍA C. CAÑADAS Y MARÍA D. TORRES	

5. Reflexión de futuros profesores de matemáticas sobre las tareas de enseñanza. . . . .	95
MARÍA TERESA CASTELLANOS SÁNCHEZ Y ANTONIO MORENO	
6. El reto de alentar a las niñas a introducirse en campos STEM. . . . .	117
ENCARNACIÓN CASTRO Y NURIA RICO	
7. La resolución de problemas en los currículos oficiales españoles de Educación Secundaria y Bachillerato. . . .	135
ENRIQUE CASTRO MARTÍNEZ	
8. Evolución histórica de las matemáticas en la formación de los maestros de Educación Infantil en España. . . . .	155
ELENA CASTRO-RODRÍGUEZ	
9. Modificación de una tarea de un libro de texto sobre longitud por futuros maestros de Educación Primaria	173
JOSÉ A. FERNÁNDEZ-PLAZA Y ESPERANZA LÓPEZ CENTELLA	
10. Modelo del análisis didáctico y la modalidad virtual de aprendizaje y enseñanza . . . . .	191
PEDRO GÓMEZ, CARLOS VELASCO, PAOLA CASTRO Y ALEXANDRA BULLA	
11. La evolución de los métodos de resolución de triángulos oblicuángulos en los libros de texto sobre trigonometría publicados en España . . . . .	213
CARMEN LEÓN-MANTERO, MARÍA JOSÉ MADRID Y ALEXANDER MAZ-MACHADO	
12. Estrategias de estimación en futuros maestros . . . . .	231
JOSÉ L. LUPIÁÑEZ, JUAN F. RUIZ-HIDALGO JOHAN ESPINOZA Y LUIS RICO	
13. Intervención didáctica en azar y probabilidad para la prevención de la ludopatía en jóvenes. . . . .	251
ENRIQUE MARTÍNEZ-JIMÉNEZ, RAFAEL BRACHO-LÓPEZ, NATIVIDAD ADAMUZ-POVEDANO Y ELVIRA FERNÁNDEZ-AHUMADA	

14. Presencia de diferentes formas de estimación en el currículo de Educación Primaria . . . . .	269
MARTA MOLINA, CARMEN LÓPEZ-ESTEBAN Y LAURA DELGADO-MARTÍN	
15. Evaluando la comprensión de la estimación en medida: una propuesta desde el modelo OMIUM . . . . .	287
VERÓNICA A. QUINTANILLA Y JESÚS GALLARDO	
16. Tareas de formación para favorecer el sentido de la medida en la formación inicial del profesorado . . . . .	309
RAFAEL RAMÍREZ UCLÉS Y JESÚS MONTEJO-GÁMEZ	
17. Aportes teóricos a la formación de profesores desde tesis doctorales y su desarrollo en la educación matemática en Chile . . . . .	329
ELISABETH RAMOS-RODRÍGUEZ, NIELKA ROJAS GONZÁLEZ, MACARENA VALENZUELA MOLINA Y MARÍA VICTORIA MARTÍNEZ VIDELA	
18. La enseñanza de la función logarítmica como inversa de la función exponencial: un estudio de caso . . . . .	351
JEANNETTE VARGAS HERNÁNDEZ Y MARÍA TERESA GONZÁLEZ ASTUDILLO	
Sobre los coordinadores . . . . .	369



# Prólogo I

NURIA CLIMENT RODRÍGUEZ  
Universidad de Huelva

Mi primera imagen de Pablo Flores se remonta a finales de los noventa, en una reunión del grupo de Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM). En ese momento y en los años próximos a este, se percibía su preocupación por el conocimiento matemático en la formación inicial de maestros de Primaria. Así, en unas jornadas que celebramos en 1999 en la Universidad de Huelva sobre modelos de formación de maestros en matemáticas, explicaba el foco principal en el conocimiento matemático (tanto en el conocimiento del contenido como en el conocimiento sobre el contenido, esto es, sobre las normas de sintaxis de las matemáticas) en la formación que impartía a los futuros maestros en los primeros cursos de la entonces diplomatura. El conocimiento didáctico del contenido era para él una vía para que los futuros maestros reflexionaran sobre las características de su propio conocimiento de la disciplina y las dificultades de afrontarlo en su formación inicial.

Esta imagen inicial refleja constantes en toda la trayectoria como investigador y formador de Pablo. Por una parte, el análisis sistemático de la formación de profesores, constituyendo la línea central de su agenda de investigación. Por otra, como subagendas de esta, el conocimiento matemático de los (futuros) profesores y la reflexión como vía de desarrollo profesional. El foco en la reflexión y el conocimiento del profesor, presente en los escritos de los noventa, se mantiene en las publicaciones ac-

tuales y podemos observar que se van desarrollando paralelamente en el tiempo.

En relación con la reflexión en la formación de profesores (tanto inicial como continua), su trabajo constituye uno de los principales referentes en la investigación en Educación Matemática en España. Su investigación muestra, además, cómo la reflexión vertebró su práctica como formador en la formación inicial de profesores de Secundaria. Sus trabajos sirven de guía para una formación hacia un profesor como profesional reflexivo, que integra de forma habitual la reflexión en su práctica educativa, para tomar decisiones y afrontar situaciones problemáticas.

Su preocupación por el conocimiento matemático del profesor le lleva a la búsqueda de un modelo explicativo sobre el conocimiento que requiere el profesor de matemáticas, que pueda orientar su formación. Esto converge con las inquietudes del grupo de investigación *Seminario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas* (SIDM), que se lidera desde la Universidad de Huelva. Pablo forma parte del SIDM y es uno de los artífices del modelo para el análisis del conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK). Además, contribuye substancialmente en la profundización en el conocimiento del profesor sobre la práctica matemática, especialmente sobre la práctica de demostrar.

Pablo representa un perfil de formador de profesores que considero ideal. A su experiencia como formador de profesores e investigador en educación matemática se le une una sólida formación matemática y en la didáctica de la disciplina, así como una experiencia notoria como profesor en niveles no universitarios. Esta experiencia como profesor de Secundaria se traduce en su compromiso con la formación y divulgación, así como (adivino) en algunos de los temas en que ha centrado su investigación. Estos son tan variados como el humor en la enseñanza de la matemática, la enseñanza de la geometría y la visualización, y el aprendizaje de estudiantes con talento matemático.

En resumen, su producción como investigador es extensa y se constituye como referente obligado en la investigación sobre formación de profesores de matemáticas, la reflexión, el conocimiento del profesor y el aprendizaje de alumnado con talento matemático. Documentando mi percepción de su trayectoria con sus publicaciones, encuentro que, de sus producciones en Dialnet, el tema más presente es la formación del profesorado,



seguidos de la reflexión y el conocimiento (igualados en número) y, finalmente, geometría, humor, visualización y talento matemático.

Otro de los elementos que configuran mi imagen de Pablo es su implicación en la formación de formadores de profesores. Muestra de ello es su participación en la elaboración de cuadernos de prácticas de matemáticas y su didáctica para la formación de maestros de Educación Primaria, y en monografías para la formación de profesores de matemáticas. Además, por lo que he tenido la suerte de compartir con ellos, su presencia es constante en seminarios y reuniones formativas de los formadores de maestros del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. En estas reuniones, así como en las de investigación, sus preguntas son inquisitivas, con carga de profundidad, siempre con el deseo de que los formadores de profesores reflexionen sobre su práctica y de este modo contribuir en su formación.

Su compromiso con la formación del profesorado explica, a mi parecer, su trayectoria laboral, donde la investigación responde al deseo de comprender cómo mejorarla. Por eso, además de en revistas de investigación (como Enseñanza de las Ciencias, PNA o Relime), encontramos numerosos artículos suyos en revistas dirigidas al profesorado (como Epsilon o Suma). En este sentido, la transferencia, tanto en el formato de publicaciones como en el de participación en congresos dirigidos a profesores de matemáticas, es otra de las constantes de su vida profesional.

Puede contarse, por otra parte, entre los investigadores en Educación Matemática que han asistido de manera continuada a los simposios de la SEIEM. Podemos encontrar reportes de sus investigaciones en casi todas las actas de estos simposios. Me viene a la mente acompañando a sus doctorandos, a quienes aconseja para que aprendan lo máximo posible de la experiencia. Por otro lado, su investigación refleja la evolución de buena parte de la actividad desarrollada en el grupo de Conocimiento y desarrollo profesional del profesor. Su contribución al desarrollo de la investigación en Educación Matemática en España a través de su papel en la SEIEM es evidente.

De la figura de Pablo Flores destaco su perfil de formador reflexivo, que se cuestiona sobre su práctica como formador, y que se compromete con ello en la investigación, en la transferencia

de esta investigación, y en su implicación en la formación inicial y continua del profesorado y de los formadores de este profesorado. Este perfil es inspirador para todos los que nos dedicamos a la formación de profesores para la enseñanza de la matemática y es fundamental sobre todo para los formadores noveles. Sus preguntas, muchas veces difíciles, son otro ejemplo para el avance de la Educación Matemática. Muchas gracias por todo lo que nos has permitido aprender, Pablo.

# Prólogo II

JAVIER VILLORIA PRIETO

Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada

Intentando ordenar las palabras en torno a este pequeño reconocimiento a la figura del profesor y compañero Isidoro Segovia, he querido mirar hacia atrás y recordar desde cuándo lo conozco y cómo lo conocí.

Mis primeros recuerdos de él fueron como coordinador del grado de Educación Primaria. Él fue la persona en torno a la cual giró la articulación y coordinación del que entonces y hoy es el grado con más estudiantes de la Universidad de Granada, el grado de Educación Primaria. No tuve la oportunidad de tratarlo en aquellos días, pero el devenir de la vida universitaria ha hecho que posteriormente sí tuviera la fortuna de conocerlo más y mejor.

La primera vez que fui consciente de quién era fue a raíz de sus muchas intervenciones en Junta de Centro, como coordinador del grado de Primaria. Ya entonces me llamó la atención su moderación y coherencia a la hora de exponer sus puntos de vista y planteamientos, con ese tono educado y respetuoso que lo caracteriza. En cierta manera, para muchos de nosotros en esos años el profesor Segovia era «el coordinador de Educación Primaria».

Empecé a tener más trato con Isidoro cuando iniciamos la articulación de lo que es hoy el programa de doctorado de educación. En ese momento estábamos involucrados en la reestructuración de los programas que había prácticamente en todos los departamentos para generar un solo programa de doctorado y fue la implicación en ese proceso lo que me permitió que coinci-

diéramos en reuniones que desembocaron en el acuerdo que permitió sacar adelante el programa. Gracias a la generosidad de todos los implicados en ese proceso, e Isidoro fue uno de ellos, permitió que fuéramos el primer centro de la Universidad de Granada en unificar todos los programas que había para lograr el que hoy tenemos. Curiosamente, también tuve la oportunidad de conocerlo mejor, porque fue uno de los primeros docentes que se apuntaron a los cursos de idiomas que empezamos a organizar en la facultad para mejorar la competencia comunicativa en lengua extranjera del profesorado que nos permitiría lanzar lo que hoy es el grupo bilingüe en el grado de Educación Primaria. Recuerdo los esfuerzos que todos hacíamos para que se pudiera encontrar un número mínimo de compañeros que tuvieran el mismo nivel. Fue en esos contextos en los que empecé a descubrir otras facetas que me permitieron conocer mucho mejor quién era el profesor Segovia. Siempre le estaré agradecido, porque fue un ejemplo para muchos compañeros que vieron a través de su esfuerzo que nunca es tarde para embarcarse en nuevos desafíos, como mejorar una lengua extranjera, a pesar de las muchas tareas en las que estaba implicado.

Posteriormente, he tenido más oportunidades de conocerlo mejor, ya que asumimos al mismo tiempo nuevas labores de gestión: él, la Dirección del Departamento de Didáctica de la Matemática y, en yo, el Decanato de la facultad. Ha sido en estos años en los que hemos trabajado mucho más de cerca y compartido perspectivas sobre los temas que afectaban al centro. Siempre ha defendido con convicción el ámbito de las didácticas específicas y ha luchado por que el área de la Didáctica de la Matemática tenga el lugar que le corresponde. Él es artífice, junto con el magnífico elenco de compañeros y compañeras con los que conformó el departamento, muchos de ellos ya disfrutando del júbilo, de que el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada sea un referente a nivel nacional e internacional.

Entre las vivencias que hemos compartido hay varios hechos anecdóticos que han hecho que hayamos tenido oportunidad de conversar y conocer mejor a la persona. Son muchos los días que al subir a la facultad delante de mí he visto una figura con paso rápido y ágil subiendo la cuesta de Cardenal Parrado portando su maletín de cuero marrón, elemento característico que no deja-

ba lugar a dudas sobre de quién se trataba. He de reconocer que me obligaba a apretar el paso para intentar darle alcance y compartir el último tramo antes de llegar a la Facultad; hemos tenido la suerte de que el camino a la Facultad desde nuestras casas fuera coincidente, lo que ha posibilitado que en muchas ocasiones hayamos compartido el recorrido al trabajo o de vuelta.

No puedo terminar esta pequeña introducción sin agradecer-te una vida dedicada a la academia, y a la ciencia; ahora te toca disfrutar de familia y las amistades, de Granada y de Cantoria.



# Sobre los coordinadores

## **José Antonio Fernández Plaza**

Doctor en Didáctica de la Matemática y profesor contratado doctor en el Departamento de Didáctica de la Matemática. Su labor investigadora se centra en pensamiento matemático avanzado, formación inicial del profesorado de Matemáticas, modelización matemática y aprendizaje basado en tecnología. Sus publicaciones en libros y artículos, tanto de investigación como de docencia, son numerosas. Es director de trabajos de investigación y tesis doctorales en Didáctica de la Matemática.

## **José Luis Lupiáñez Gómez**

Profesor titular de Universidad en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, del cual es director. Sus líneas prioritarias de investigación son la educación STEM, la formación de profesores, el talento matemático y el diseño, desarrollo y evaluación del currículo de matemáticas.

## **Antonio Moreno Verdejo**

Licenciado en Física y Doctor en Matemáticas. Profesor de matemáticas de Secundaria, profesor ayudante doctor de la Universidad de Granada y director del Máster de Formación del Profesorado de Secundaria y Bachillerato de la Universidad de Granada. Ha ocupado puestos de dirección en centros de enseñanza secundaria durante varios años. Su labor investigadora se centra en la formación inicial del profesorado y el pensamiento algebrai-

co. Ha sido ponente en numerosos cursos de formación del profesorado. En la actualidad dirige la revista *PNA* de investigación en Educación Matemática y es autor de numerosas publicaciones didácticas y de investigación.

**Rafael Ramírez Uclés**

Profesor titular del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Tiene una experiencia profesional de más de 17 años como profesor de Secundaria. Ha participado en numerosos cursos, grupos de trabajo y congresos de educación matemática, donde ha presentado comunicaciones y dirigido talleres. Sus principales líneas de investigación son la atención al talento matemático, el pensamiento algebraico y el sentido espacial.



# Índice

Prólogo I .....	11
Prólogo II.....	15
1. Con motivo de la jubilación de Isidoro Segovia y Pablo Flores .....	19
1. Preliminar .....	20
1.1. Objetivo de este documento .....	21
1.2. Los protagonistas .....	22
2. Marco teórico: comunidad de educadores matemáticos. . .	23
2.1. Ámbito de actuación: educación matemática .....	23
2.2. Contenidos matemáticos y didácticos .....	24
3. Organización y práctica disciplinar. ....	25
3.1. Contenido didáctico en el currículo de matemáticas. .	26
3.2. Marco teórico compartido: currículo en educación matemática .....	26
3.3. Nociones preferentes .....	27
3.4. Niveles de reflexión y estructura curricular .....	28
3.5. Organizadores del currículo. ....	28
4. Orientación profesional planificada y practicada .....	29
4.1. Aportaciones .....	29
4.2. Colaboración con Isidoro Segovia .....	30
4.3. Colaboración con Pablo Flores .....	30
4.4. Colaboraciones conjuntas .....	31
4.5. Investigación .....	32

5. Sentido y significado: ejemplo de análisis – sentido de la noción de <i>acotación</i> . . . . .	33
6. Conclusión . . . . .	34
7. Referencias . . . . .	35
8. Apéndice . . . . .	36
2. Instrumentos para la evaluación del sentido numérico en los primeros años de aprendizaje matemático . . . . .	39
1. Introducción . . . . .	40
2. Sentido numérico . . . . .	41
3. Instrumentos de evaluación del sentido numérico en los primeros años de aprendizaje . . . . .	44
4. A modo de conclusión . . . . .	51
5. Referencias . . . . .	52
3. Consideración de errores y dificultades en propuestas didácticas diseñadas por maestros en formación . . . . .	57
1. Introducción . . . . .	58
2. La formación de profesores de matemáticas en la Universidad de Granada . . . . .	59
3. El papel de los errores y dificultades en la formación de maestros de Educación Primaria . . . . .	60
3.1. Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas . . . . .	60
3.2. Dificultades y errores en la formación inicial de profesores de matemáticas . . . . .	62
3.3. Integración de errores y dificultades en la planificación de la enseñanza . . . . .	63
4. Consideración de errores y dificultades en unidades didácticas diseñadas por estudiantes . . . . .	65
4.1. Metodología de la investigación . . . . .	65
Sujetos de estudio . . . . .	65
Variables de análisis . . . . .	66
4.2. Resultados . . . . .	68
5. Discusión y reflexiones finales . . . . .	73
6. Agradecimientos . . . . .	75
7. Referencias . . . . .	76
4. Análisis del método UCMAS para el desarrollo del cálculo mental . . . . .	79
1. Introducción . . . . .	80

2. El método UCMAS . . . . .	81
2.1. Características generales. . . . .	81
2.2. El ábaco soroban . . . . .	83
Tipos de movimientos. . . . .	84
2.3. Fundamentos matemáticos . . . . .	85
2.4. Actividades. . . . .	87
3. Análisis DAFO del método UCMAS . . . . .	88
3.1. Fortalezas. . . . .	89
3.2. Debilidades . . . . .	90
3.3. Oportunidades. . . . .	90
3.4. Amenazas. . . . .	91
4. Conclusiones . . . . .	91
5. Referencias . . . . .	92
5. Reflexión de futuros profesores de matemáticas sobre las tareas de enseñanza . . . . .	95
1. Referentes teóricos . . . . .	96
1.1. La reflexión del profesor sobre su práctica. . . . .	96
1.2. Enfoque realista para la formación de profesores . . . . .	97
1.3. Las tareas matemáticas para la instrucción . . . . .	99
2. Metodología de la investigación. . . . .	100
3. Ciclo reflexivo sobre las tareas para el aprendizaje. . . . .	102
3.1. Fase A: partir de la acción o experiencia. . . . .	102
3.2. Fase L: mirar hacia atrás en la acción. . . . .	105
3.3. Fase a: conocimiento de puntos importantes o esenciales . . . . .	106
3.4. Fase C: crear, buscar y preparar alternativas para la acción. . . . .	108
3.5. Fase T: comprobar en una nueva situación . . . . .	110
3.6. Síntesis y nuevo ciclo reflexivo . . . . .	111
4. Conclusiones . . . . .	112
5. Referencias . . . . .	113
6. El reto de alentar a las niñas a introducirse en campos STEM . . . . .	117
1. Introducción. . . . .	118
2. Educación STEM. . . . .	118
3. Escasa presencia de mujeres en STEM. . . . .	121
4. Brecha de género en STEM . . . . .	122
5. Formación en STEM . . . . .	124

6. Experiencia de implementación de actividades STEM . . . .	126
7. Reflexiones finales . . . . .	130
8. Referencias . . . . .	131
7. La resolución de problemas en los currículos oficiales españoles de Educación Secundaria y Bachillerato . . . .	135
1. Introducción . . . . .	136
2. Plan de 1957: ejercicios y problemas . . . . .	136
3. Plan de 1970: la matemática moderna . . . . .	140
4. Plan de 1991: enseñanzas mínimas . . . . .	143
5. Plan de 2006: las competencias . . . . .	145
6. Plan de 2014: resolución eficaz de problemas complejos .	147
6.1. Resolución eficaz de problemas. . . . .	148
6.2. Problemas complejos. . . . .	149
6.3. La resolución de problemas en matemáticas . . . . .	151
7. Referencias . . . . .	153
8. Evolución histórica de las matemáticas en la formación de los maestros de Educación Infantil en España . . . . .	155
1. Introducción . . . . .	156
2. El siglo XIX. . . . .	157
2.1. Cátedra de pedagogía especial por el sistema de Fröbel	158
3. El siglo XX . . . . .	163
3.1. Periodo de la Ley General de Educación . . . . .	164
3.2. Periodo de la Ley de Reforma Universitaria. . . . .	166
4. El siglo XXI: periodo de La Ley Orgánica de Universidades.	168
5. Conclusiones . . . . .	169
6. Agradecimientos . . . . .	170
7. Referencias . . . . .	170
9. Modificación de una tarea de un libro de texto sobre longitud por futuros maestros de Educación Primaria. .	173
1. Introducción . . . . .	174
2. Antecedentes y marco teórico . . . . .	175
2.1. Análisis didáctico. . . . .	175
2.2. Tarea y modificación de tareas. . . . .	175
2.3. Deficiencias en el diseño de tareas. . . . .	176
2.4. El sentido de la medida . . . . .	176
3. Método . . . . .	177
3.1. Participantes . . . . .	177

3.2. Diseño del cuestionario y recogida de datos . . . . .	177
4. Análisis de datos . . . . .	177
4.1. Acciones demandadas en las tareas . . . . .	178
4.2. Deficiencias identificadas en el diseño de tareas . . . . .	181
4.3. Coherencia entre las acciones demandadas y los objetivos declarados en las tareas . . . . .	183
5. Resultados y discusión . . . . .	184
5.1. Acciones de tarea identificadas . . . . .	184
5.2. Deficiencias de tarea identificadas . . . . .	186
5.3. Coherencia observada entre los objetivos y las acciones de tareas . . . . .	188
6. Conclusiones . . . . .	188
7. Agradecimientos . . . . .	189
8. Referencias . . . . .	189
10. Modelo del análisis didáctico y la modalidad virtual de aprendizaje y enseñanza . . . . .	191
1. Introducción . . . . .	192
2. Modelo del análisis didáctico . . . . .	193
3. Diseño de planes de formación con base en el modelo . . . . .	195
4. Preguntas de investigación . . . . .	197
5. Método . . . . .	198
6. Contexto . . . . .	199
6.1. Clasificación de los estudiantes . . . . .	199
6.2. Dificultades . . . . .	199
7. Resultados . . . . .	200
7.1. Prácticas curriculares . . . . .	200
7.2. Oportunidades y retos . . . . .	204
8. Discusión . . . . .	205
9. Conclusiones . . . . .	207
10. Agradecimientos . . . . .	209
11. Referencias . . . . .	210
11. La evolución de los métodos de resolución de triángulos oblicuángulos en los libros de texto sobre trigonometría publicados en España . . . . .	213
1. Introducción . . . . .	214
2. Contexto histórico . . . . .	216
3. Metodología . . . . .	220
4. Resultados . . . . .	221

4.1. Periodo 1, hasta 1807: enfoque geométrico . . . . .	222
4.2. Periodo 2, a partir de 1807: enfoque algebraico . . . . .	225
5. Conclusiones . . . . .	227
6. Referencias . . . . .	228
12. Estrategias de estimación en futuros maestros. . . . .	231
1. Introducción . . . . .	232
2. Estrategias de estimación de medidas. . . . .	234
2.1. Interiorización . . . . .	235
2.2. Establecer referentes. . . . .	235
2.3. Técnicas indirectas . . . . .	236
2.4. Comparación. . . . .	236
2.5. Descomposición y recomposición. . . . .	236
3. Metodología . . . . .	237
3.1. Los sujetos y la formación recibida . . . . .	237
3.2. Fuentes de información . . . . .	239
3.3. Análisis de las respuestas . . . . .	239
4. Resultados. . . . .	240
4.1. Estimación del grosor de un folio: procedimiento seguido. . . . .	241
4.2. Identificación de estrategias de estimación al estimar el grosor de un folio. . . . .	241
4.3. Estimación de la masa de una silla: procedimiento seguido. . . . .	242
4.4. Identificación de estrategias de estimación al estimar la masa de una silla . . . . .	243
4.5. Estimación de la capacidad de la papelera: procedimiento seguido . . . . .	244
4.6. Identificación de estrategias de estimación al estimar la capacidad de una papelera. . . . .	245
4.7. Estimación de la superficie de la figura. Procedimiento seguido . . . . .	245
4.8. Identificación de estrategias de estimación al estimar la de la superficie de la figura. . . . .	246
5. Conclusiones . . . . .	247
5.1. Descripción del procedimiento de estimación . . . . .	247
5.2. Identificación de estrategias. . . . .	247
6. Agradecimientos . . . . .	248
7. Referencias . . . . .	248

13. Intervención didáctica en azar y probabilidad para la prevención de la ludopatía en jóvenes . . . . .	251
1. El problema de la adicción al juego . . . . .	252
1.1. Una panorámica de la problemática del juego en jóvenes . . . . .	252
1.2. La nueva dimensión del problema: el juego en línea . . . . .	254
2. Matemáticas y ludopatía, relaciones y oportunidades . . . . .	256
2.1. Mitos asociados a los juegos de azar . . . . .	256
2.2. El papel de la educación matemática en los problemas con el juego . . . . .	258
3. Una propuesta de intervención: «Aprende matemáticas para jugar con cabeza» . . . . .	260
3.1. El Distrito Sur de Córdoba, un contexto sensible . . . . .	260
3.2. Desarrollo de la propuesta didáctica . . . . .	262
3.3. Diseño de la investigación . . . . .	263
4. Resultados esperados y conclusiones del trabajo . . . . .	265
5. Referencias . . . . .	266
14. Presencia de diferentes formas de estimación en el currículo de Educación Primaria . . . . .	269
1. Introducción . . . . .	270
2. Formas de estimar . . . . .	271
3. Metodología . . . . .	273
4. Resultados y discusión . . . . .	273
4.1. Currículo nacional . . . . .	274
4.2. Currículo de Madrid . . . . .	276
4.3. Currículo de Castilla y León . . . . .	278
4.4. Currículo de Andalucía . . . . .	280
5. Conclusiones . . . . .	282
6. Referencias . . . . .	284
15. Evaluando la comprensión de la estimación en medida: una propuesta desde el modelo OMIUM . . . . .	287
1. Introducción . . . . .	288
2. Comprensión de la estimación en medida . . . . .	289
3. Un modelo operativo para la interpretación de la comprensión en matemáticas . . . . .	290
3.1. Bases teóricas . . . . .	291
3.2. Bases metodológicas . . . . .	292
4. Metodología . . . . .	293

4.1. Muestra y contexto de aula . . . . .	293
4.2. Tarea matemática. . . . .	294
4.3. Fases e instrumentos . . . . .	295
4.4. Análisis e interpretación de datos . . . . .	296
5. Resultados. . . . .	297
5.1. Sobre la comprensión de E1 y E2 . . . . .	297
Planos semiótico y fenómeno-epistemológico . . . . .	297
Plano dialógico . . . . .	299
5.2. Sobre la comprensión de E3 y E4 . . . . .	300
Planos semiótico y fenómeno-epistemológico . . . . .	300
Plano dialógico . . . . .	302
5.3. Sobre la comprensión de E5 y E6 . . . . .	303
Planos semiótico y fenómeno-epistemológico . . . . .	303
Plano dialógico . . . . .	305
6. Discusión y conclusión. . . . .	306
7. Referencias . . . . .	307
16. Tareas de formación para favorecer el sentido de la medida en la formación inicial del profesorado . . . . .	309
1. Introducción . . . . .	310
2. Revisión del currículo sobre aspectos relativos a medida . . . . .	313
3. Propuesta de tareas. . . . .	314
3.1. Tarea 1: elección de unidad y medición directa (Grado en Educación Primaria). . . . .	315
3.2. Tarea 2: obtención de fórmulas desde la medición directa (Grado en Educación Primaria). . . . .	317
3.3. Tarea 3: estimación de Pi a través de medición directa (Grado en Educación Primaria). . . . .	319
3.4. Tarea 4: derivación del teorema fundamental del cálculo desde la medición directa de polígonos (Máster de Profesorado) . . . . .	320
3.5. Tarea 5: obtención de fórmulas para áreas de figuras planas usando cálculo integral (Máster de Profesorado) . . . . .	321
3.6. Tarea 6: conexión entre concepto de <i>área</i> y cálculo de determinantes (Máster de Profesorado). . . . .	323
4. Conclusiones . . . . .	325
5. Referencias . . . . .	326



17. Aportes teóricos a la formación de profesores desde tesis doctorales y su desarrollo en la educación matemática en Chile . . . . .	329
1. Introducción . . . . .	330
2. Relación entre MTSK, análisis didáctico y reflexión . . . . .	332
3. Desarrollo profesional del profesor de matemáticas . . . . .	333
4. Análisis didáctico . . . . .	337
5. Modelo de conocimiento especializado del profesor de matemática-MTSK. . . . .	339
6. Relación el MTSK y el análisis didáctico . . . . .	342
6.1. Transformación de MTSK en un contexto formativo con AD. . . . .	344
7. Contribuciones, una mirada global . . . . .	345
8. Referencias . . . . .	347
18. La enseñanza de la función logarítmica como inversa de la función exponencial: un estudio de caso . . . . .	351
1. Introducción . . . . .	352
2. Marco teórico . . . . .	354
3. Metodología . . . . .	355
4. Resultados. . . . .	357
4.1. Viñeta 1: el logaritmo como operación mediante el mecanismo de interiorización de acciones . . . . .	358
4.2. Viñeta 2: la función logarítmica como desencapsulación del objeto función exponencial . . . . .	359
4.3. Viñeta 3: el objeto función logarítmica coordinando la inversión de diversas funciones . . . . .	361
5. Discusión y conclusiones . . . . .	363
6. Referencias . . . . .	365
Sobre los coordinadores . . . . .	369

Si desea más información  
o adquirir el libro  
diríjase a:

**[www.octaedro.com](http://www.octaedro.com)**