



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Análisis de la Promoción del Aprendizaje Autorregulado en la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas por Futuros Profesores de Secundaria

Diana Hidalgo Moncada

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) i a través del Dipòsit Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) y a través del Repositorio Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service and by the UB Digital Repository (diposit.ub.edu) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

TESIS DOCTORAL

Análisis de la Promoción del Aprendizaje Autorregulado
en la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas por
Futuros Profesores de Secundaria

Diana Hidalgo Moncada

2025



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Análisis de la Promoción del Aprendizaje
Autorregulado en la Enseñanza y Aprendizaje de las
Matemáticas por Futuros Profesores de Secundaria

Anàlisi de la Promoció de l'Aprenentatge Autorregulat a
l'Ensenyament i Aprenentatge de les
Matemàtiques per Futurs Professors de Secundària

Memoria presentada para optar al grado de doctora por la Universidad de Barcelona

Programa de Doctorado en Didáctica de las Ciencias, las
Lenguas, las Artes y las Humanidades

Línea de investigación en Didáctica de las Ciencias
Experimentales y de la Matemática

Autora: Diana Hidalgo Moncada

Directores: Javier Díez Palomar y Yuly Vanegas Muñoz

Tutor: Javier Díez Palomar

Facultad de Educación



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Reconocimiento

Esta tesis doctoral se desarrolló dentro de los siguientes proyectos de investigación:

- a. N.º 72200072 (financiado por ANID/PFCHA, Chile)
- b. PGC2018-098603-B-I00 (financiado por MCIU/AEI/FEDER, UE)
- c. PID2021-127104NB-I00 (financiado por MCIU/AEI/Proyectos de Generación de Conocimiento 2021 Modalidad: Investigación No Orientada Tipo B).

Dedicatoria

A mi esposo por su infinita paciencia,
su amor y por sostenerme estos
intensos años.

A mi hijo Arnau por su alegría y su
constante curiosidad
del mundo.

A ti, pequeño, que vienes en camino y
me acompañas en
esta etapa final.

A mi madre por estar ahí siempre, por
su amor, preocupación y por
enseñarme a luchar ante cualquier
adversidad.

A mis hermanos por sus innumerables
enseñanzas para la vida.

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi pequeña familia (esposo e hijos), porque sin su compañía, amor, alegría y paciencia, estos años habrían sido muy duros, son mi pilar y motivación.

Agradecer también a mi familia de Chile, porque a pesar de la distancia siempre los he sentido cerca.

A mis directores de tesis Javier y Yuly, por guiarme en este largo proceso, por la confianza que han tenido en mí, y por simplificar y desenredar los nudos de mi cabeza.

Agradecer también a todos los compañeros de trabajo y de doctorado de la universidad de Barcelona que compartieron de alguna manera conmigo durante estos largos años. En especial quiero agradecer el apoyo constante de Carlos, por su paciencia para explicarme cosas que yo aún no manejaba en este mundo de la investigación y por las innumerables conversaciones de la vida.

Agradecer a todos los participantes que han colaborado en la tesis, sin ellos no hubiera sido posible llevar a cabo esta investigación.

Índice

Capítulo I: Introducción.....	1
1.1. Motivación Personal-Profesional	2
1.2. Relevancia del Tema desde la Literatura.....	3
1.3. Relevancia del Tema a Nivel Curricular	8
1.4. Estructura de la Tesis.....	12
Capítulo II: Problema y Objetivos de Investigación	15
2.1. Problema de Investigación	15
2.2. Objetivos de Investigación	16
2.2.1. Objetivo general	16
2.2.2. Objetivos específicos.....	16
Capítulo III: Marco Teórico.....	17
3.1. Aprendizaje Autorregulado: Camino a la Autonomía.....	18
3.1.1. Modelos para el desarrollo del aprendizaje autorregulado.....	20
3.1.2. La competencia de aprendizaje autorregulado en los docentes.....	22
3.2. Aprendizaje Autorregulado de las Matemáticas.....	23
3.2.1. Promoción del aprendizaje autorregulado en las matemáticas.....	25
3.2.1.1. Prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado en las matemáticas	26
3.3. Modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticos.....	29
3.3.1. Conocimientos didáctico-matemáticos.....	31
3.3.2. Conocimientos, creencias y concepciones	32
3.3.3. Competencias profesionales	33
3.3.4. Criterios de idoneidad didáctica	35
Capítulo IV: Diseño Metodológico	39
4.1. Contexto de la Investigación	40
4.1.1. Programa de máster profesionalizante para futuros profesores.....	40
4.1.2. Trabajos finales de máster (TFM).....	42

4.2. Fase 1: Identificación de prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado en la literatura especializada	45
4.2.1. Criterios de elegibilidad, fuentes de información, y estrategias de búsqueda.....	45
4.2.2. Proceso de selección.....	46
4.2.3. Proceso de recolección de datos y elementos extraídos	47
4.3. Fase 2: Instrumento de análisis de prácticas docentes que promueven un aprendizaje autorregulado	51
4.3.1. Clasificación según los CID	51
4.3.2. Ampliación del instrumento de análisis	57
4.3.3. Validación del instrumento.....	59
4.4. Fase 3: Análisis de la Promoción del Aprendizaje Autorregulado por Futuros Profesores	66
4.4.1. Primera etapa: Estudio de caso de un TFM del año académico 2019–2020 .	67
4.4.1.1. Sujeto de estudio.....	67
4.4.1.2. Aspectos metodológicos.....	68
4.4.1.3. Ejemplo de análisis de contenido	69
4.4.2. Segunda etapa: Análisis de contenido de TFMs del año académico 2021–2022.....	74
4.4.2.1. Selección de TFMs	74
4.4.2.2. Aspectos metodológicos.....	74
4.4.2.3. Análisis e interpretación de datos.....	77
4.4.3. Tercera etapa: Aplicación de un cuestionario a futuros profesores del año académico 2021–2022.....	79
4.4.3.1. Diseño y validación del cuestionario.....	80
4.4.3.2. Resultados de la prueba piloto.....	83
4.4.3.3. Aplicación del cuestionario	85
4.4.3.4. Análisis e interpretación de datos.....	87
4.5. Fase 4: Caracterización de las Concepciones de Futuros Profesores sobre Aprendizaje Autorregulado	89
4.5.1. Estructura y contenido de la entrevista.....	89
4.5.2. Participantes	92
4.5.3. Aplicación de la entrevista	92

4.5.4. Análisis de las respuestas a las entrevistas	93
Capítulo V: Análisis de Datos y Discusión de Resultados	95
5.1. Resultados de la Fase 3.....	96
5.1.1. Primera etapa: Estudio de caso de un TFM del curso 2019–2020	96
5.1.1.1. Prácticas identificadas en la unidad didáctica implementada.....	96
5.1.1.2. Prácticas identificadas en la propuesta de mejora de la unidad didáctica	99
5.1.1.3. Síntesis y discusión de los resultados del estudio de caso.....	102
5.1.2. Segunda etapa: Análisis de contenido de los TFMs del curso 2021–2022 .	105
5.1.2.1. Prácticas de autorregulación identificadas en los comentarios valorativos	105
5.1.2.2. Coocurrencia entre prácticas de autorregulación según los criterios de los CID	127
5.1.2.3. Resultados según contenidos matemáticos.....	141
5.1.3. Tercera etapa: Aplicación del cuestionario a los FP del curso 2021–2022.	151
5.1.3.1. Análisis de la primera parte del cuestionario	151
5.1.3.2. Análisis de la segunda parte del cuestionario.....	158
5.2. Resultados de la Fase 4.....	178
5.2.1. Conocimiento y visión de la competencia aprendizaje autorregulado	178
5.2.2. Beneficios del aprendizaje autorregulado para los estudiantes	182
5.2.3. Gestión del aprendizaje autorregulado	185
5.2.4. Promoción del aprendizaje autorregulado en las prácticas educativas.....	189
5.2.5. Importancia del aprendizaje autorregulado en la formación de los profesores	194
5.3. Comparativa de los Resultados de las Distintas Fases	199
Capítulo VI: Conclusiones	215
6.1. Conclusiones por Objetivo	216
6.1.1. Primer objetivo específico.....	216
6.1.2. Segundo objetivo específico.....	217
6.1.3. Tercer objetivo específico	219

6.1.3.1. Conclusiones derivadas del análisis de contenido de los TFMs del curso académico 2021-2022.....	220
6.1.3.2. Conclusiones derivadas de la aplicación del cuestionario a los FP del curso 2021-2022	224
6.1.4. Cuarto objetivo específico.....	228
6.1.4.1. Conocimiento de la competencia aprendizaje autorregulado	228
6.1.4.2. Origen del conocimiento de la competencia aprendizaje autorregulado.....	228
6.1.4.3. Gestión de la competencia aprendizaje autorregulado	229
6.1.4.4. Acción reflexiva como gestora de la promoción del aprendizaje autorregulado.....	230
6.1.4.5. La competencia aprendizaje autorregulado en la formación docente	230
6.2. Conclusiones generales e implicaciones	231
6.3. Limitaciones	234
6.4. Líneas Futuras	235
6.5. Difusión Realizada	236
6.5.1. Publicaciones.....	236
6.5.2. Asistencia a eventos académicos.....	238
Referencias	243
Anexos.....	261
Anexo 1: Instrumento de Análisis	263
Anexo 2: Cuestionario 2020–2021	271
Anexo 3: Cuestionario 2021–2022	275
Anexo 4: Transcripciones de las Entrevistas.....	279
Anexo 5: Selección de algunas de las aportaciones de la literatura en autorregulación en las matemáticas.....	336

Listado de Abreviaturas

AA	: Aprendizaje Autorregulado.
BCH	: Bachillerato.
CID	: Criterios de Idoneidad Didáctica.
EOS	: Enfoque Onto-Semiótico.
ESO	: Educación Secundaria Obligatoria.
FP	: Futuro Profesor (pluralizado como FPs)
TFM	: Trabajo Final de Máster (pluralizado como TFM's).

Índice de Figuras

Figura 1. Esquema de la introducción.	1
Figura 2. Esquema del marco teórico.	17
Figura 3. Refinamiento del proceso cíclico de Aprendizaje Autorregulado- Aprender a Aprender- Autonomía.....	20
Figura 4. Fases del modelo de aprendizaje autorregulado de Zimmerman.	21
Figura 5. Modelo conocimientos y competencias didáctico-matemáticos del profesor.	30
Figura 6. Conocimientos, creencias y concepciones en el modelo CCDM.....	33
Figura 7. Esquema del diseño metodológico.....	39
Figura 8. Proceso de identificación de prácticas docentes que promueven un aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático.	50
Figura 9. Número de prácticas identificadas en los TFMs según los CID.	61
Figura 10. Distribución porcentual de prácticas en cada TFM según los CID.....	65
Figura 11. Estructura de la fase 3	67
Figura 12. Ejemplo de codificación de un comentario valorativo con la práctica Ep1..	77
Figura 13. Ejemplo de codificación de un comentario valorativo con las prácticas Ep3 y C5.	77
Figura 14. Ejemplo de interpretación de datos desde la primera arista.	78
Figura 15. Ejemplo de interpretación de datos desde la segunda arista.	78
Figura 16. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Álgebra.	79
Figura 17. Extracto de la primera versión del cuestionario.....	81
Figura 18. Frecuencia promedio de las acciones promovidas por los futuros profesores según los CID.	84
Figura 19. Extracto del cuestionario en Google Forms®.....	86
Figura 20. Extracto del análisis cuantitativo de la primera parte del cuestionario.....	88
Figura 21. Extracto del análisis cualitativo de la segunda parte del cuestionario.	89
Figura 22. Guion de la entrevista.	91
Figura 23. Ejemplo de los pasos del análisis temático.	94
Figura 24. Esquema de los resultados que se presentan.....	95
Figura 25. Número de prácticas de autorregulación identificadas en la unidad didáctica inicial.	97

Figura 26. Actividad presentada por el FP en la unidad didáctica implementada.....	98
Figura 27. Número de prácticas de autorregulación identificadas en la propuesta de mejora de la unidad didáctica.	100
Figura 28. Actividad presentada por el FP en la propuesta de mejora de la unidad didáctica.....	101
Figura 29. Número de prácticas de autorregulación promovidas antes y después de la reflexión del FP.	102
Figura 30. Síntesis de las prácticas de autorregulación promovidas y no promovidas por el FP.....	105
Figura 31. Porcentaje promedio de prácticas identificadas en los comentarios valorativos.	106
Figura 32. Número de prácticas de autorregulación identificadas en los comentarios valorativos de los TFMs.	107
Figura 33. Distribución de las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio epistémico.....	108
Figura 34. Distribución de las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio cognitivo.....	111
Figura 35. Distribución de las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio interaccional	114
Figura 36. Distribución de las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio mediacional.....	117
Figura 37. Distribución de las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio afectivo	121
Figura 38. Distribución de las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio ecológico.....	124
Figura 39. Prácticas identificadas con mayor frecuencia.	126
Figura 40. Prácticas identificadas con menor frecuencia.	127
Figura 41. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Álgebra.	143
Figura 42. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Estadística.....	144

Figura 43. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Funciones.....	145
Figura 44. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Geometría.	146
Figura 45. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Números.	147
Figura 46. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Probabilidad.....	148
Figura 47. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Trigonometría.	149
Figura 48. Prácticas de autorregulación más promovidas en cada contenido matemático.	149
Figura 49. Frecuencia promedio de las acciones promovidas por los FP según los CID.	152
Figura 50. Frecuencia promedio de cada práctica de autorregulación.	154
Figura 51. Prácticas de autorregulación más y menos promovidas en la primera parte del cuestionario.....	156
Figura 52. Frecuencia promedio de acciones promovidas por los FP con y sin experiencia según los CID.	157
Figura 53. Definición de Aprendizaje Autorregulado según los FP entrevistados.	181
Figura 54. Beneficios de un aprendizaje autorregulado según los FP entrevistados....	184
Figura 55. Gestión de la promoción del aprendizaje autorregulado según los FP entrevistados.	189
Figura 56. Promoción del aprendizaje autorregulado en las prácticas educativas de los FP entrevistados.	193
Figura 57. Aspectos que se deben considerar para fomentar el aprendizaje autorregulado según los FP entrevistados.....	195
Figura 58. Aprendizaje autorregulado en la formación de profesores.	197
Figura 59. Relación entre las secciones de la entrevista aplicada a los FP	198
Figura 60. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP1.	199
Figura 61. Respuestas de los tres instrumentos de FP1	200
Figura 62. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP2.	201

Figura 63. Respuestas de los tres instrumentos de FP2.....	202
Figura 64. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP3	202
Figura 65. Respuestas de los tres instrumentos de FP3.....	203
Figura 66. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP4	204
Figura 67. Respuestas de los tres instrumentos de FP4.....	205
Figura 68. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP5.	205
Figura 69. Respuestas de los tres instrumentos de FP5.....	206
Figura 70. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP6	207
Figura 71. Respuestas de los tres instrumentos de FP6.....	208
Figura 72. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP7.	208
Figura 73. Respuestas de los tres instrumentos de FP7.....	209
Figura 74. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP8	210
Figura 75. Respuestas de los tres instrumentos de FP8.....	211
Figura 76. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP9	211
Figura 77. Respuestas de los tres instrumentos de FP9.....	212
Figura 78. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP10	213
Figura 79. Respuestas de los tres instrumentos de FP2.....	214
Figura 80. Esquema de las conclusiones	215

Índice de Tablas

Tabla 1. Modelo de aprendizaje autorregulado de Pintrich (2000).	21
Tabla 2. Criterios de idoneidad didáctica y sus componentes.	36
Tabla 3. Indicadores de los componentes del criterio interaccional.	36
Tabla 4. Prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático.	48
Tabla 5. Clasificación de las prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado según los CID.	54
Tabla 6. Extracto del instrumento.	58
Tabla 7. Ejemplo de análisis a una actividad.	60
Tabla 8. Frecuencia absoluta de prácticas en los TFM's analizados según los CID.	61
Tabla 9. Ejemplo de análisis de contenido de un TFM.	70
Tabla 10. Frecuencia de prácticas identificadas en los contenidos de Álgebra y Estadística.	79
Tabla 11. Datos identificativos de los participantes de la entrevista.	92
Tabla 12. Comentarios valorativos identificados en la unidad didáctica implementada.	98
Tabla 13. Comentarios valorativos identificados en la propuesta de mejora de la unidad didáctica.	101
Tabla 14. Coocurrencias entre las prácticas de autorregulación según los criterios de los CID.	128
Tabla 15. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación interaccionales y epistémicas.	129
Tabla 16. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación cognitivas y epistémicas.	130
Tabla 17. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación cognitivas e interaccionales.	131
Tabla 18. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación interaccionales y mediacionales.	132
Tabla 19. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación cognitivas y ecológicas.	133
Tabla 20. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación cognitivas y mediacionales.	133

Tabla 21. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación ecológicas y mediacionales.	134
Tabla 22. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación epistémicas y mediacionales.	135
Tabla 23. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación afectivas y ecológicas.	135
Tabla 24. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación ecológicas e interaccionales.	136
Tabla 25. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación afectivas e interaccionales.	137
Tabla 26. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación afectivas y cognitivas.	138
Tabla 27. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación afectivas y mediacionales.	139
Tabla 28. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación epistémicas y ecológicas.	139
Tabla 29. Frecuencia de prácticas identificadas en cada contenido matemático según cada criterio.	141
Tabla 30. Prácticas de autorregulación no identificadas en cada contenido matemático.	150
Tabla 31. Argumentos de las acciones puntuadas bajo 3 por los FP con experiencia previa.	159
Tabla 32. Argumentos de las acciones puntuadas bajo 3 por los FP sin experiencia previa.	163
Tabla 33. Comparación de argumentos de FP con y sin experiencia sobre las acciones puntuadas bajo 3.	168
Tabla 34. Argumentos de las acciones puntuadas sobre 3 por FP con experiencia previa.	170
Tabla 35. Argumentos de las acciones puntuadas sobre 3 por FP sin experiencia previa.	173
Tabla 36. Comparación de argumentos de FP con y sin experiencia sobre las acciones puntuadas sobre 3.	176
Tabla 37. Definiciones de aprendizaje autorregulado según los FP entrevistados.	180
Tabla 38. Beneficios del aprendizaje autorregulado según los FP entrevistados.	183

Tabla 39. Gestión del aprendizaje autorregulado según los FP entrevistados.....	187
Tabla 40. Prácticas de autorregulación en las UD implementadas por los FP entrevistados.	191

Resumen

El aprendizaje autorregulado es un proceso mediante el cual los estudiantes gestionan activamente su propio aprendizaje, estableciendo metas, monitoreando su progreso y ajustando sus estrategias. En matemáticas, esta competencia es especialmente relevante debido al carácter progresivo y desafiante de la disciplina. Los estudiantes autorregulados tienden a perseverar frente a problemas complejos, identificar errores, buscar soluciones y fortalecer su motivación y confianza al evidenciar mejoras en su desempeño. Por ello, fomentar el aprendizaje autorregulado es clave para mejorar tanto la comprensión como el rendimiento en matemáticas.

Esta investigación tiene como objetivo analizar cómo se promueve el aprendizaje autorregulado en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas por parte de futuros profesores del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato de las universidades catalanas.

El marco teórico de esta tesis se estructura en dos ejes. El primero aborda la competencia de aprendizaje autorregulado, el cual permite identificar estrategias para su promoción. El segundo se centra en el conocimiento profesional del profesor de matemáticas, específicamente el Enfoque Onto-Semiótico (EOS) del Conocimiento e Instrucción Matemática, para distinguir los diferentes aspectos que permiten caracterizar la práctica docente.

Con base en estos referentes teóricos y el establecimiento de relaciones, entre prácticas de autorregulación y el constructo de los criterios de idoneidad didáctica del EOS, se diseñó un instrumento para analizar y promover el aprendizaje autorregulado. Dicho instrumento fue aplicado para analizar los Trabajos de Fin de Máster (TFMs) de los cursos académicos 2020-2021 y 2021-2022, con el fin de identificar las prácticas de autorregulación promovidas por los futuros profesores (FP) durante sus prácticas en centros escolares. Además, se diseñó un cuestionario para conocer qué prácticas reportan haber promovido. Por último, para complementar y ampliar la información recabada con los instrumentos anteriores, se realizó una entrevista, centrada en caracterizar el conocimiento de los FP acerca de la competencia de aprendizaje autorregulado.

Entre los principales resultados, se observó que en los TFMs predominan prácticas de autorregulación vinculadas a aspectos interaccionales, y en menor medida, en aspectos afectivos. En los cuestionarios, los FP manifestaron fomentar prácticas epistémicas y

ecológicas con alta frecuencia, mientras que las prácticas mediacionales fueron escasamente promovidas. Por su parte, las entrevistas evidenciaron un conocimiento limitado sobre el aprendizaje autorregulado y cómo promoverlo, aunque los participantes reconocieron su importancia para el aprendizaje matemático y su formación docente.

En términos generales, se concluye que los FP, independientemente de su experiencia previa en la enseñanza, implementan diversas estrategias que favorecen el aprendizaje autorregulado en matemáticas. No obstante, muchas de estas prácticas emergen de manera intuitiva y sin una comprensión profunda del concepto, lo cual pone de manifiesto la necesidad de abordar explícitamente esta competencia en los programas de formación docente. Solo así será posible formar profesores que no solo enseñen matemáticas, sino que también enseñen la importancia de un aprendizaje autorregulado de las matemáticas y cómo es posible desarrollarlo.

Palabras clave: Autorregulación; Aprendizaje; Futuros profesores; Enseñanza de las matemáticas.

Abstract

Title: Analysis of the Promotion of Self-Regulated Learning in the Teaching and Learning of Mathematics by Future Secondary School Teachers.

Self-regulated learning is a process through which students actively manage their own learning by setting goals, monitoring their progress, and adjusting their strategies. In mathematics, this competence is especially relevant due to the progressive and challenging nature of this discipline. Self-regulated students tend to persevere when faced with complex problems, identify mistakes, seek solutions, and strengthen their motivation and confidence as they witness improvements in their performance. Therefore, fostering self-regulated learning is key to enhancing both understanding and achievement in mathematics.

This research aims to analyse how self-regulated learning is promoted in the teaching and learning of mathematics by future teachers enrolled in the Master's Degree in Secondary and Baccalaureate Teacher Training at Catalan universities.

The theoretical framework of this thesis is structured around two main axes. The first addresses the competence of self-regulated learning, which allows the identification of strategies to foster it. The second focuses on the mathematics teachers' professional knowledge, specifically the Onto-Semiotic Approach (OSA) to Mathematical Knowledge and Instruction, to distinguish the different aspects that allow characterising teaching practices.

Based on these theoretical references and the establishment of relationships between self-regulation practices and the construct of didactic suitability criteria from OSA, an instrument was designed to analyse and promote self-regulated learning. This instrument was applied to analyse the Master's Degree Final Projects (MFPs) from the 2020–2021 and 2021–2022 academic years, aiming to identify self-regulation practices promoted by future teachers (FT) during their internship experiences in schools. Additionally, a questionnaire was created to determine which self-regulation practices were reported by the FT during their internship experiences. Finally, to complement and expand on the information gathered from the previous instruments, an interview was conducted to characterise the FT's knowledge regarding the competence of self-regulated learning.

Among the main findings, it was observed that the MFPs predominantly included self-regulation practices related to interactional aspects, and to a lesser extent, to affective aspects. In the questionnaires, FT frequently reported promoting epistemic and ecological practices, while mediational practices were seldom addressed. The interviews revealed a limited knowledge about self-regulated learning and how to promote it, although participants recognised its importance for both mathematical learning and their teacher training.

In general terms, it is concluded that FT, regardless of their prior teaching experience, implement various strategies that support self-regulated learning in mathematics. However, many of these practices emerge intuitively and without a deep understanding of the concept, highlighting the need to explicitly address this competence in teacher education programmes. Only then it will be possible to train teachers who not only teach mathematics but also convey the importance of self-regulated learning in mathematics and how it can be developed.

Keywords: Self-regulation; Learning; Future teachers; Teaching of mathematics.

Resum

Títol: Anàlisi de la Promoció de l'Aprenentatge Autoregulat a l'Ensenyament i Aprenentatge de les Matemàtiques per Futurs Professors de Secundària

L'aprenentatge autoregulat és un procés mitjançant el qual els estudiants gestionen activament el seu propi aprenentatge, establint metes, monitoritzant-ne el progrés i ajustant-ne les estratègies. En matemàtiques, aquesta competència és especialment rellevant a causa del caràcter progressiu i desafiador de la disciplina. Els estudiants autoregulats tendeixen a perseverar davant de problemes complexos, identificar errors, buscar solucions i enfortir la seva motivació i confiança en evidenciar millores en el seu exercici. Per això, fomentar l'aprenentatge autoregulat és clau per millorar tant la comprensió com el rendiment en les matemàtiques.

Aquesta investigació té com a objectiu analitzar com es promou l'aprenentatge autoregulat en l'ensenyament i l'aprenentatge de les matemàtiques per part de futurs professors del Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatoria i Batxillerat de les universitats catalanes.

El marc teòric d'aquesta tesi s'estructura en dos eixos. El primer aborda la competència d'aprenentatge autoregulat, el qual permet identificar estratègies per a la seva promoció. El segon se centra en el coneixement professional del professor de matemàtiques, específicament l'Enfocament Onto-Semiòtic (EOS) del Coneixement i Instrucció Matemàtica, per distingir els diferents aspectes que permeten caracteritzar la pràctica docent.

En base a aquests referents teòrics i l'establiment de relacions entre pràctiques d'autoregulació i el constructe dels criteris d'idoneïtat didàctica de l'EOS, es va dissenyar un instrument per analitzar i promoure l'aprenentatge autoregulat. Aquest instrument va ser aplicat per analitzar els Treballs de Fi de Màster (TFMs) dels cursos acadèmics 2020-2021 i 2021-2022, a fi d'identificar les pràctiques d'autoregulació promogudes pels futurs professors (FP) durant les pràctiques en centres escolars. A més a més, es va dissenyar un qüestionari per conèixer quines pràctiques reporten haver promogut. Finalment, per complementar i ampliar la informació recollida amb els instruments anteriors, es va fer una entrevista, centrada a caracteritzar el coneixement dels FP sobre la competència d'aprenentatge autoregulat.

Entre els principals resultats, es va observar que als TFM predominen pràctiques d'autoregulació vinculades a aspectes interaccionals, i en menor mesura, a aspectes afectius. Als qüestionaris, els FP van manifestar el foment de pràctiques epistèmiques i ecològiques amb alta freqüència, mentre que les pràctiques mediacionals van ser escassament promogudes. Per part seva, les entrevistes van evidenciar un coneixement limitat sobre l'aprenentatge autoregulat i com promoure'l, encara que els participants van reconèixer la seva importància per a l'aprenentatge matemàtic i la seva formació docent. En termes generals, es conclou que els FP, independentment de la seva experiència prèvia a l'ensenyament, implementen diverses estratègies que afavoreixen l'aprenentatge autoregulat en matemàtiques. Tot i això amb tot, moltes d'aquestes pràctiques emergeixen de manera intuïtiva i sense una comprensió profunda del concepte, la qual cosa posa de manifest la necessitat d'abordar explícitament aquesta competència en els programes de formació docent. Només així serà possible formar professors que no només ensenyin matemàtiques, sinó que també ensenyin la importància d'un aprenentatge autoregulat de les matemàtiques i com és possible desenvolupar-lo.

Paraules clau: Autoregulació; Aprenentatge; Futurs professors; Ensenyament de les matemàtiques.

Capítulo I:

Introducción

En este capítulo se exponen la motivación, la justificación y la estructura de esta investigación doctoral. El capítulo se organiza en cuatro secciones. En la primera, se aborda la motivación personal y profesional que impulsó el desarrollo de este estudio. En el segundo apartado, se presenta el origen y la evolución del concepto de aprendizaje autorregulado, proporcionando un marco contextual inicial. En la tercera, se analizan los principales antecedentes curriculares relacionados con esta temática. Finalmente, la cuarta sección detalla la estructura de la tesis, ofreciendo una visión general de los capítulos que la componen y una breve descripción de su contenido. En la Figura 1 se presenta un esquema que sintetiza estas cuatro secciones.

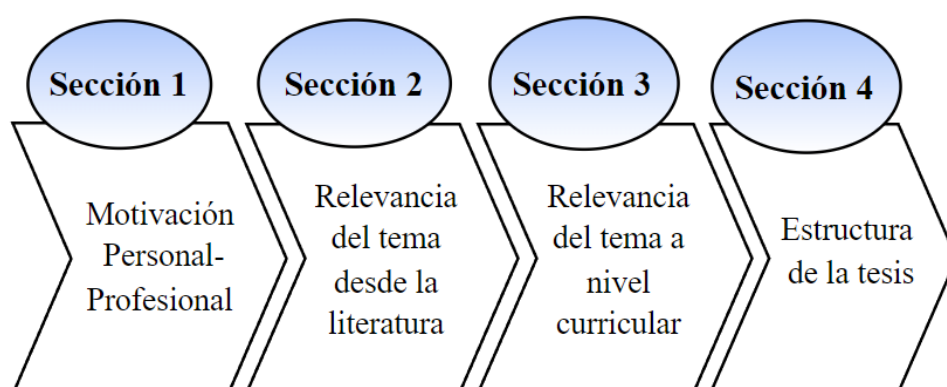


Figura 1. Esquema de la introducción.
Fuente: Elaboración de la autora.

1.1. Motivación Personal-Profesional

La motivación personal en este tema de investigación se inicia con la tesis de pregrado (el Grado en España). En ella desarrollé una investigación sobre las prácticas que utilizaban docentes universitarios para la promoción del aprendizaje autorregulado, siendo este mi primer acercamiento al tema. Con ella pude observar la relevancia de las competencias transversales para el aprendizaje, especialmente la autorregulación, la cual permite planificar, gestionar y monitorear las estrategias de estudio, logrando así un enfoque profundo de aprendizaje. En esta investigación los participantes eran futuros profesores de matemáticas y los docentes que a ellos les hacían clases. Se buscaba analizar la frecuencia con que un grupo de docentes universitarios promovía un aprendizaje autorregulado a sus estudiantes, considerando dos puntos de vista: el de los propios docentes y el de sus estudiantes. La percepción de los estudiantes de la promoción de la autorregulación era mucho menor que con la que sus docentes la percibían, es decir, los docentes reportaban promover con mayor frecuencia la autorregulación que la que percibían sus estudiantes que se había promovido.

Con este estudio, comprendí la importancia de que los docentes fomenten un aprendizaje autorregulado de manera adecuada y explícita en los estudiantes, para que estos lo perciban y lo desarrollen durante su aprendizaje. Para esto también vi la importancia del conocimiento que tengan los profesores acerca de esta competencia para poder promoverla.

Posterior a la tesis de pregrado, comencé a trabajar en un proyecto universitario que buscaba por una parte reforzar los contenidos matemáticos que tenían estudiantes de 3º y 4º de Educación Media, y por la otra adelantar contenidos de primer año de universidad. De esta forma, al ingresar a la universidad se buscaba que tuviesen una base más sólida en matemática. Además, también se desarrollaban competencias transversales como el aprendizaje autorregulado. Se trabajaban diversos temas que permitían reflexionar respecto a una gran variedad de estrategias, entre ellas algunas de planificación, otras de organización del estudio, y también estrategias para el control y monitoreo de las emociones.

Este proyecto buscaba la nivelación de los estudiantes en matemáticas y el desarrollo de herramientas de autorregulación con el propósito de que los estudiantes al entrar a la universidad no se encontraran con un choque de realidad distinta a la de ellos, viéndose

con falta de herramientas para enfrentar el gran cambio de rutinas y los niveles de exigencia que demandaba la universidad, ya que esto generaba que un gran porcentaje de estudiantes desertaran de la universidad durante el primer año debido a la falta de herramientas de autorregulación, ya que esta se presenta como un factor clave que influye en la adaptación y éxito de los estudiantes en la educación superior. Esto me hizo ver lo importante que es abordar en los estudiantes el desarrollo de esta competencia desde cursos inferiores.

Estas experiencias previas me han llevado a investigar más a fondo todo lo que implica el aprendizaje autorregulado y cómo fomentarlo, por lo que espero que esta investigación pueda contribuir en el desarrollo de herramientas que permitan a los docentes promover un aprendizaje autorregulado en sus estudiantes desde los primeros niveles escolares, ayudando a reducir la deserción universitaria y mejorar el rendimiento académico en matemáticas.

1.2. Relevancia del Tema desde la Literatura

Evolución de la investigación en aprendizaje autorregulado

En las últimas décadas, los sistemas educativos de diversos países han experimentado grandes cambios en cuanto a su estructura y finalidad pedagógica. Uno de los grandes cambios ha sido el foco de atención en los procesos de enseñanza y aprendizaje, el cual, ha transitado desde una mirada centrada en el profesor y los contenidos que enseña, hacia una centrada en el estudiante y en el desarrollo de competencias que les permitan construir su propio conocimiento para aprender a lo largo de la vida (Cerezo et al., [2011](#); Hernández et al., [2010](#); Salmerón et al., [2010](#), [2011](#)). Esta situación provocó un cambio de roles, tanto del docente como del estudiante, en el que se pretende que el docente deje de ser solo el promotor de aprendizajes a través de la enseñanza de conocimientos y pase a ser alguien que también impulse el pensamiento crítico, una actitud reflexiva y la autonomía en sus estudiantes (Perrenoud, [2004](#)). En cuanto a esto último, la literatura señala que, para que el aprendiz alcance la autonomía, es necesario que primero desarrolle la capacidad de aprender a aprender, que se observará a través de la habilidad que tenga el estudiante de autorregular su aprendizaje. Consideramos que la competencia de aprendizaje autorregulado es la base que sustenta este cambio de roles, por lo que a continuación, se da a conocer la evolución que ha tenido este tema en la literatura,

mostrando como comienza a surgir este tema en la investigación y las diversas direcciones que fue tomando.

A grandes rasgos se observa que, a lo largo de los años se produjo un cambio de foco. Primeramente, las investigaciones estaban centradas en los estudiantes (lo que sabían, como lo hacían y cómo enseñarles a ellos la autorregulación) y luego pasaron a estar centradas en los docentes, ya que observaron que ellos deberían de ser los principales encargados de enseñar y promover esta competencia.

A continuación, se da a conocer esta evolución resaltando algunos antecedentes.

Momento 1: El significado de aprendizaje autorregulado.

Zimmerman, Shunk y Pintrich, son algunos de los principales investigadores que iniciaron el estudio en aprendizaje autorregulado. Una de las motivaciones que los llevó a abordar el estudio con profundidad y en contextos académicos fue el hecho de observar que las políticas educativas implementadas se mostraban ineficaces (Schunk, [2005](#); Zimmerman y Schunk, [2001](#)). Estos autores iniciaron la investigación centrándose en entender cuáles eran las estrategias, conocimientos y habilidades que permitían obtener un buen rendimiento académico. Avanzando en este campo, los autores comienzan a definir aprendizaje autorregulado como las estrategias que utilizan los estudiantes para regular su cognición, motivación y conducta (uso de estrategias metacognitivas y cognitivas), y las estrategias de gestión de los recursos que disponían para monitorear, regular y controlar su aprendizaje, guiados por una selección de metas académicas que esperaban alcanzar (Pintrich, [1999](#)). Con ello se plantean los primeros modelos sociocognitivos del aprendizaje autorregulado, los cuales se muestran como un proceso cíclico, influenciado por los diversos contextos, compuesto por fases que describen y combinan estrategias cognitivas, metacognitivas y motivacionales (Pintrich, [2000](#); Zimmerman, [2002](#)).

Momento 2: Beneficios del aprendizaje autorregulado.

Luego de implementar los primeros modelos de aprendizaje autorregulado, se comenzó a estudiar los diversos beneficios de desarrollar esta forma de aprender para los estudiantes. Entre los diversos beneficios, se da a conocer cómo ayuda en la motivación de los estudiantes, así como en los procesos cognitivos, la tolerancia frente a dificultades,

relaciones entre discentes a la hora de dar o recibir ayuda, mejora la comprensión, la capacidad de argumentación y reflexión, etc. La autorregulación permite un adecuado planteamiento de metas y potencia la autoeficacia en el aprendizaje (Lavasani et al., [2011](#); Rosario et al., [2009](#); Pinto Caycho y Palacios Garay, [2022](#); Torrano y Soria, [2016](#)). Por otra parte, las investigaciones confirmaron que aquellos estudiantes con un alto grado de autorregulación tienden a obtener un mayor éxito académico, ya que esta competencia les permite organizar y estructurar mejor sus aprendizajes (Dignath et al., [2008](#); Elvira-Valdés y Pujol, [2012](#); Valle et al., [2009](#); entre otros). Sanmartí ([2010](#)) plantea que la diferencia entre los estudiantes que conocen, o a quienes se les enseñan, herramientas de autorregulación, y aquellos que lo hacen de manera intuitiva, es que los primeros saben regular su aprendizaje y mejoran su nivel académico, mientras que los segundos están expuestos a desarrollar sistemas menos eficientes para aprender.

Momento 3: Análisis del nivel de estrategias de autorregulación en estudiantes

En paralelo a este tipo de estudios centrado en evidenciar los beneficios del aprendizaje autorregulado, se comienza a medir el nivel de autorregulación de los estudiantes, mayoritariamente universitarios. Hernández y Camargo ([2017](#)) resumen un gran número de estudios centrados en medir la autorregulación en estudiantes universitarios de distintas áreas. Estas investigaciones revelan que la gran mayoría de estudiantes que alcanzan estudios superiores no se encuentran adecuadamente preparados para lo que se espera de ellos en la universidad, ya que muestran bajos rendimientos académicos o incluso fracasan en diversas asignaturas, cosa que en muchos casos les lleva a desertar de la universidad debido a que no son capaces de autorregular su propio proceso de aprendizaje (Elvira-Valdés y Pujol, [2012](#)).

Los resultados de estas investigaciones sugieren la necesidad de enfocarse en la enseñanza de estrategias de autorregulación en los estudiantes desde niveles inferiores.

Momento 4: Creación de programas e instrumentos para la enseñanza del aprendizaje autorregulado a estudiantes.

Luego de contar con la información arrojada por las investigaciones anteriores, se comienzan a reportar estudios centrados en enseñar a los estudiantes a desarrollar un aprendizaje autorregulado a través del diseño de programas e instrumentos para enseñar

acerca del aprendizaje autorregulado y con ello deciden también observar los efectos en su rendimiento académico, algunos centrados en las matemáticas (véase Cleary et al., [2017](#); Díaz et al., [2017](#); Hernández et al., [2010](#), Rosario et al., [2007](#); Zambrano, [2016](#), entre otros). La mayoría de los programas que se proponen para enseñar la autorregulación a los estudiantes se realizan de manera separada de las asignaturas, de forma paralela y dirigidos por investigadores.

A pesar de que los resultados de estos programas han sido positivos, comienzan los cuestionamientos sobre quiénes deben ser los encargados de enseñar y promover el aprendizaje autorregulado, estipulando que deben ser los docentes que están a cargo de los estudiantes en las escuelas o universidades y no en programas desarrollados de forma aislada, ya que a ellos asisten solo un grupo limitado de estudiantes (véase Perels et al., [2005](#)). Por este motivo se propone que el aprendizaje autorregulado se incluya en la formación de profesores, para que sean los docentes quienes aprendan a promover un aprendizaje autorregulado en sus clases, llegando a más estudiantes y así estos desarrollen estas herramientas también en el aprendizaje de las matemáticas (Perels et al., [2009](#)). De este modo, se puede subsanar la brecha entre estudiantes formados en aprendizaje autorregulado y docentes que no implementan prácticas de autorregulación en el aula y centran su clase en la transferencia de contenidos, sin considerar el desarrollo de competencias como ésta (Hernández et al., [2010](#)).

Es por este motivo que las investigaciones comienzan a centrarse en los docentes, comenzando por averiguar qué saben acerca del aprendizaje autorregulado.

Momento 5: Análisis de la competencia aprendizaje autorregulado en los docentes.

Las investigaciones comienzan a estudiar y analizar a los docentes, enfocándose en la observación de las estrategias de autorregulación que poseen a la hora de planificar y aquellas que promueven en sus estudiantes, así como también en el conocimiento que tienen acerca de esta competencia (Chatzistamatiou y Dermitzaki, [2013](#); Dignath y Büttner, [2018](#); Hidalgo-Moncada et al., [2021](#); Yildiz et al., [2022](#)). Dignath y Büttner, en su estudio, desvelan que la práctica instructiva de los docentes puede promover aprendizaje autorregulado, sin embargo, no dedican tiempo a enseñar de forma explícita estrategias de autorregulación. Además, añaden que los docentes de primaria proporcionan entornos en los que se promueve la autorregulación con mayor frecuencia

que los docentes de secundaria, y por último muestran que los docentes carecen de conocimiento respecto a la importancia de la metacognición para la autorregulación y no desean promoverla.

Estudios como el de Waeytens et al. (2002) también muestran que aún hay docentes que carecen o tienen un escaso conocimiento acerca del aprendizaje autorregulado y de las estrategias para promoverlo, aunque en caso de tenerlas, no las logran implementar de manera adecuada para promover la autorregulación. Kistner et al. (2010), en su estudio, dan a conocer que entre aquellos docentes que promueven un aprendizaje autorregulado, lo hacen mayormente de manera implícita en sus clases de matemáticas. Sin embargo, el estudio muestra los efectos positivos en el desempeño académico cuando se promueve de manera explícita, por lo que señalan la discrepancia entre la utilidad de enseñar estrategias de autorregulación de manera explícita y su baja frecuencia en las aulas.

Momento 6: Formación de profesores en aprendizaje autorregulado.

Los estudios anteriores concluyen en la necesidad de formar primeramente a los docentes en este ámbito, dado que los resultados muestran la falta de conocimientos en aprendizaje autorregulado. Aquí nace la necesidad de generar programas e instrumentos que guíen a los docentes en su formación en aprendizaje autorregulado. Paralelamente, surge la necesidad de conocer cómo se incorpora el aprendizaje autorregulado en la formación de profesores. Al respecto, Alsina et al. (2018) señalan que la autorregulación se debe tratar de forma explícita durante la formación de profesores. Es por esto que se han creado algunos programas dirigidos a formar a los docentes para que fomenten en sus estudiantes un aprendizaje autorregulado (Pérez et al., 2010). Sin embargo, no están centrados en una disciplina específica y las orientaciones son de carácter general.

En síntesis, se puede evidenciar la falta de investigación en Aprendizaje autorregulado en el campo de la educación matemática, sobre todo en la formación de profesores de matemáticas de secundaria. La mayoría de los estudios expuestos en esta sección (Alsina et al., 2018; Díaz et al., 2017; Dignath y Büttner, 2018; Chatzistamatiou y Dermitzaki, 2013; Kistner et al., 2010; Perels et al., 2009; Perels et al., 2005; Rosario et al., 2009; Valle et al., 2009; Yildiz et al., 2022;) y los demás estudios analizados en esta investigación (cerca de 100 documentos) (ver Anexo 5 y apartado 4.2.3), abordan

principalmente la medición o identificación de estrategias de autorregulación propias en estudiantes, algunos en docentes, pero aún no está el foco en la formación de profesores en promoción del aprendizaje autorregulado, lo que confirma la relevancia de desarrollar la temática del aprendizaje autorregulado en educación matemática, específicamente en la formación de profesores.

Esta tesis doctoral responde a la necesidad de ampliar el enfoque de investigación sobre el aprendizaje autorregulado, centrándose en cómo los futuros profesores de matemáticas lo fomentan durante sus prácticas educativas en contextos formativos. En este marco, se explora la incorporación de la competencia transversal de promover el aprendizaje autorregulado en la formación inicial docente, así como la preparación de estos futuros docentes con herramientas que les permitan desarrollarla eficazmente en el aula de matemáticas.

1.3. Relevancia del Tema a Nivel Curricular

Numerosas investigaciones muestran la importancia de la competencia de aprendizaje autorregulado para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, señalando, además, la importancia de incorporar esta competencia en la formación de profesores, ya que permitirá potenciar el desarrollo del aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de secundaria. Por esta razón, los currículos de diversos países comienzan a implementar cambios e incorporar aspectos relacionados con el aprendizaje autorregulado.

El currículo escolar español en el año 2006 (LOE, [2006](#)) incorpora las llamadas *competencias* con el propósito de desarrollar en los estudiantes de secundaria el *saber hacer matemático* como uno de los objetivos de la educación (decreto de enseñanzas mínimas 1631/2006). Éstas con los años han tomado relevancia en las reformas educativas y en la Ley Orgánica de Educación de Modificación de la LOE (LOMLOE, [2020](#)) sigue avanzando en pos de un modelo educativo más competencial, donde el aprendizaje no se limite a la memorización de contenidos, sino que capacite a los alumnos para seguir aprendiendo a lo largo de la vida de manera autónoma y reflexiva. En esta ley se señala textualmente que, “se pondrá especial atención en la potenciación del aprendizaje de carácter significativo para el desarrollo de las competencias que

promuevan la autonomía y la reflexión” (LOMLOE, Sec. I. Pág. 122890). También se observa el desarrollo de metodologías que fomenten la capacidad de los estudiantes para gestionar su aprendizaje, establecer metas, reflexionar acerca del desarrollo de estrategias para un mejor rendimiento. Por otra parte, se observa un enfoque basado en la evaluación formativa, donde los estudiantes aprenden a autorregularse mediante la autoevaluación y la coevaluación.

En el Real Decreto 217/2022 de la ordenación y enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, se definen competencias claves y específicas, y dentro de las competencias claves se encuentra la competencia *personal, social y de aprender a aprender* la cual es definida como:

Capacidad de reflexionar sobre uno mismo para autoconocerse, aceptarse y promover un crecimiento personal constante; gestionar el tiempo y la información eficazmente; colaborar con otros de forma constructiva; mantener la resiliencia; y gestionar el aprendizaje a lo largo de la vida. Incluye también la capacidad de hacer frente a la incertidumbre y a la complejidad; adaptarse a los cambios; aprender a gestionar los procesos metacognitivos; identificar conductas contrarias a la convivencia y desarrollar estrategias para abordarlas; contribuir al bienestar físico, mental y emocional propio y de las demás personas, desarrollando habilidades para cuidarse a sí mismo y a quienes lo rodean a través de la corresponsabilidad; ser capaz de llevar una vida orientada al futuro; así como expresar empatía y abordar los conflictos en un contexto integrador y de apoyo. (Ministerio de Educación y Formación Profesional, [2022](#), p. 41601)

Esta competencia es considerada por el currículo español como uno de los objetivos importantes para el aprendizaje de los estudiantes de secundaria. A su vez presenta una estrecha relación con el aprendizaje autorregulado dado que presenta aspectos comunes en su definición. Sin embargo, éste último es considerado como el proceso por el cual se logrará alcanzar el desarrollo de la competencia “aprender a aprender” (Salmerón y Gutierrez-Braojos, [2012](#)). Al centrarnos en el aprendizaje de las matemáticas, el Real Decreto incentiva el desarrollo de un pensamiento matemático autónomo, ya que permite

que los estudiantes comprendan y gestionen su propio proceso de aprendizaje, identificando errores, buscando estrategias y ajustando su forma de razonar. Así como también potencia la creatividad matemática promoviendo la formulación de conjeturas y la exploración de soluciones, entre otros aspectos. Vemos así que se propone un aprendizaje basado en la autorregulación y la autonomía, lo que se muestra en línea con el enfoque competencial descrito en la LOMLOE.

Esta incorporación en el currículum español llevó a los programas de formación de profesores a realizar cambios y estar en consonancia con el currículum, ya que, si se esperaba que los estudiantes de secundaria desarrollaran esta competencia, los docentes debían ser formados también en ella. El máster en el cual se contextualizan las fases empíricas de esta investigación considera el desarrollo de la competencia Aprender a Aprender, definida por Font y colaboradores ([2012](#)) como la capacidad de autoaprender y perfeccionarse de manera continua, mediante procesos de reflexión de su propia práctica, individual y de manera colegiada, para un desarrollo profesional autónomo y permanente que permita mejorar su propio proceso de conocimiento y argumentar la toma de decisiones.

Análogamente, como referente internacional, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) resalta la importancia de la autonomía en los estudiantes y el aprendizaje autorregulado cuando se desarrolla el pensamiento matemático:

Un objetivo importante de los programas de matemáticas escolares es crear estudiantes autónomos, y el aprendizaje con comprensión respalda este objetivo. Los estudiantes aprenden más y mejor cuando pueden tomar el control de su aprendizaje definiendo sus objetivos y monitoreando su progreso. (NCTM, [2000](#), p. 21, traducción de la autora)

Aunque el NCTM no señala de forma explícita la competencia “aprender a aprender” como en el currículum español, sí promueve principios que fomentan el aprendizaje autorregulado, la reflexión del propio aprendizaje y el desarrollo de estrategias para resolver problemas de manera autónoma.

Algunos apartados relacionados con esta competencia se muestran a continuación:

- *Razonamiento y sentido matemático*: se resalta que los estudiantes deben aprender a reflexionar sobre sus propios procesos de resolución de problemas y evaluar la validez de sus respuestas.
- *Resolución de problemas*: Se promueve que los estudiantes desarrollen estrategias para abordar problemas de manera autónoma, ajustando sus métodos cuando sea necesario y aprendiendo de sus errores.
- *Comunicación matemática*: Se motiva a los estudiantes a explicar sus pensamientos y justificar sus respuestas, lo que ayuda a mejorar su metacognición y su capacidad para evaluar su propio aprendizaje y desarrollar la argumentación.
- *Conexiones matemáticas*: permite comprender cómo se relacionan los conceptos, lo que permite a los estudiantes aplicar conocimientos previos a nuevas situaciones.
- *Uso de herramientas y tecnología*: Se fomenta el uso de herramientas digitales para explorar conceptos matemáticos de manera independiente, promoviendo así la autonomía en el aprendizaje.

En general observamos que el NCTM promueve la autorregulación del aprendizaje al incentivar la reflexión sobre el pensamiento matemático, la autonomía en la resolución de problemas y la comunicación efectiva de ideas. Esto ayuda a los estudiantes a desarrollar la competencia de ‘aprender a aprender’, permitiéndoles ser más independientes y estratégicos en su aprendizaje matemático.

Por otra parte, nos referiremos también al currículo educacional chileno ya que es el escenario de formación inicial de la autora de esta tesis.

En las Bases Curriculares chilenas (Ministerio de Educación de Chile, [2018](#)) se observa un énfasis en el desarrollo de la autonomía, señalando que, durante la Educación Media (Secundaria), es fundamental que los estudiantes avancen hacia el ejercicio de la autonomía personal, por ejemplo, fomentando la reflexión sobre sus fortalezas, debilidades, intereses y valores. Así como también incentivar la capacidad de tomar decisiones basadas en una reflexión personal y ética, y guiar en la construcción de metas y objetivos a largo plazo. Se promueve que los estudiantes adquieran conciencia sobre sus propios procesos cognitivos, como identificar fortalezas y áreas de mejora en sus métodos de estudio, establecer metas claras, gestionar el tiempo de manera eficiente y seleccionar estrategias adecuadas para su aprendizaje y, por último, se promueve el

monitoreo del progreso de los objetivos establecidos y ajustar las estrategias según sea necesario para asegurar el éxito académico.

Esto deja entrever la importancia que se le da al aprendizaje autorregulado, ya que se promueve que los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan planificar, supervisar y evaluar su aprendizaje.

En el programa de matemáticas de 1º y 2º de Educación Media (Ministerio de Educación de Chile, [2016](#)) se señala textualmente que, “es necesario que las y los docentes promuevan intencionadamente la autonomía de los estudiantes (por ejemplo, dando espacios para la elección de temas y actividades o para el desarrollo de iniciativas personales), con el propósito de incentivar la motivación por aprender y la autorregulación”. Por su parte, el programa de matemáticas de 3º y 4º de Educación Media (Ministerio de Educación de Chile, [2019](#)) señala que “es necesario que los docentes conozcan los diversos talentos, necesidades, intereses y preferencias de sus estudiantes y promuevan intencionadamente la autonomía de los alumnos y la autorregulación necesaria para que las actividades sean instancias significativas para sus desafíos, intereses y proyectos personales”.

Estas nuevas demandas en los planteamientos curriculares y las necesidades y retos de la sociedad actual hacen indispensable formar a los docentes para que desarrollen competencias transversales y para que reflexionen y sean conscientes de la importancia de fomentar dichas competencias también en sus estudiantes. Por esto, es importante que la investigación en Educación Matemática también se ocupe de ellos.

1.4. Estructura de la Tesis

Esta tesis se organiza en seis capítulos.

El Capítulo 1 presenta la introducción a la investigación, abordando la motivación personal y profesional que orientó el desarrollo del estudio, los antecedentes teóricos que destacan la relevancia del tema según la literatura, y la importancia de este tema en el contexto curricular.

En el Capítulo 2 se expone el problema de investigación que guía esta tesis, formulando un objetivo general y cuatro objetivos específicos que orientan el desarrollo del trabajo.

El Capítulo 3 presenta el marco teórico que sustenta esta investigación, comenzando con la conceptualización del “aprendizaje autorregulado” y los modelos propuestos por diferentes autores para su desarrollo. Además, se explora el significado de esta competencia para los docentes, detallando cómo se integra en la enseñanza de las matemáticas. Se analizan las prácticas docentes que pueden fomentar el aprendizaje autorregulado y, por último, se introduce el modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticos, con un énfasis particular en los Conocimientos Didáctico-Matemáticos, las creencias y concepciones docentes, las competencias profesionales y los Criterios de Idoneidad Didáctica.

En el Capítulo 4 se describe el diseño metodológico de la investigación, detallando el contexto en el que se desarrolla el estudio y las cuatro fases que lo componen.

El Capítulo 5 está dedicado al análisis de datos y la discusión de los resultados obtenidos en la investigación. Se abordan las dos fases empíricas descritas en el capítulo de metodología y se presenta una comparación de los resultados entre las distintas fases.

Finalmente, en el Capítulo 6, se exponen las conclusiones del estudio, evaluando el grado de cumplimiento de los objetivos planteados, las conclusiones generales y sus implicaciones. Además, se discuten las limitaciones del estudio, se proponen líneas futuras de investigación y se detalla la difusión de los resultados a través de publicaciones y participación en eventos académicos.

Capítulo II:

Problema y Objetivos de Investigación

En el presente capítulo se presenta el problema de investigación y algunas interrogantes que se han abordado en esta tesis doctoral, así como también se plantea un objetivo general y cuatro objetivos específicos.

2.1. Problema de Investigación

Dados los antecedentes vistos en el capítulo anterior acerca de la competencia de “aprendizaje autorregulado” surge como problema de investigación el interés en profundizar en el análisis de la promoción del aprendizaje autorregulado en la formación de profesores y la necesidad de contar con instrumentos cualitativos estructurados y explícitos en línea con el currículo, con el fin de dotar de herramientas a docentes, para enfrentar diversos contextos. Esto nos lleva a plantearnos la pregunta central de investigación *¿Cómo promueven el aprendizaje autorregulado futuros profesores pertenecientes a un Máster de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas?*

De esta pregunta nos surgen otras como, *¿Qué prácticas docentes son consideradas efectivas según la literatura especializada en promover un aprendizaje autorregulado en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas? ¿Qué tipo de prácticas utilizan los futuros docentes de matemáticas para promover el aprendizaje autorregulado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas? ¿Cuáles son las concepciones que tienen los futuros profesores de matemáticas acerca de la competencia aprendizaje autorregulado?*

2.2. Objetivos de Investigación

Para desarrollar la problemática planteada y buscar responder a las interrogantes, en esta investigación se plantea un objetivo general de investigación del cual se desprenden cuatro objetivos específicos.

2.2.1. Objetivo general

En esta investigación nos planteamos como objetivo general:

Analizar la promoción del aprendizaje autorregulado en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas por parte de futuros profesores pertenecientes a un programa de Máster de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

2.2.2. Objetivos específicos

O1. Identificar prácticas docentes efectivas según la literatura especializada en la promoción del aprendizaje autorregulado en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

O2. Diseñar y validar de un instrumento de análisis de prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

O3. Describir la promoción del aprendizaje autorregulado por parte de futuros profesores de matemática de educación secundaria y bachillerato durante sus prácticas educativas en el programa de máster.

O4. Caracterizar las concepciones que tienen los futuros profesores de matemáticas del programa de máster de la competencia “aprendizaje autorregulado”.

Capítulo III:

Marco Teórico

En este capítulo, se explican los constructos teóricos que fundamentan esta investigación. En una primera sección, se aborda el significado de la competencia de aprendizaje autorregulado y sus componentes; en la segunda, su implicancia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; y en la última, se presenta el referente teórico que fundamenta el marco metodológico de esta investigación, correspondiente al Enfoque Onto-Semiótico. En la Figura 2, se presenta un esquema que sintetiza estas tres secciones y su contenido.

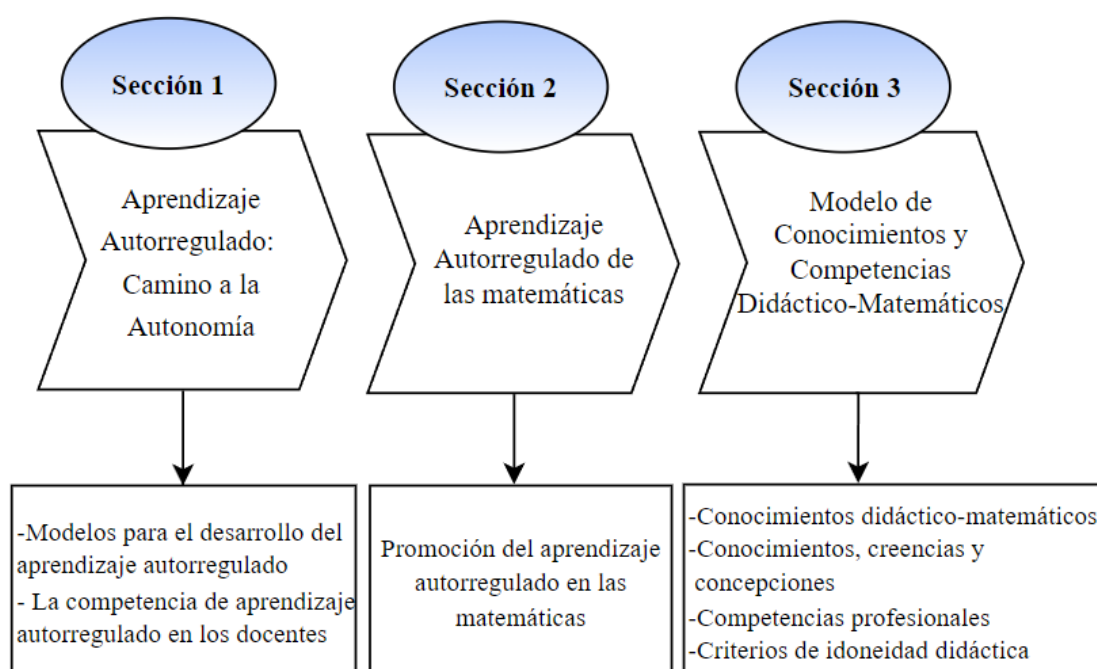


Figura 2. Esquema del marco teórico.
Fuente: Elaboración de la autora.

3.1. Aprendizaje Autorregulado: Camino a la Autonomía

Desde principios del siglo XX que se estudian los motivos por los cuales – en un aula de clases donde se ofrecían condiciones de enseñanza homogéneas – se presentaban distintos resultados académicos entre los estudiantes. Primeramente, se creía que esto podía ser un factor hereditario. Sin embargo, con los estudios de Flavell ([1979](#)) y Zimmerman ([1989](#)) acerca de la metacognición y cognición social, esta creencia se fue dejando de lado y cobró protagonismo la falta de conciencia metacognitiva y de habilidades autorregulatorias. Estas primeras investigaciones captaron el interés de diversos investigadores, quienes comenzaron a enfocarse en el aprendizaje autorregulado, llegando a describir su significado desde diferentes perspectivas teóricas.

Según Pintrich ([2000](#)), el aprendizaje autorregulado es un proceso activo en el cual los estudiantes establecen metas para su aprendizaje, monitoreando, regulando y controlando su cognición, motivación y conducta, guiados por sus metas de aprendizaje y por aspectos contextuales. Por su parte, Zimmerman ([2002](#)) señala que es el proceso mediante el cual los estudiantes inician y mantienen cogniciones, conductas y emociones constantemente orientados hacia el logro de sus metas de aprendizaje. Además, Nietfeld y Schraw ([2002](#)) añaden que este proceso implica la interacción entre procesos cognitivos, metacognitivos y motivacionales, los cuales permiten al estudiante mejorar su aprendizaje. En [2011](#), Hadwin, Järvelä y Miller aluden a que el aprendizaje autorregulado es la capacidad que adquieren los estudiantes, luego de enfrentarse a diversos desafíos, para gestionar sus recursos personales, sociales y ambientales. Si bien estos autores comparten aspectos similares en su definición sobre aprendizaje autorregulado, en esta investigación se adopta la propuesta por Pintrich ([2000](#)), debido a que este autor incorpora la dimensión afectiva y motivacional además de la dimensión cognitiva en su caracterización del aprendizaje autorregulado. Este enfoque es más coherente con las líneas curriculares en específico con la competencia socioafectiva (Ministerio de Educación y Formación Profesional, [2022](#)).

Lo anterior evidencia un creciente interés por profundizar en el estudio del aprendizaje autorregulado, de la mano de lo cual se han estudiado los beneficios que conlleva su desarrollo, mostrando que promueve un estudio autónomo, constructivo, cooperativo, y diversificado (De la Fuente y Justicia, [2003](#)). En este sentido, Sanmartí ([2019](#)) considera que este aprendizaje es una oportunidad para que el estudiante logre alcanzar la

autonomía. No obstante, no sólo el estudiante se beneficia de esta oportunidad, sino que también, aporta herramientas al docente para afrontar distintas situaciones de enseñanza y aprendizaje, independientemente del contexto, permitiéndole planificar el tiempo, los medios que se disponen para enseñar o aprender, mejorar o mantener la motivación de los estudiantes, y superar dificultades, así como también, construir mejores relaciones entre docentes y estudiantes y/o estudiantes con sus compañeros/as de clase.

Salmeron, Gutierrez (2012) señala que el aprendizaje autorregulado es un proceso clave para lograr desarrollar la capacidad de aprender a aprender, la cual a su vez se encuentra en la base de la definición de autonomía (Monereo, 2008), entendiéndose esta última, por diversos investigadores, como una finalidad educativa y como parte integral de cualquier tipo de aprendizaje (Boud, 1987). Por una parte, Bornas (1994) señala que una persona autónoma es “aquella cuyo sistema de autorregulación funciona de modo que le permite satisfacer exitosamente tanto las demandas internas como externas que se le plantean” (p. 13, traducción de la autora). Por otra parte, Kamii (1982) señala que una persona alcanza la autonomía cuando logra pensar por sí misma de manera crítica, considerando tanto el ámbito moral como el intelectual. Sobre esto último, cabe destacar que la autonomía moral se entiende como aquella que trata sobre ‘lo bueno’ o ‘lo malo’, mientras que la intelectual como aquella que trata con ‘lo falso’ o ‘lo verdadero’; siendo esta última entendida por Monereo (2008) como la autonomía del aprendizaje. Benson (2011) añade que lograr la autonomía no es un proceso que se lleva a cabo de manera individual, sino más bien, depende de la interacción con otros. Además, el trabajo cooperativo y reflexivo, en el cual se intercambian y contrastan puntos de vista, favorece la construcción de la autonomía.

Dado que las investigaciones muestran que el aprendizaje autorregulado, el aprender a aprender y la autonomía están estrechamente relacionadas, en esta investigación se asume que la relación es cíclica, dado que, el aprendizaje autorregulado permite desarrollar la capacidad de aprender a aprender lo que lleva a lograr alcanzar la autonomía, pero una vez que la persona alcanzada la autonomía tendrá las herramientas necesarias para adquirir estrategias de autorregulación mayormente refinadas, por lo que logrará desarrollar la capacidad de aprender a aprender con mejores herramientas y por consecuencia alcanzar una autonomía de mayor nivel.

En la Figura 3, se presenta este proceso cíclico en constante refinamiento.

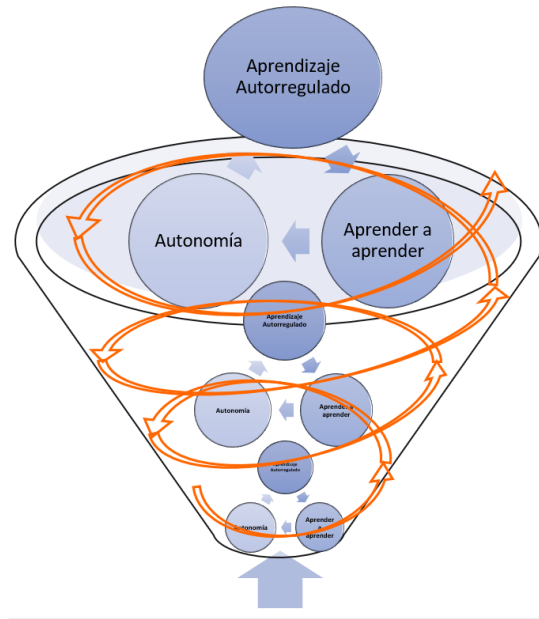


Figura 3. Refinamiento del proceso cíclico de Aprendizaje Autorregulado- Aprender a Aprender- Autonomía.

Fuente: Elaboración de la autora.

3.1.1. Modelos para el desarrollo del aprendizaje autorregulado

El aprendizaje autorregulado incluye la puesta en acción de una serie de habilidades que el aprendiz utiliza de forma consciente, regulada, intencionada y flexible para enfrentarse a situaciones problemáticas y para aprender de forma significativa (Díaz-Barriga y Hernández, [2005](#)), las cuales permiten adquirir, almacenar y utilizar un nuevo conocimiento (Pérez et al., [2011](#)).

Existen varios modelos de aprendizaje autorregulado para estructurar la teoría, de modo que permita a los estudiantes guiar la reflexión de su aprendizaje para desarrollar estrategias más efectivas. Entre los modelos destaca el descrito por Pintrich ([2000](#)), el de Rosario et al. ([2007](#)) y el de Zimmerman ([2002](#)), los cuales pretenden dar pautas para su desarrollo. El modelo descrito por este último autor es de naturaleza cíclica y está compuesto por tres fases: planificación, ejecución, y autorreflexión. La fase de planificación corresponde a los procesos que ocurren antes del proceso de aprendizaje, tales como definir las metas de aprendizaje y seleccionar las estrategias adecuadas para alcanzar esas metas; la fase de ejecución corresponde a los procesos que ocurren durante el desarrollo de tareas de aprendizaje, tales como, el monitoreo metacognitivo y el control de la atención y el esfuerzo; y la fase de autorreflexión se relaciona con los procesos que ocurren al finalizar el evento de aprendizaje, tales como, la autoevaluación y atribuciones

causales y reacciones afectivas y emocionales. En la Figura 4, se presenta el modelo de aprendizaje autorregulado propuesto por Zimmerman (2002) con sus respectivas fases y procesos.

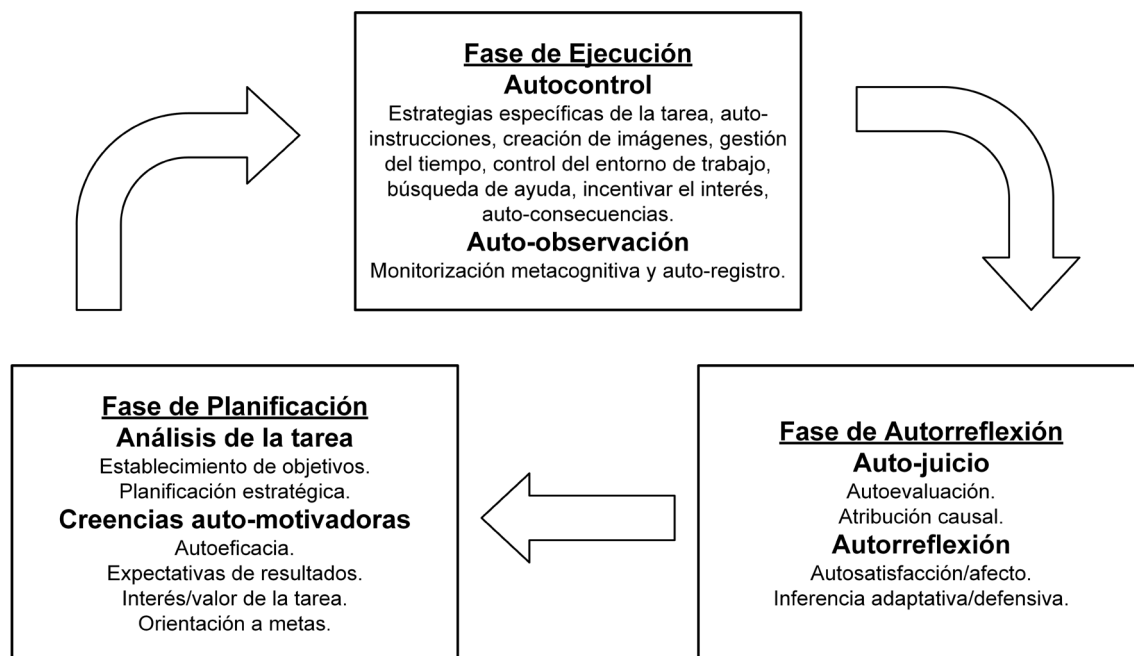


Figura 4. Fases del modelo de aprendizaje autorregulado de Zimmerman.
 Fuente: Traducido desde Zimmerman y Moylan (2009).

Por su parte, el modelo de propuesto por Pintrich (2000) consta de cuatro fases: planificación, autoobservación, control y evaluación, la cuales se desglosan en cuatro áreas: cognitiva, motivacional o afectiva, comportamental y contextual (ver Tabla 1). Cabe señalar que este modelo considera cuatro fases e incorpora el área motivacional o afectiva a diferencia del modelo de Zimmerman que solo considera tres fases.

Tabla 1. Modelo de aprendizaje autorregulado de Pintrich (2000).

ÁREAS DE REGULACIÓN				
Fases	Cognición	Motivación/ Afecto	Comportamiento	Contexto
1. Preparación/ Planificación/ Activación	Establecimiento de metas. Activación del conocimiento previo. Activación del conocimiento metacognitivo.	Adopción de metas. Juicios de autoeficacia. Activación de las creencias sobre el valor de la tarea. Activación del interés personal. Afectos (emociones).	Planificación del tiempo y del esfuerzo.	Percepción de la tarea. Percepción del contexto.

ÁREAS DE REGULACIÓN				
Fases	Cognición	Motivación/ Afecto	Comportamiento	Contexto
2. Autoobservación (<i>self-monitoring</i>)	Conciencia y autoobservación de la cognición.	Conciencia y autoobservación de la motivación y del afecto.	Conciencia y autoobservación del esfuerzo, del empleo del tiempo y de la necesidad de ayuda.	Conciencia y autoobservación de las condiciones de la tarea y del contexto.
3. Control/ Regulación	Uso de estrategias cognitivas y metacognitivas.	Uso de estrategias de control de la motivación y del afecto.	Incremento/ disminución del esfuerzo. Persistencia. Búsqueda de ayuda.	Cambios en los requerimientos de la tarea y en las condiciones del contexto.
4. Evaluación	Juicios cognitivos. Atribuciones.	Reacciones afectivas. Atribuciones.	Elección del comportamiento.	Evaluación de la tarea y del contexto.

Fuente: Adaptado desde Torrano y González (2004).

Estas fases a diferencia de lo planteado en el modelo de Zimmerman no son lineales ni están jerarquizadas, sino más bien son una guía secuencial general por la cual el estudiante puede avanzar a medida que realiza una tarea. Así mismo, Pintrich aclara que no todas las tareas implican de forma explícita una autorregulación por parte de los estudiantes, ya que algunas de ellas no requerirán que se planifique, controle y evalúe de manera estratégica, esta se puede dar de manera implícita.

Estos modelos están enfocados en el análisis de tareas que llevan a cabo los estudiantes, es decir, para que estos puedan analizar, ordenar y situar sus acciones.

3.1.2. La competencia de aprendizaje autorregulado en los docentes

Desde la perspectiva del desarrollo de esta competencia en docentes, la autorregulación aporta una serie de herramientas a la hora de planificar, gestionar las prácticas y adaptar la enseñanza a los distintos contextos, así como también controlar el propio aprendizaje. Los docentes que saben cómo autorregularse son capaces de construir prácticas instructivas adecuadas y, por lo tanto, controlan constantemente el entorno y las condiciones de enseñanza (Butler et al., 2004). Además, la autorregulación promueve la reflexión sobre su propia práctica respecto a los aspectos antes mencionados, permitiéndoles ser capaces de identificar necesidades de aprendizaje profesional, así como las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes, mostrando así su grado de compromiso con la enseñanza, y permitiéndole formar su identidad profesional (Cardelle-

Elawar y Sanz de Acedo, [2010](#); Delfino et al., [2010](#); Díaz-Vicario et al., [2020](#)). Merchan y Hernández ([2018](#)), señalan que los docentes no pueden promover el aprendizaje autorregulado si no han desarrollado esta competencia en ellos. Desde esta perspectiva se plantean modelos para la construcción del perfil docente en su formación, con el fin de que el futuro docente desarrolle un aprendizaje autorregulado de su formación profesional (Alcántara, [2009](#); Díaz-Vicario et al., [2020](#)). Consideramos este foco de investigación es el primer eslabón para formar estudiantes autónomos, ya que, si se forman docentes en autorregulación, esto les facilitará aprender a promover un aprendizaje autorregulado en sus estudiantes. Es por ello que nuestro foco de investigación se centra en analizar la promoción del aprendizaje autorregulado en docentes en formación.

3.2. Aprendizaje Autorregulado de las Matemáticas

Schunk y Zimmerman ([2003](#)) ya señalaban la importancia de integrar las estrategias de autorregulación en las diferentes materias curriculares, guiando a los estudiantes para que fueran ellos mismos quienes las modificaran y adaptaran a las distintas situaciones de aprendizaje.

La autorregulación es una característica clave de las actividades y procesos de aprendizaje productivo de las matemáticas. Además, es un objetivo principal de un proceso de aprendizaje a largo plazo. Por tanto, esta debe inducirse desde una edad temprana (de Corte et al., [2000](#)). De acuerdo con estos referentes, se vuelve indispensable comenzar esta formación desde los primeros niveles (primaria, secundaria, bachillerato) y los docentes deben ser uno de los responsables de esta formación.

Tal y como plantea Sanmartí ([2019](#)) un estudiante competente no es aquel que lo hace todo bien, sino aquel que sabe autorregularse. Esto implica ser capaz de reconocer sus errores y dificultades, saber reconocer cuáles han sido los obstáculos para aprender y encontrar caminos para superarlos. Esta autora también plantea que la diferencia entre los estudiantes que conocen o se les enseñan herramientas de autorregulación y aquellos que lo hacen de manera intuitiva, es que los primeros saben regular su aprendizaje y mejoran su nivel académico, mientras que los segundos están expuestos a desarrollar sistemas menos eficientes para aprender (Sanmartí, [2010](#)). Cleary y Chen ([2009](#)) añaden que los estudiantes autorregulados presentan características típicas de los estudiantes de alto

rendimiento, mientras que, los de bajo rendimiento, muestran disfunción en su proceso de autorregular su aprendizaje.

Diversos estudios apoyan lo dicho por estos autores (Cueli et al., [2013](#); Harding et al., [2019](#); Rodríguez y Gaeta, [2023](#)). Cueli, García y González-Castro analizan la relación entre el rendimiento académico, el conocimiento de las estrategias de autorregulación y la aplicación de estas en las matemáticas de estudiantes entre 10 y 13 años. En este estudio consideraron el modelo de Zimmerman ([2000](#)) para el análisis de los datos. Los resultados indicaron que los estudiantes con mejor rendimiento son quienes muestran un mayor conocimiento de las estrategias autorregulatorias y sobre todo aquellas dirigidas a la planificación de tareas en matemáticas.

Otras investigaciones como la planteada por Rosario y colaboradores ([2009](#)) se centraron en estudiar el poder predictivo de variables motivacionales como la autorregulación del aprendizaje en el rendimiento académico del área de matemáticas. El estudio se llevó a cabo con estudiantes portugueses de educación primaria (10-11 años). En este caso los resultados indicaron que el rendimiento en matemáticas se relaciona con las variables motivacionales y sobre todo con la autorregulación.

A nivel universitario, Elvira-Valdés y Pujol ([2012](#)) afirman que la gran mayoría de los estudiantes que comienzan estudios superiores no se encuentran preparados para lo que se espera de ellos en la universidad, ya que no son capaces de autorregular su proceso de aprendizaje. Estudios internacionales (Burbano-Larrea et al., [2021](#); Hofer y Yu, [2003](#); Hofer et al., [1998](#); Gómez y Romero, [2019](#)) insisten en la importancia de desarrollar la competencia de aprendizaje autorregulado también en la universidad.

Por otra parte, Cerezo et al. ([2011](#)) recopilan y analizan una serie de programas de intervención para la mejora de competencias de aprendizaje autorregulado en educación superior. Todos ellos aportan datos empíricos sobre sus resultados. Estos coinciden con que los estudiantes que se sometieron a estos programas tuvieron un rendimiento significativamente mayor que el obtenido antes de la formación (Nückles et al., [2009](#); Schloemer y Brenan, [2006](#); Tuckman, [2003](#)).

Los estudios anteriores muestran la estrecha relación entre el rendimiento académico en matemáticas y el manejo de estrategias de autorregulación por parte de los estudiantes. Todos convienen que a mayor nivel de conocimiento y manejo de estrategias

autorreguladoras mayor es el nivel académico de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas.

Los estudiantes que autorregulan su aprendizaje son descritos como seguros de sí mismos y proactivos, cualidades que los hacen responsables y decididos para modificar y mejorar su conducta. Estos estudiantes eligen en cada momento qué y cómo lo van a realizar, suelen solicitar ayuda si se trata de mejorar la calidad de su aprendizaje, mostrando su iniciativa personal, y su perseverancia. Son estudiantes que poseen recursos y seleccionan estrategias para superar las dificultades cognitivas y contextuales que se les presentan (Daura, [2011](#); Fuentes y Rosario, [2013](#)).

3.2.1. Promoción del aprendizaje autorregulado en las matemáticas

Si bien algunos estudiantes pueden desarrollar de manera intuitiva la habilidad de autorregularse, es importante que el docente pueda fomentarla mientras imparte su disciplina, concibiendo su tarea como mediador del desarrollo metacognitivo e impulsando el uso de estrategias de autorregulación del aprendizaje, lo que no necesariamente requiere de tiempo extra. Diversos autores han investigado sobre cómo promover la autorregulación en la tarea matemática en distintas áreas como la resolución de problemas, álgebra y números, entre otros (Amaya, Mahecha y Conejo, [2022](#); Balan y Jönsson, [2025](#); De Corte et al., [2011](#); Rodríguez y Gaeta, [2024](#)).

Kistner et al. ([2010](#)) investigan la promoción directa e indirecta de los docentes del aprendizaje autorregulado y su relación con el desarrollo del desempeño académico de los estudiantes. Veinte profesores de matemáticas alemanes con sus 538 estudiantes (14–15 años) en total fueron grabados en video para una unidad de tres lecciones sobre el teorema de Pitágoras. Entre sus resultados se observa que, cuando se les enseñó de manera explícita a autorregularse, los estudiantes mostraron una mejora en su rendimiento académico.

Como señala el estudio anterior, al promover el aprendizaje autorregulado de manera explícita a través de diferentes acciones y de la enseñanza de estrategias de autorregulación los estudiantes tienen un mejor rendimiento académico. Sin embargo, también pueden hacerlo implícitamente a través de la evaluación o la información que da a sus alumnos sobre el proceso de enseñanza y la estructuración de actividades de aprendizaje (De la Fuente y Justicia, [2003](#)); o a través de la creación de ambientes que

favorezcan el desarrollo de la autorregulación. En cualquier caso, esto debe ser parte de la organización y planificación explícita de la clase (Fuentes, [2012](#)).

3.2.1.1. Prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado en las matemáticas

La literatura señala que la autorregulación puede ser desarrollada en el aula de matemáticas a través de diversas prácticas que puede llevar a cabo el docente para promover un aprendizaje autorregulado en sus estudiantes.

Giménez ([1997](#)) propone que el diálogo sea un elemento autorregulador durante la actividad educativa. Una forma de llevar a cabo este diálogo es a través de preguntas que puede realizar el profesor para constatar lo que sucede durante o al finalizar una actividad o desarrollo de una unidad didáctica. Las preguntas también pueden ayudar al estudiante a organizarse, a elaborar un resumen de lo aprendido o a controlar su estado anímico al finalizar una tarea de aprendizaje. Ejemplos de preguntas pueden ser las siguientes:

1. Describe lo que has desarrollado durante la clase de matemáticas
2. ¿Qué matemáticas has aprendido?
3. Relata algunas vinculaciones de lo que se ha hecho con cosas que has aprendido anteriormente.
4. Anota ahora en los minutos siguientes tu plan de trabajo para mañana
5. Escribe tres cosas que no has comprendido
6. Explica brevemente aquello en lo que te sientes más seguro y con confianza
7. ¿Qué sentiste cuando tratabas de resolver los problemas del otro día?

De Corte, Verschaffel y Op't Eynde ([2000](#)) señalan que realizar preguntas durante la resolución de problemas orienta, estimula y fomenta el desarrollo de habilidades de autorregulación cognitiva en las matemáticas. Algunos de ejemplos de preguntas pueden ser: ¿qué estás haciendo exactamente?, ¿puedes describirlo?, ¿cómo encaja con la solución?, ¿qué harás con el resultado cuando lo obtengas? Con este tipo de preguntas, los docentes no imponen estrategias de resolución a sus estudiantes, sino que les orientan en sus intentos por comprender los problemas, ayudándoles reflexionar sobre sus métodos y estrategias, permitiéndoles internalizar las estrategias de autorregulación.

Por su parte, Schoenfeld ([1985](#)) resalta la enseñanza de las heurísticas, así los estudiantes luego pueden practicar y elegir sus propios métodos bajo la supervisión del docente, quien brinda retroalimentación constante. Estos apoyos externos se eliminan gradualmente

logrando que el estudiante desarrolle un aprendizaje autorregulado. Algunas heurísticas propuestas por este autor son: (a) Análisis: dibujar, examinar, simplificar; (b) Exploración: considerar problemas equivalentes, descomponer el problema, buscar un problema relacionado; (c) Verificación: comprobar el uso de todos los datos, solución razonable, comprobar si la solución se pudo obtener de otro modo.

Almeida y Aportela ([2019](#)) indican que el docente debe generar ambientes de aprendizaje que permitan al estudiante desarrollar la capacidad de decisión para ejecutar y controlar de forma independiente su aprendizaje, cuándo y dónde decida. Además, el docente ha de utilizar métodos que fomenten la reflexión de tareas de forma colectiva, permitiendo el intercambio y la confrontación de ideas en un ambiente creativo y flexible (Aportela, [2011](#)). Estos autores proponen una serie de recursos pedagógicos para potenciar la autorregulación durante la actividad de aprendizaje. Una práctica concreta que permite generar un ambiente propicio para la reflexión es promover y centrar el análisis y la discusión en las alternativas y procedimientos utilizados en el desarrollo de una tarea propuesta de forma individual. Estos autores añaden que es importante que el docente oriente a sus estudiantes durante el desarrollo de toda su clase y que entregue pautas que les sirvan de guía a sus estudiantes para su estudio individual, como, por ejemplo, mostrar el procedimiento de resolución de un problema cualquiera, con el fin de que el estudiante pueda guiarse en el desarrollo de cualquier otro problema.

Algunos recursos pedagógicos que se pueden implementar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para fomentar la autorregulación propuestos por estos autores son:

1. Vincular el estudio de los contenidos matemáticos al entorno y la vida escolar.
2. Elaborar por los estudiantes preguntas y ejercicios a partir de los contenidos ya estudiados.
3. Realizar actividades que exijan argumentar, valorar, debatir y asumir una posición.
4. Organizar formas de trabajo cooperado en las clases (en parejas, en pequeños grupos, valoraciones en colectivo).
5. Buscar y comparar vías de solución diferentes para un mismo problema.
6. Autorregistrar su comportamiento en la resolución de tareas docentes asignadas.

7. Orientar el estudio individual de manera que el estudiante conozca ¿qué hacer?, ¿para qué hacerlo?, ¿cómo hacerlo y con qué medios?, y ¿cómo presentar los resultados?
8. Organizar, con el apoyo de padres, equipos (pequeños grupos) para la actividad de estudio fuera de la clase.
9. Elaborar materiales para facilitar el estudio individual en Matemática y socializarlos (resúmenes, esquemas, formularios, mapas conceptuales y otros) como vía para la sistematización de los conocimientos, además otros recursos personales que le apoyen su actividad de estudio.
10. Desarrollar concursos sobre temas tales como (a) “Cómo estudio y aprendo Matemática,” (b) “Cómo utilizar el libro de texto de Matemática para aprender más,” (c) “Poesías matemáticas” y (d) “Colección de curiosidades matemáticas.”
11. Organizar la realización de encuentros de conocimientos de Matemáticas. Orientar, divulgar, planificar, organizar, desarrollar y evaluar (monitores y responsable de grupo). Informar al grupo, al jefe del departamento y director de la institución la valoración de la actividad.
12. Plantear tareas desafiantes (para concursos), que exijan explicar el procedimiento utilizado para resolverlas.
13. Implementar el empleo de medios de enseñanza que potencien la búsqueda, procesamiento y obtención de la información que debe asimilar el alumno. (libro de texto, hojas de trabajo, tarjetas de aprendizaje, asistentes matemáticos y otros)
14. Instrumentar formas variadas y exigentes para el control y autocontrol de las tareas. Exigir argumentar procedimientos utilizados, identificar errores cometidos, causas de estos y cómo evitar equivocarse.
15. Instrumentar formas diversas de evaluaciones (tareas fuera del horario escolar, trabajos de investigación y experimentales, trabajos prácticos y ejercicios interactivos con el software).
16. Análisis críticos individuales y colectivos (mensuales) del estado del aprendizaje de la asignatura de Matemáticas y diseño de un plan de acción. (en el plan de acción debe considerarse: involucrar en las acciones a su mejor compañero, a los monitores, al grupo, al maestro de Matemáticas y a su familia). Se debe reflexionar sobre: ¿cómo estudio Matemáticas?; ¿qué resultados obtengo?,

¿cuáles son mis fortalezas al estudiar Matemáticas?, ¿qué aspectos debo reforzar?, ¿a quiénes le puedo pedir ayuda?, ¿por qué cometo errores?, ¿cómo evitar equivocarme?

Cueli, García y González-Castro (2013) proponen un instrumento para promover el aprendizaje autorregulado en las matemáticas basado en las fases de Zimmerman (2000). Por ejemplo, para la fase planificación, proponen la práctica: “antes de comenzar a hacer un ejercicio de matemáticas pienso en qué voy a hacer y qué necesito para realizarlo” (p. 42).

A nivel curricular también se espera que sea el docente quien desarrolle en sus estudiantes un aprendizaje autorregulado ya que allí se estipula que el docente aborde la competencia de “aprender a aprender” y según la literatura señalada una de las formas en que el profesor puede enseñar a aprender es a través de la promoción del aprendizaje autorregulado.

Cabe señalar que en esta investigación se considera una *práctica de autorregulación* a toda acción que realiza el profesor para guiar a los estudiantes hacia un aprendizaje autorregulado en las matemáticas. Por lo tanto, una práctica de autorregulación forma parte de las prácticas del docente de matemáticas. Por otra parte, se considera *estrategias de autorregulación* a las acciones que adquiere y aplica el estudiante para autorregular su aprendizaje.

3.3. Modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticos

Uno de los temas ampliamente abordados por la investigación en Didáctica de la Matemática es el estudio de los conocimientos y competencias que debe tener un profesor para desarrollar su práctica docente. Dado este interés, en la literatura se han propuesto conceptualizaciones y modelos sobre los conocimientos que los profesores utilizan (o debiesen utilizar) para los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático (véase Hill et al., 2008; Schoenfeld y Kilpatrick, 2008; Shulman, 1987; entre otros), así como también caracterizaciones y desarrollos sobre las competencias necesarias para la enseñanza (véase Kunter et al., 2013; Leuders et al., 2018; Zaslavsky y Sullivan, 2011; entre otros). En términos generales, el propósito de estos modelos es organizar los programas de formación docente, tanto inicial como continua, y así evaluar su efectividad (Godino, 2009).

Dado que estos procesos formativos representan uno de los mayores retos que enfrentan los investigadores en Didáctica de la Matemática (Font et al., [2012](#)), varias agendas han sido propuestas y desarrolladas, una de las cuales es la caracterización de los conocimientos y las competencias, tanto de orden matemático como didáctico, que un profesor debiese manejar como parte de su bagaje profesional. Así es como, en el Enfoque Onto-Semiótico (EOS) del Conocimiento e Instrucción Matemáticos (Godino et al., [2007](#), [2019](#)), se propone el modelo de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticos del profesor (modelo CCDM) (Godino et al., [2017](#); Pino-Fan et al., [2023](#)), el cual surge como una propuesta que amplía y complementa el modelo del Conocimiento Matemático para la Enseñanza (traducción de Mathematical Knowledge for Teaching, MKT) desarrollado por Ball y colaboradores (Ball et al., [2001](#), [2008](#); Hill et al., [2008](#)). De este modo, el modelo CCDM considera tanto los conocimientos didáctico-matemáticos que deben adquirir como las competencias profesionales que deben desarrollar los profesores para diseñar, implementar, reflexionar, y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático. En la Figura 5, se presenta el esquema del modelo CCDM.

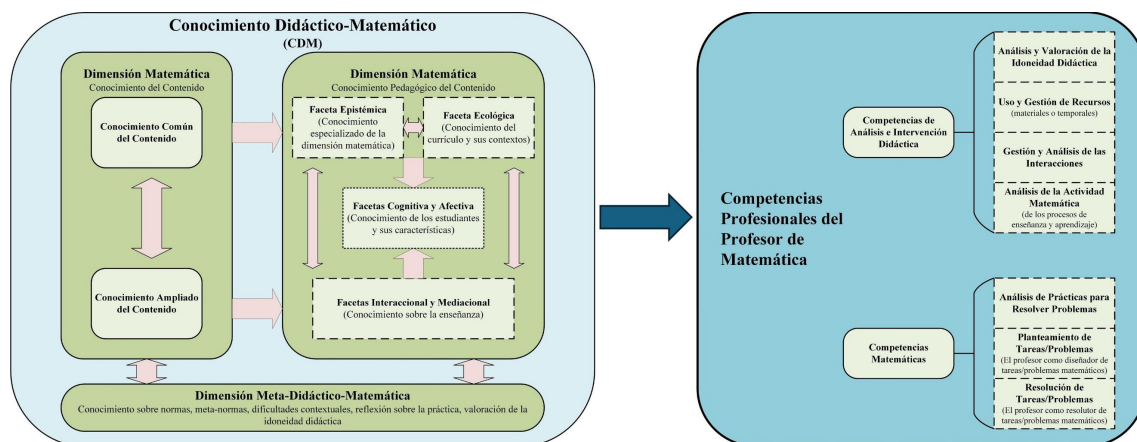


Figura 5. Modelo conocimientos y competencias didáctico-matemáticos del profesor.

Fuente: Adaptado desde Pino-Fan et al. ([2023](#), p. 1413).

Cabe señalar que la elección del EOS como referente teórico se justifica en que las herramientas que aporta se ajustan a las necesidades de esta investigación, especialmente, en una parte de su diseño metodológico, en concreto: en el diseño del instrumento de análisis de prácticas de autorregulación.

3.3.1. Conocimientos didáctico-matemáticos

En el modelo CCDM, los conocimientos del profesor se organizan en tres grandes dimensiones: la matemática, la didáctica, y la meta-didáctico-matemática. Esta organización se justifica en que, tal como declaran los autores de los diferentes modelos de conocimientos, el profesor debe tener conocimientos no sólo de naturaleza matemática, sino también de los diferentes factores que influyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de tales conocimientos (Godino, [2009](#)).

La dimensión matemática del modelo CCDM considera dos subcategorías de conocimientos (Pino-Fan y Godino, [2015](#)):

- *Conocimiento común del contenido*: Corresponde al conocimiento que un profesor debe tener sobre un objeto matemático particular y que le permite resolver tareas y/o problemas propuestos por el currículo o los libros de texto en un determinado nivel educativo. Este conocimiento es compartido entre el profesor y los estudiantes.
- *Conocimiento ampliado del contenido*: Corresponde al conocimiento que un profesor debe tener sobre un objeto matemático particular que, enseñado en un determinado nivel educativo, servirá de base para los contenidos matemáticos de niveles educativos superiores. Este conocimiento permite al profesor plantear desafíos matemáticos en el aula, relacionar un objeto matemático con otras nociones, y sentar las bases para el estudio de objetos matemáticos más complejos.

La dimensión didáctica del modelo CCDM considera seis subcategorías de conocimientos, las cuales se vinculan con los seis aspectos (entendidos en el EOS como *facetas*) que intervienen en un proceso de enseñanza y aprendizaje matemático (Pino-Fan et al., [2018](#)):

- *Faceta epistémica*: Referida al conocimiento especializado de la dimensión matemática.
- *Faceta cognitiva*: Referida al conocimiento sobre los aspectos cognitivos de los estudiantes.
- *Faceta interaccional*: Referida al conocimiento sobre las interacciones que emergen en el aula, donde el profesor debe prever, implementar, y evaluar secuencias de interacción entre los agentes involucrados en el proceso de

enseñanza y aprendizaje matemático (docente-discente, entre discentes, discente-recursos, docente-recursos-discentes).

- *Faceta mediacional*: Referida al conocimiento sobre los recursos y medios que pueden potenciar el aprendizaje de los estudiantes, así como el tiempo designado para la enseñanza.
- *Faceta afectiva*: Referida al conocimiento sobre los aspectos afectivos, emocionales, y actitudinales de los estudiantes, permitiendo al profesor describir las experiencias y sensaciones de los estudiantes en una determinada clase o resolución de una tarea o un problema matemático en un determinado nivel educativo.
- *Faceta ecológica*: Referida al conocimiento sobre los diferentes aspectos (curriculares, contextuales, sociales, económicos, etc.) que influyen en la gestión de los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático.

Finalmente, la dimensión meta-didáctico-matemática del modelo CCDM contempla los conocimientos que un profesor necesita para ser capaz de reflexionar sobre su propia práctica docente (y la de otros), valorar los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático implementados, y elaborar propuestas de rediseño para mejorar implementaciones futuras (Pino-Fan et al., [2023](#)).

Es importante destacar que las tres dimensiones de conocimientos antes descritas se presentan en las diferentes etapas que conforman el diseño didáctico de un proceso de enseñanza y aprendizaje matemático (estudio preliminar, planificación, implementación y valoración) (Pino-Fan et al., [2018](#)).

En el contexto de esta investigación, se consideran especialmente los conocimientos de las dimensiones didáctica y meta-didáctico-matemática de futuros profesores, en lo concerniente a la reflexión y valoración de los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático desde la perspectiva de la promoción del aprendizaje autorregulado.

3.3.2. Conocimientos, creencias y concepciones

En el modelo CCDM (ver Figura 6) se asume la perspectiva de Peirce ([1877](#)), en que la creencia ‘yo creo P’ se entiende como ‘una disposición para la acción’ y la concepción se entiende como ‘un conjunto de creencias’. Por su parte, las creencias se basan en los conocimientos de un individuo y son acompañadas por valoraciones positivas

evidenciadas en una disposición para la acción de acuerdo con determinados principios (o criterios) que justifican dicha valoración positiva.

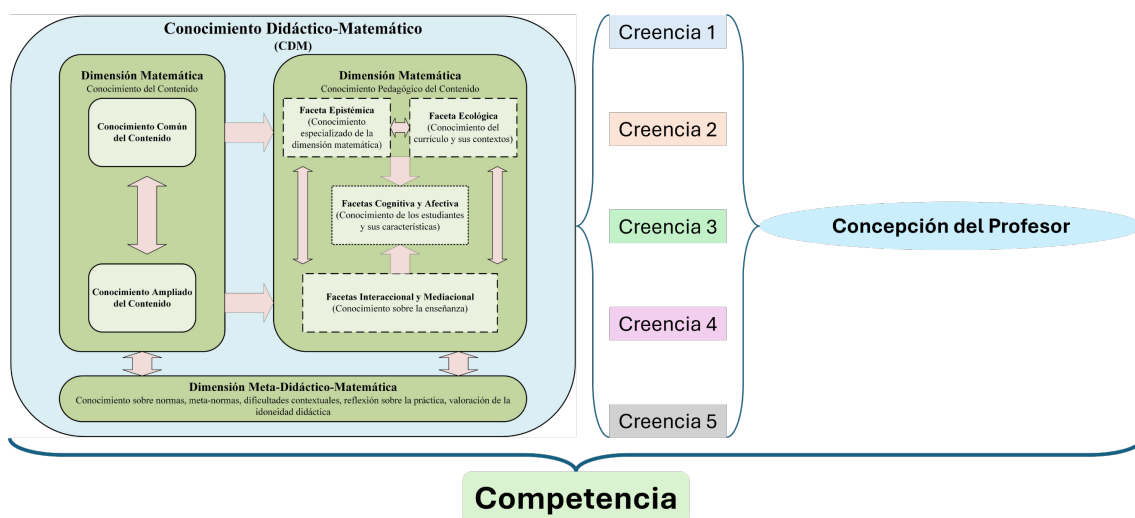


Figura 6. Conocimientos, creencias y concepciones en el modelo CCDM.

Fuente: Adaptado desde Ledezma et al. (2022, p. 7).

En el contexto de esta investigación, las creencias de futuros profesores juegan un papel fundamental para caracterizar sus concepciones en torno al aprendizaje autorregulado y su promoción en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático.

3.3.3. Competencias profesionales

En el modelo CCDM, las competencias profesionales del profesor se organizan en dos grandes categorías: la de análisis e intervención didáctica y la matemática. Esta organización se justifica en el planteamiento de cuestionamientos sobre las competencias críticas que los profesores debiesen manejar (Font, 2011), pues se espera que sean capaces de abordar problemas didácticos fundamentales relacionados con la enseñanza de la asignatura mediante el uso de herramientas teóricas y metodológicas propias de la disciplina (Pino-Fan et al., 2023). Así, en el modelo CCDM, la noción de competencia adoptada proviene de la perspectiva de ‘competencia de acción’ que propone Weinert (2001), “considerándola como una combinación de conocimientos, disposiciones, etc., que permiten un rendimiento efectivo dentro de los contextos típicos de la profesión” (Pino-Fan et al., 2017, p. 34, traducción de la autora).

La competencia de análisis e intervención didáctica del modelo CCDM requiere de los conocimientos de las dimensiones didáctica y meta-didáctico-matemática (Pino-Fan y Godino, 2015). Esta competencia considera cuatro subcategorías:

- *Análisis y valoración de la idoneidad didáctica*: Referida a la competencia del profesor para reflexionar sobre su propia práctica y la de otros en distintos momentos del proceso de enseñanza y aprendizaje matemático (*a priori, in situ, a posteriori*).
- *Uso y gestión de recursos (materiales o temporales)*: Referida al conocimiento, uso, y reflexión sobre las posibilidades, desafíos, y complejidades de los recursos materiales (libros de texto, pizarras, manipulativos) y su adecuación a los tiempos de estudio disponibles.
- *Gestión y análisis de las interacciones*: Referida a la gestión y análisis de las interacciones y de las normas (matemáticas y no-matemáticas) que regulan dichas interacciones.
- *Análisis de la actividad matemática*: Referida al análisis de la actividad matemática en términos de prácticas, objetos, y procesos matemáticos para comprender la progresión del proceso de aprendizaje, la gestión de los procesos de institucionalización, y la evaluación de las competencias de los estudiantes.

La competencia matemática del modelo CCDM requiere de los conocimientos de la dimensión matemática (para la resolución de tareas/problemas que se propongan a los estudiantes) y de la faceta epistémica de la dimensión didáctica (para la planificación de tareas/problemas que se propongan a los estudiantes). Esta competencia considera tres subcategorías (Pino-Fan et al., [2023](#)):

- *Análisis de prácticas para resolver problemas*: Uso del análisis didáctico (en términos de Giménez et al., [2013](#)) para analizar la práctica matemática de los estudiantes.
- *Planteamiento de tareas/problemas*: El profesor como diseñador de tareas y/o problemas matemáticos.
- *Resolución de tareas/problemas*: El profesor como resolutor de tareas y/o problemas matemáticos.

En el contexto de esta investigación, se considera especialmente la subcompetencia en análisis y valoración de la idoneidad didáctica – de la competencia en análisis e intervención didáctica del modelo CCDM – mediante el uso de la herramienta teórico-metodológica que se describe en la subsección siguiente.

3.3.4. Criterios de idoneidad didáctica

La literatura de investigación en Didáctica de la Matemática ha elaborado diferentes compilaciones de principios para orientar que los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático sean de calidad (por ejemplo, National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], [2000](#); Praetorius y Charalambous, [2018](#); Prediger et al., [2022](#); entre otros). Así es como, en la agenda de investigación del EOS, se propone la noción de *idoneidad didáctica* (Godino, [2013](#)) como respuesta al problema de la optimización del proceso instruccional (Godino et al., [2020](#)), materializada en el cuestionamiento sobre los criterios que se deberían utilizar para, por una parte, diseñar secuencias de tareas que permitan evaluar y desarrollar la competencia matemática de los estudiantes y, por otra parte, identificar y realizar cambios en el rediseño de tales secuencias para mejorar el desarrollo de dicha competencia (Breda y Lima, [2016](#)). De este modo, la noción de idoneidad didáctica toma en consideración un conjunto de principios o criterios orientadores de los consensos alcanzados por la comunidad de investigación en Didáctica de la Matemática (Breda et al., [2018](#)). En un proceso de enseñanza y aprendizaje matemático, esta noción se define como:

el grado en que dicho proceso (o una parte del mismo) reúne ciertas características que permiten calificarlo como óptimo o adecuado para conseguir la adaptación entre los significados personales logrados por los estudiantes (*aprendizaje*) y los significados institucionales pretendidos o implementados (*enseñanza*), teniendo en cuenta las circunstancias y recursos disponibles (*entorno*). (Godino et al., [2020](#), p. 55)

Esta noción se concreta en la herramienta *Criterios de Idoneidad Didáctica* (CID), un constructo multidimensional que considera seis aspectos – referidos a las facetas de la dimensión didáctica del modelo CCDM – que intervienen en un proceso de enseñanza y aprendizaje matemático. En términos generales, los CID consisten en una pauta compuesta por seis *criterios* (relacionados con estos aspectos o facetas) y una serie de *componentes* que, en su conjunto, permiten organizar la reflexión sobre la propia práctica (y la de otros) en los distintos momentos del diseño didáctico de un proceso de enseñanza y aprendizaje matemático (estudio previo, planificación, implementación y reflexión). En

la Tabla 2, se presenta la pauta de los CID, con sus respectivos criterios y componentes, a partir de la propuesta de Breda y Lima (2016).

Tabla 2. Criterios de idoneidad didáctica y sus componentes.

Criterios	Descripción	Componentes
Epistémico	Para valorar si la matemática que se enseña es una <i>buena matemática</i> .	– Errores. – Ambigüedades. – Riqueza de procesos. – Representatividad de la complejidad del objeto matemático.
Cognitivo	Para valorar, antes de iniciar el proceso de enseñanza y aprendizaje, si lo que se quiere enseñar está a una distancia razonable de lo que saben los estudiantes; y después del proceso, si los aprendizajes logrados se acercan a los que se pretendían enseñar.	– Conocimientos previos. – Adaptación curricular a las diferencias individuales. – Aprendizaje. – Alta demanda cognitiva.
Interaccional	Para valorar si la interacción ha resuelto dudas y dificultades de los estudiantes.	– Interacción docente-discente. – Interacción entre discentes. – Autonomía. – Evaluación formativa.
Mediacional	Para valorar la adecuación de recursos materiales y temporales utilizados en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	– Recursos materiales. – Número de estudiantes, horario y condiciones del aula. – Tiempo.
Afectivo	Para valorar la implicación (interés, motivación) de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	– Intereses y necesidades. – Actitudes. – Emociones.
Ecológico	Para valorar la adecuación del proceso de enseñanza y aprendizaje al proyecto educativo del centro, las directrices curriculares, las condiciones del entorno social y profesional, etc.	– Adaptación al currículo. – Conexiones intra- e interdisciplinarias. – Utilidad sociolaboral. – Innovación didáctica.

Fuente: Adaptado desde Breda y Lima (2016) y Font et al. (2010, p. 102).

A su vez, cada uno de los componentes de los CID cuenta con un conjunto de *indicadores* observables que permiten su operacionalización. A modo de ejemplo, en la Tabla 3, se presentan los indicadores de los componentes del criterio interaccional.

Tabla 3. Indicadores de los componentes del criterio interaccional.

Componentes	Indicadores
Interacción docente-discente	– El profesor hace una presentación adecuada del tema (presentación clara y bien organizada, no habla demasiado rápido, enfatiza los conceptos clave del tema, etc.). – Se reconocen y resuelven los conflictos de significado de los estudiantes (se interpretan correctamente los silencios de los estudiantes, sus expresiones faciales, sus preguntas, se hace un juego adecuado de preguntas y respuestas, etc.). – Se busca llegar a consensos con base en el mejor argumento.

Componentes	Indicadores
	– Se usan diversos recursos retóricos y argumentativos para implicar y captar la atención de los estudiantes. – Se facilita la inclusión de los estudiantes en la dinámica de la clase y no la exclusión.
Interacción entre discentes	– Se favorece el diálogo y la comunicación entre los estudiantes. – Se favorece la inclusión en el grupo y se evita la exclusión.
Autonomía	– Se contemplan momentos en los que los estudiantes asumen la responsabilidad del estudio (exploración, formulación, y validación).
Evaluación formativa	– Observación sistemática del progreso cognitivo de los estudiantes.

Fuente: Adaptado desde Breda y Lima (2016, pp. 81–82).

En términos del modelo CCDDM, la subcompetencia en análisis y valoración de la idoneidad didáctica permite al profesor – dado un determinado tema matemático para enseñar en un determinado contexto – responder preguntas como, por ejemplo, ¿cuál es el grado de idoneidad didáctica del proceso de enseñanza y aprendizaje matemático implementado?, ¿qué cambios deberían hacerse en diseño e implementación de dicho proceso para aumentar su grado de idoneidad didáctica? (Pino-Fan et al., 2023). Así, los CID no sólo sirven para guiar el diseño de los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático (análisis *a priori*) actuando como principios orientadores, sino también, para valorar estos procesos implementados y proponer rediseños para su mejora (Breda y Lima, 2016). Finalmente, es importante destacar el carácter consensuado de los CID, ya que son un constructo que no sólo se basa en los principios que emergen de las orientaciones curriculares (como los del NCTM, 2000), sino también, en los hallazgos de la investigación en Didáctica de la Matemática que tienen amplia aceptación en la comunidad (Breda et al., 2018).

En el contexto de esta investigación, el constructo CID juega un papel fundamental para establecer relaciones entre las prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado y las distintas facetas que intervienen en un proceso de enseñanza y aprendizaje matemático.

En lo que sigue, se utiliza el término CID para referirse a la pauta completa de criterios, componentes, e indicadores, mientras que las referencias a sus criterios se realizan de manera individual (por ejemplo, criterio epistémico, criterio interaccional, etc.).

Capítulo IV:

Diseño Metodológico

En este capítulo, se presenta el diseño metodológico desarrollado en esta investigación doctoral. En términos generales, esta investigación consta de dos partes: una de carácter teórico y otra de carácter empírico. Su desarrollo se llevó a cabo mediante cuatro fases, las cuales se relacionaron con los objetivos específicos establecidos para esta investigación, y cuya metodología estuvo determinada por las vías necesarias para darles cumplimiento. Así, las fases 1 y 2 son de carácter teórico; y las fases 3 y 4 son de carácter empírico. En la Figura 7, se presenta un esquema que sintetiza estas cuatro fases.

El capítulo comienza explicando el contexto en que se desarrollaron las fases empíricas de esta investigación y continúa con la descripción de las cuatro fases en que se estructuró.

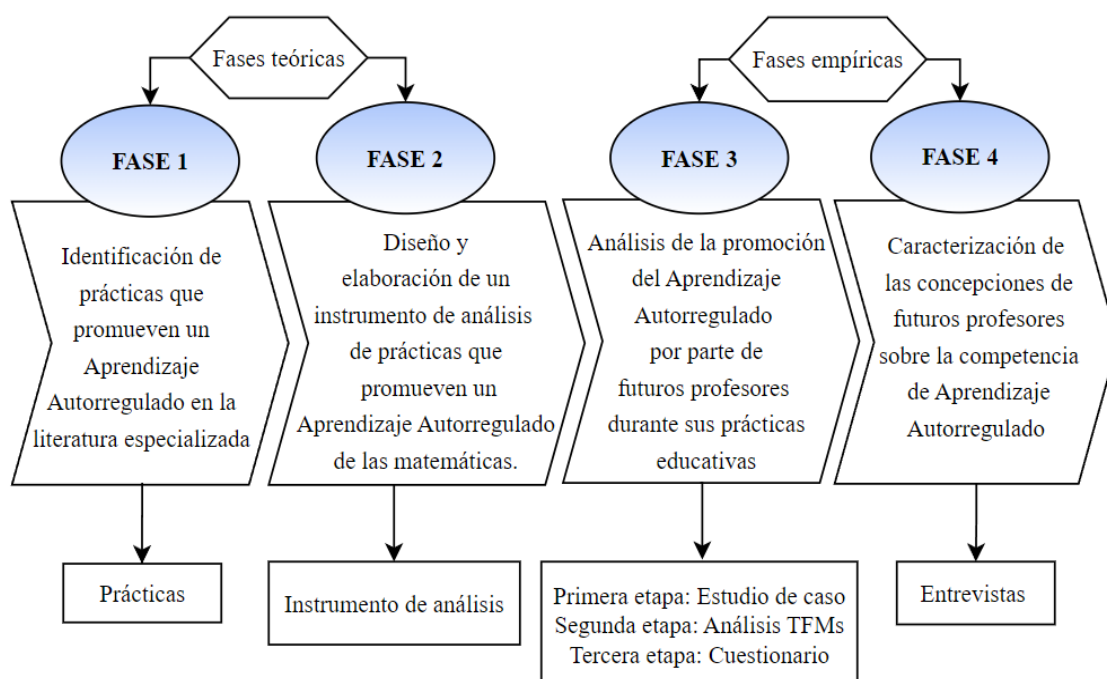


Figura 7. Esquema del diseño metodológico.
Fuente: Elaboración de la autora.

4.1. Contexto de la Investigación

Las fases empíricas de esta investigación se desarrollaron en el contexto del programa de Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (especialidad de matemática), impartido por las universidades públicas de Cataluña (España), durante los años académicos 2019–2020 y 2021–2022. En la primera parte de esta sección, se presentan los atributos contextuales de este programa de máster y, en la segunda parte, se describe la estructura de los trabajos finales de máster.

4.1.1. Programa de máster profesionalizante para futuros profesores

El objetivo de este programa de máster es proporcionar una formación inicial profesionalizante que capacite a los futuros profesores para enseñar matemáticas y, al mismo tiempo, para actuar como educadores con el ejercicio de la función tutorial. El perfil de ingreso al programa está conformado por profesionales de diferentes áreas afines a la matemática (matemáticos, arquitectos, ingenieros, economistas, etc.) que deseen ejercer la docencia. El plan de estudios se organiza en los siguientes módulos: Complementos de formación disciplinar en matemáticas; Enseñanza y aprendizaje de la matemática; Formación psicopedagógica y social; Innovación e iniciación a la investigación en Educación Matemática; Prácticas; y Trabajo final de máster. De estos módulos, los últimos tres están relacionados con el contexto de implementación de dos fases de esta investigación doctoral, y se describen a continuación.

En el módulo «Prácticas», los futuros profesores deben realizar prácticas educativas en colaboración con las instituciones establecidas mediante convenios con las universidades, y que se encuentren reconocidas como centros de prácticas. El periodo de prácticas consta de dos fases: una de observación (durante dos semanas de noviembre) y otra de intervención (durante seis semanas desde febrero). En ambas fases, los futuros profesores cuentan con la supervisión de un profesor mentor del centro de prácticas y de un profesor tutor del programa de máster. Durante la fase de intervención, los futuros profesores deben diseñar e implementar una secuencia de enseñanza y aprendizaje – conocida como unidad didáctica – la cual está determinada por el centro de prácticas, el nivel educativo de los estudiantes, y el momento del año escolar en que realicen su intervención. Dado que la fase de intervención se inicia alrededor del último trimestre del año escolar, las

prácticas educativas se suelen realizar mayormente en los cursos 1º a 4º año de Educación Secundaria Obligatoria (ESO, estudiantes de 12–16 años) y, sólo en algunos casos, en 1º o 2º año de Bachillerato (BCH, estudiantes de 16–18 años). Los objetivos generales del módulo «Prácticas» son:

- Facilitar formas de relación y contraste con la realidad educativa de las ideas propias y las opciones de formación profesional.
- Poner a prueba las competencias del futuro profesor para diseñar, poner en práctica, y evaluar actuaciones educativas.
- Promover actitudes profesionales útiles para el trabajo con los estudiantes del centro de prácticas, así como con los equipos pedagógicos, los profesionales externos, y la comunidad.

En el módulo «Innovación e iniciación a la investigación en Educación Matemática», se considera que la reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje es un elemento clave para introducir innovaciones que mejoren las futuras implementaciones. Además, se tiene en cuenta la necesidad de contar con herramientas para la planificación, gestión, y mejora de dichos procesos. El módulo está compuesto por tres bloques: Recursos materiales y tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento en la Educación Matemática; Iniciación a la investigación; y Evaluación. Los objetivos generales de este módulo son:

- Conocer y analizar críticamente recursos y materiales manipulativos docentes, a fin de desarrollar los contenidos del currículo mediante recursos didácticos adecuados que permitan atender la diversidad de estudiantes y superar las dificultades del aprendizaje matemático.
- Conocer y analizar críticamente recursos materiales y tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento para mejorar las metodologías docentes y, en consecuencia, los procesos de aprendizaje.
- Conocer técnicas de evaluación (formativa, diagnóstica, ...) para planificar, aplicar, y analizar estrategias e instrumentos de evaluación adaptados a las características de las competencias matemáticas a desarrollar.
- Conocer criterios para analizar y valorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje para formular preguntas y problemas didácticos y realizar

propuestas de mejora justificadas en el conocimiento que ha desarrollado la investigación en Educación Matemática.

En el bloque «Iniciación a la investigación», se enseña a los futuros profesores el constructo Criterios de Idoneidad Didáctica (Capítulo 3, subsección [3.3.4](#)), a partir de la pauta de criterios, componentes, e indicadores que proponen Breda et al. ([2017](#)). Con esta herramienta, se sugiere a los futuros profesores que pauten la reflexión sobre sus prácticas educativas en su trabajo final de máster (descrito en la siguiente subsección).

En el bloque «Evaluación», se abordan las características que tiene este proceso y los aspectos que deben considerarse cuando se evalúa a los estudiantes. Entre las temáticas abordadas en este bloque, se encuentran algunas que guardan estrecha relación con la promoción del aprendizaje autorregulado como, por ejemplo, la evaluación como un proceso reflexivo, la importancia de dar a conocer los criterios de evaluación a los estudiantes, entre otras. Si bien en ningún bloque del máster se presenta de manera explícita alguna definición de aprendizaje autorregulado ni su desarrollo como competencia transversal a los futuros profesores, de manera implícita, el plan de estudios del máster aborda algunas prácticas que lo promueven. Ejemplo de ello, además del antes mencionado, es el trabajo desarrollado en los bloques «Resolución de problemas» y «Modelización matemática» del módulo «Complementos de formación disciplinar en matemática», donde se enseñan heurísticas a los futuros profesores para fomentar estos procesos matemáticos en el aula.

Si bien los futuros profesores reciben una formación implícita en autorregulación, ésta no siempre se ve reflejada durante el periodo de prácticas educativas o en sus trabajos finales de máster. Esto se debe a diversos factores, principalmente contextuales, que condicionan la etapa de intervención de los futuros profesores como, por ejemplo, si el centro de prácticas ya tiene una planificación preestablecida para los contenidos, con su respectiva metodología y actividades, lo cual reduce el margen de acción (e innovación) del futuro profesor para poder aplicar sus conocimientos en el aula, entre otros factores.

4.1.2. Trabajos finales de máster (TFM)

Para la obtención del grado de Máster en Formación del Profesorado de Secundaria y Bachillerato de Matemática, los futuros profesores deben completar el módulo «Trabajo final de máster» mediante la elaboración de un TFM. Este trabajo se realiza de manera

individual, bajo la supervisión de un profesor tutor del programa de máster, y debe reflejar los conocimientos y las competencias adquiridos por el futuro profesor durante su formación profesionalizante. Los objetivos generales de este módulo son:

- Permitir efectuar un trabajo transversal de buena parte de las competencias previstas en el máster.
- Permitir que los estudiantes muestren que han adquirido las competencias del programa de máster.

Este programa de máster ofrece a los futuros profesores dos modalidades para elaborar un TFM: la primera modalidad consiste en una reflexión escrita sobre la práctica educativa, con una orientación profesionalizante, y donde el nivel de habilidades de investigación requeridas es menor que para una tesis de máster orientada a la investigación; la segunda modalidad se orienta hacia la investigación educativa (tesis de máster). Al inicio del programa de máster, los futuros profesores deben decidir cuál de las dos modalidades quieren desarrollar durante el curso, en acuerdo con su tutor; no obstante, la mayoría de los futuros profesores elige realizar su TFM bajo la primera modalidad.

La modalidad de TFM como reflexión sobre la práctica educativa debe registrar la experiencia vivida por el futuro profesor durante dicho periodo, y su contenido se puede sintetizar como una propuesta de mejora de la unidad didáctica que los futuros profesores diseñaron e implementaron durante sus prácticas. Si bien el TFM es un trabajo autónomo, igualmente, debe seguir una estructura con los siguientes capítulos:

- En la *Introducción*, se presenta el contexto del centro de prácticas y los aspectos curriculares de la unidad didáctica implementada.
- En el *Análisis de la Implementación*, se valora la idoneidad didáctica de la unidad implementada, utilizando los CID como herramienta de reflexión sobre la propia práctica.
- En la *Propuesta de Rediseño*, se plantea una reformulación de la unidad didáctica implementada para mejorar su idoneidad didáctica, a partir de la reflexión realizada en el capítulo anterior.
- La *Autoevaluación Competencial*, se realiza a partir de las competencias del profesor de matemática que proponen Font et al. ([2012](#)), donde se compara el

nivel que cada futuro profesor tenía al comenzar el máster con el que alcanzó al culminar su proceso formativo.

- Los *Anexos* pueden incluir las evidencias de la implementación, la planificación de la unidad didáctica, las referencias citadas, etc.

Dado que esta modalidad de TFM no se enfoca hacia la investigación, se citan pocas referencias en estos documentos; no obstante, en el máster se insta a los futuros profesores a respaldar sus decisiones pedagógicas y propuestas de mejora en los hallazgos de la investigación en Educación Matemática. La propuesta de mejora a la unidad didáctica que realizan los futuros profesores busca compensar los aspectos que alcanzaron un nivel medio o bajo de idoneidad didáctica en la reflexión sobre la propia práctica, pensando en una nueva implementación hipotética. Así, se pueden proponer nuevas actividades o reformas de contenido, entre otras adecuaciones varias.

4.2. Fase 1: Identificación de prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado en la literatura especializada

El objetivo de esta primera fase, de carácter teórico, fue identificar prácticas docentes efectivas según la literatura especializada en la promoción del aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático. Si bien en esta fase no se desarrolló una revisión sistemática de la literatura sobre el tema de aprendizaje autorregulado, dado que excede con creces los intereses de esta investigación, de igual manera, se siguió parte de la metodología propuesta por la declaración PRISMA 2020 (Page et al., [2021](#)). Esta declaración ofrece una guía pormenorizada para que los autores estructuren sus revisiones sistemáticas de la literatura, desde el planteamiento inicial hasta el reporte final. No obstante, sus autores plantean que esta declaración no está limitada sólo al área de la salud, que es de donde proviene, ni a los métodos de investigación mixtos, que es su diseño inicial, por lo que la convierte en una guía versátil para revisiones en distintas áreas del conocimiento y con distintas metodologías de investigación. Por lo tanto, se siguieron algunos pasos convenientes para los fines de esta investigación, los cuales se detallan en esta sección, y que permitieron desarrollar una revisión que sirvió de base para la construcción de su corpus teórico.

4.2.1. Criterios de elegibilidad, fuentes de información, y estrategias de búsqueda

En un primer paso, se establecieron los criterios de elegibilidad, que corresponden a las publicaciones (artículos, capítulos de libro, actas de congresos) que incluían, ya sea en sus títulos o palabras clave, los términos: aprendizaje autorregulado en matemáticas (self-regulated learning in mathematics), autorregulación del aprendizaje en matemáticas (self-regulation in mathematics), promoción de la autorregulación en matemáticas (promoting self-regulation in mathematics), prácticas de autorregulación en matemáticas (self-regulation practices in mathematics). La elección de estos términos se justifica en su relación con el tema de investigación y al conocimiento de la investigadora.

En un segundo paso, se establecieron las fuentes de información que corresponden a las siguientes bases de datos para los artículos y capítulos de libro: ERIC, Dialnet, SCielo, Google Académico, WoS, Scopus, LatIndex y ScienceDirect; mientras que para las actas de congresos, se consideraron las publicaciones de los eventos académicos: *Psychology of Mathematics Education* (PME), *Sociedad Española de Investigación en Educación*

Matemática (SEIEM), *Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (CERME), *Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa* (RELME).

Para este paso se consideró como intervalo de tiempo el periodo 2000–2020. La elección de estas bases de datos se justifica en que alojan en sus registros los tipos de publicaciones consideradas para esta revisión (artículos y capítulos de libro) en el área de Educación Matemática; además, los eventos académicos mencionados son especializados en Educación Matemática, cuentan con sus respectivas actas indexadas en acceso abierto y la autora ha participado como expositora en ellos.

En un tercer paso, se establecieron las estrategias de búsqueda, que consistieron en el uso de operadores booleanos en los buscadores de las bases de datos antes mencionadas. Por ejemplo, para el término ‘autorregulación del aprendizaje en las matemáticas’, se realizó la búsqueda de la forma: autorregulación AND aprendizaje AND matemáticas, de modo que se incluyeran los tres términos de forma no-excluyente. Esta misma estrategia se utilizó para las búsquedas de los términos en idioma inglés.

4.2.2. Proceso de selección

De la búsqueda de literatura se obtuvieron 50 publicaciones como resultado de usar los operadores booleanos antes indicados, de las cuales 32 son artículos de revistas, 8 publicaciones de congresos, 2 tesis doctorales, 2 tesis de máster, un documento académico, un libro y 4 capítulos de libro. Estas investigaciones presentaban diversos focos de investigación, entre ellos: mostrar los efectos positivos en el rendimiento académico en matemáticas de aquellos estudiantes que desarrollaron un aprendizaje autorregulado, efectos en la motivación de los estudiantes cuando desarrollan un aprendizaje autorregulado, diseño de instrumentos para enseñar la autorregulación en las matemáticas y medir sus efectos, enseñanza del aprendizaje autorregulado en las matemáticas, aprendizaje autorregulado en los docentes, uso de estrategias de autorregulación en las clases de matemáticas, entre otros.

Luego de revisar las 50 publicaciones, se determinaron los siguientes criterios de inclusión para centrar la selección en las prácticas docentes efectivas que promovieran un aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático: estudios en los que se describieran prácticas concretas que permiten llevar a cabo un aprendizaje autorregulado; estudios en los que se probara la efectividad de estas prácticas,

o que ya se señalaran como probadas (en cuanto a la mejora en el rendimiento académico en el aprendizaje matemático). Del mismo modo, se excluyeron estudios cuantitativos en los que no se mostraran de forma explícita las prácticas; también, estudios que tuvieran como propósito medir el grado de autorregulación, tanto de docentes como de estudiantes, ya que éstos no daban a conocer los instrumentos utilizados. No obstante, en algunas de estas 50 publicaciones, se encontraron referencias interesantes a estudios previos (fuera del intervalo 2000–2020), los cuales no aparecieron en los resultados de la búsqueda realizada, pero que sí guardaban relación con el tema de esta investigación. Ante esta situación, se decidió ir a las fuentes originales para revisarlas y, de ser necesario, se incluyeron algunas excepciones que estaban fuera del intervalo de búsqueda señalado.

Una vez aplicados estos criterios, se obtuvieron 15 publicaciones (incluidas las excepciones antes mencionadas), las cuales entregaban de manera explícita y concreta diversas prácticas que permiten promover un aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático.

4.2.3. Proceso de recolección de datos y elementos extraídos

En las 15 publicaciones seleccionadas, se procedió a buscar las prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado en matemática. Como se mencionó en el capítulo anterior, en esta investigación se entiende por ‘práctica’ a toda acción o actividad realizada en el contexto de un proceso de enseñanza y aprendizaje; por lo tanto, una ‘práctica de autorregulación’ es toda acción o actividad que permite guiar a los estudiantes hacia un aprendizaje autorregulado, en este caso, en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático.

Así, de las 15 publicaciones revisadas, las prácticas se extrajeron de la siguiente manera: primero, se identificaron los planteamientos de los autores que apuntaran hacia el desarrollo del aprendizaje autorregulado en matemáticas, mediante expresiones como ‘acciones docentes’, ‘deberes del docente’, ‘prácticas docentes’, entre otras, tanto en idioma español como inglés. Ahora bien, no siempre los autores hablaban explícitamente de que el docente debiese realizar una determinada acción (de manera taxativa), sino que también realizaban planteamientos desde la perspectiva del aprendizaje del estudiante como, por ejemplo, ‘se deberían considerar los intereses de los estudiantes’ o ‘que el

estudiante realice cierta acción, le ayudará en su aprendizaje’. Por lo tanto, dentro del proceso de recolección, se consideraron tanto las prácticas desde la perspectiva del docente como del estudiante, pues se podían interpretar de forma bidireccional. Segundo, cuando se encontraba un planteamiento explícito sobre el desarrollo del aprendizaje autorregulado en matemática, éste se anotaba como una cita textual – indicando autor(es), año, y número(s) de página(s) – en un documento que sirvió como un primer listado de prácticas. Tercero, una vez revisadas las 15 publicaciones, se obtuvo un listado de 27 prácticas, lo que conllevó su depuración y refinamiento, debido a que algunas de estas prácticas apuntaban hacia la misma idea. Por lo tanto, se decidió dejar aquella formulación en la que el autor describía la práctica de manera más concreta.

Con el procedimiento antes descrito, se llegó a una lista de 23 prácticas docentes efectivas para promover un aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático según la literatura especializada. La lista resultante fue validada mediante triangulación con dos expertos (siguiendo el método Delphy de Hasson, Keeney, y McKenna, [2000](#)) que la revisaron y realizaron sugerencias para su mejora. En la Tabla 4 se presenta el listado de 23 prácticas con sus respectivas fuentes de la literatura especializada desde donde se extrajeron.

Tabla 4. Prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático.

N.º	Práctica	Fuente
1	Proponer la búsqueda y comparación de diferentes vías de solución para un mismo problema.	Almeida y Aportela (2019)
2	Promover en los estudiantes la identificación de errores cometidos, las causas de estos y cómo evitarlos.	Almeida y Aportela (2019)
3	Promover la argumentación y explicación de procedimientos utilizados.	Almeida y Aportela (2019)
4	Describir la forma de razonar al desarrollar un problema, apoyando al estudiante en su intento por comprender los problemas que desarrolle de manera individual	Almeida y Salcedo (2013)
5	Enseñar estrategias que permitan a los estudiantes resolver problemas	Schoenfeld (1985)
6	Generar instancias de reflexión de las estrategias utilizadas	De Corte et al. (2000)
7	Plantear las actividades de distintas formas, para asegurar que los estudiantes reconozcan ¿Qué hacer? ¿para qué hacerlo? ¿cómo hacerlo y con qué medios? y ¿cómo representar los resultados? De esta manera, el estudiante tendrá la posibilidad de comprender todo lo que se le solicita.	Almeida y Aportela (2019)
8	Enseñar a los estudiantes a comprobar su comprensión respecto a un contenido matemático	Giménez (1997)

N.º	Práctica	Fuente
9	Proponer actividades en las que los estudiantes deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación, hacer conjeturas, etc.	Ballester et al. (1992)
10	Explicitar criterios de evaluación de cada actividad o unidad teórica	Andrade y Valtcheva (2009)
11	Proponer actividades donde se fomente la discusión entre pares.	Almeida y Aportela (2019)
12	Organizar formas de trabajo cooperativo durante la clase o fuera de ella	Almeida y Aportela (2019)
13	Generar instancias colectivas donde los estudiantes puedan comprobar el conocimiento que tienen acerca de un tema, sin necesidad de que estas instancias sean evaluadas.	Almeida y Aportela (2019)
14	Generar instancias de análisis críticos individuales y colectivos del estado y la forma en que están aprendiendo las matemáticas.	Almeida y Aportela (2019)
15	Orientar el uso del libro de texto como medio para el estudio individual. Así como cualquier otro tipo de documento de estudio o un ordenador.	Almeida y Aportela (2019)
16	Orientar al estudiante en la elaboración de materiales de estudio individual en matemáticas y socializarlos	Almeida y Aportela (2019)
17	Orientar a los estudiantes sobre los tiempos de estudio para ayudarlos en su organización.	Rosario et al. (2009)
18	Implementar diferentes medios de enseñanza que potencien la búsqueda, procesamiento y obtención de información que debe asimilar el alumno, los cuales ayudarán a la comprensión de los conceptos, tareas o actividades matemáticas.	Almeida y Aportela (2019)
19	Orientar a los estudiantes en el planteamiento de metas u objetivos en la asignatura de matemáticas	Giménez (1997)
20	Incorporar a las actividades, preguntas a los estudiantes que fomenten su autoevaluación emocional, motivacional o actitudinal.	Giménez (1997)
21	Considerar los intereses de los estudiantes, su contexto familiar y social, para generar actividades afines con sus intereses, permitiendo un mejor estado emocional, motivacional y actitudinal.	Ormrod (2005)
22	Vincular el estudio de los contenidos matemáticos al entorno y vida cotidiana. Mostrar conexiones interdisciplinarias	Almeida y Aportela (2019)
23	Implementar diferentes formas de evaluación para un mismo contenido. Esto proporciona más oportunidades al estudiante para mostrar el grado de comprensión de un tema.	Almeida y Aportela (2019)

Fuente: Elaboración de la autora.

En la Figura 8 se muestra el proceso desde la búsqueda y selección de las investigaciones hasta el establecimiento de las 23 prácticas resultantes en la Tabla 4.

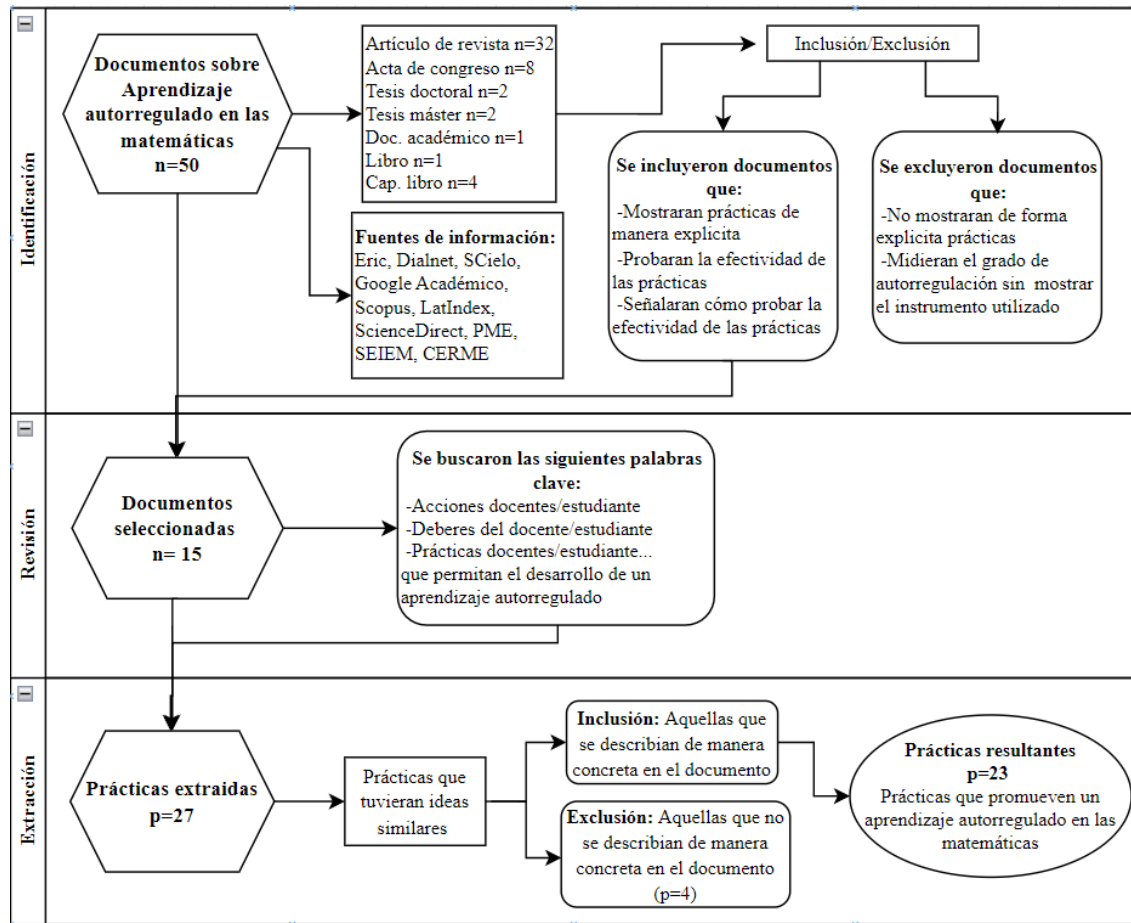


Figura 8. Proceso de identificación de prácticas docentes que promueven un aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático.

Fuente: Elaboración de la autora.

4.3. Fase 2: Instrumento de análisis de prácticas docentes que promueven un aprendizaje autorregulado

El objetivo de esta segunda fase, también de carácter teórico, fue diseñar y validar un instrumento para el análisis de las prácticas promotoras de un aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático. El desarrollo de esta fase se justifica en dos necesidades basadas en la lista de prácticas presentada en la Tabla 4: por una parte, la necesidad de dotarla de un sustento teórico, mediante el establecimiento de relaciones entre la autorregulación – como competencia transversal – y un referente de la Educación Matemática; y, por otra parte, la necesidad de dotarla de un sentido operativo, en la forma de un instrumento de análisis de la promoción del aprendizaje autorregulado de los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático, en principio, desde la perspectiva del investigador.

4.3.1. Clasificación según los CID

Al comenzar esta fase se desarrolló una reflexión para dotar de un sustento teórico al listado de 23 prácticas, con base en los marcos teóricos de la Educación Matemática. Tal como se mencionó en la sección anterior, las prácticas de la Tabla 4 ya han sido validadas en la literatura especializada como efectivas para la promoción del aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático. Sin embargo, se considera que la sola identificación de estas prácticas no es garante de su implementación en el aula. Por esta razón, se recurrió al uso de un constructo teórico capaz de abarcar las distintas facetas del proceso de enseñanza y aprendizaje matemático, como es el caso de los Criterios de Idoneidad Didáctica (Capítulo 3, subsección [3.3.4](#)).

Ahora bien, el discurso subyacente a la construcción teórica de los CID emerge como una respuesta ante el discurso efectista. En las reflexiones de Breda et al. ([2018](#)) se aborda esta cuestión, planteando que la noción de idoneidad didáctica permite relativizar los distintos pesos (sopesar) que se atribuyen a las seis facetas que conforman un proceso de enseñanza y aprendizaje matemático. Por lo tanto, los CID no hablan de que una determinada práctica sea o no efectiva, sino que la consideran como que puede tener un grado alto, medio, o bajo de idoneidad didáctica. Ante esta situación, se consideró conveniente adoptar una postura integradora entre ambos referentes teóricos pues, si bien el discurso efectista de las prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado puede

contrastar con el discurso de la idoneidad didáctica que promueven los CID, tanto las 23 prácticas de la Tabla 4 como los CID tienen como principio subyacente la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático, lo cual trasciende las diferencias que puedan existir entre ambos. Así, en esta investigación se optó por diseñar y elaborar un instrumento que, teniendo como base un listado de prácticas consideradas como efectivas por la literatura especializada, fuera capaz de adecuarse a la noción de idoneidad didáctica, considerando las distintas facetas (o aspectos) que conforman los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático.

El diseño de este instrumento comenzó estableciendo relaciones entre las 23 prácticas de la Tabla 4 y los seis criterios del constructo CID. Para ello, se consideró la descripción de cada criterio (ver Tabla 2) para determinar con cuál de estos se podía relacionar cada práctica. Cuando fue necesario, también se recurrió a los componentes de cada criterio y a los indicadores de cada componente para complementar estas descripciones y refinar las posibles relaciones. Cabe señalar que estas 23 prácticas, si bien se relacionaron con los seis criterios de los CID y guardan relación con la mayoría de sus componentes, no tienen la intención de relacionarse de manera unívoca con todos los componentes de los CID. Por ejemplo, la práctica dos de la Tabla 4 establece lo siguiente: “Promover en los estudiantes la identificación de errores cometidos, las causas de estos y cómo evitarlos”, por lo que se puede relacionar con el componente *Errores* del criterio epistémico; mientras que el componente *Número de estudiantes, horario, y condiciones del aula* del criterio mediacional no se relacionó con ninguna de las 23 prácticas.

Ahora bien, dado que en esta investigación se consideran dos referentes teóricos de distinto origen, es decir, la autorregulación desde la Educación General y los CID desde la Educación Matemática, se sucedieron algunas disparidades entre ambas posturas. Por ejemplo, la práctica 15 de la Tabla 4 establece lo siguiente: “Orientar el uso del libro de texto como medio para el estudio individual, así como de cualquier otro tipo de documento de estudio físico o en algún soporte digital”, la cual se decidió clasificar dentro del criterio interaccional ya que, si bien contiene elementos alusivos al criterio mediacional (uso del libro de texto), el foco de esta práctica apunta a que el estudiante tenga herramientas para estudiar de forma individual y haga un uso correcto del material disponible. Este tipo de disparidades se resolvieron mediante triangulación con los mismos dos expertos que revisaron y realizaron mejoras a la lista presentada en la Tabla

4. De este modo, se obtuvo una primera clasificación de las 23 prácticas con los criterios de los CID.

Posteriormente, se realizó una validación entre pares de esta primera clasificación. Para ello, primero, se presentó el listado de las 23 prácticas (sin clasificar) a un grupo de 11 investigadores conocedores del constructo CID y expertos en su uso, la mayoría correspondía a profesores universitarios y otros a estudiantes de doctorado, en el contexto de un seminario de investigación, a quienes se les solicitó que de manera individual clasificaran cada una de estas prácticas en sólo un criterio específico, basados en su conocimiento y experiencia. Luego, la investigadora presentó su clasificación de prácticas relacionadas con los criterios de los CID y se pidió a los expertos compararla con las clasificaciones propuestas por ellos durante el seminario. Finalmente, debido a que se sucedieron algunas disparidades entre la relación prácticas-CID propuesta por la investigadora y el grupo de expertos, se procedió a discutir las discrepancias hasta alcanzar un consenso, manteniendo como principio asignar cada práctica a sólo un criterio. A continuación, se presentan los dos casos de disparidad que se dieron en el proceso de validación con expertos:

Práctica C1: *Enseñar estrategias que permitan a los estudiantes resolver problemas*. Los investigadores expertos señalaron que esta práctica podía estar relacionada con el componente *Riqueza de procesos* (resolución de problemas) del criterio epistémico, sin embargo, se llegó al consenso de que el foco de esta práctica estaría en el componente *Aprendizaje* del criterio cognitivo, dado que la enseñanza de estrategias de resolución de problemas permite a los estudiantes adquirir competencias.

Práctica Ep1: *Promover la búsqueda y comparación de diferentes vías de resolución para un mismo problema*. Los investigadores expertos señalaron que esta práctica podía estar relacionada con el componente *Alta demanda cognitiva* del criterio cognitivo, dado que los estudiantes deben desarrollar una matemática con procesos relevantes. Sin embargo, se llegó al consenso de que el foco de esta práctica estaría en el componente *Riqueza de procesos* del criterio epistémico, ya que se trabaja la resolución de problemas.

La discusión con los expertos llevó a un refinamiento de las descripciones de las prácticas, a fin de resaltar el foco pretendido y su relación con un criterio específico del constructo CID. En la Tabla 5 se presenta la clasificación resultante de las 23 prácticas de la Tabla 4 según los seis criterios de los CID, junto con la justificación correspondiente. Además,

se muestra la codificación que se le dio a cada una de las prácticas, la cual consta de una sigla del criterio de los CID con el cual se relacionó cada una, a saber: Epistémico (Ep), Cognitivo (C), Interaccional (I), Mediacional (M), Afectivo (A), y Ecológico (Ec); y un número. Por ejemplo, Ep1 corresponde a la primera práctica de autorregulación del criterio epistémico, y así sucesivamente.

Tabla 5. Clasificación de las prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado según los CID.

Cód.	Prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado	Justificación
<i>Criterio Epistémico</i>		
Ep1	Promover la búsqueda y comparación de diferentes vías de resolución para un mismo problema.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Riqueza de procesos</i> , como parte del proceso de resolución de problemas.
Ep2	Promover la identificación de errores cometidos, sus causas y cómo evitarlos.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Errores</i> , sin embargo, se toma desde la perspectiva de los errores cometidos por los estudiantes.
Ep3	Promover la argumentación de los procedimientos utilizados.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Riqueza de procesos</i> , ya que la argumentación es uno de los procesos relevantes en la actividad matemática.
Ep4	Describir la forma de razonar al desarrollar un problema, apoyando al estudiante cuando aborde un problema de manera individual.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Riqueza de procesos</i> , ya que, la resolución de problemas es uno de los procesos relevantes de la actividad matemática.
<i>Criterio Cognitivo</i>		
C1	Enseñar heurísticas que permitan a los estudiantes resolver problemas.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Aprendizaje</i> , ya que la enseñanza de estrategias de resolución de problemas (heurísticas) permite a los estudiantes adquirir competencias.
C2	Generar instancias de reflexión de las estrategias utilizadas.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Aprendizaje</i> , ya que reflexionar respecto a las estrategias utilizadas, permite a los estudiantes autoevaluar las competencias adquiridas.
C3	Plantear las actividades de distintas formas, para asegurar que los estudiantes reconozcan qué hacer, para qué hacerlo, cómo hacerlo y con qué medios, y cómo representar los resultados.	Esta estrategia está relacionada con el componente <i>Aprendizaje</i> , ya que buscar formas para que los estudiantes comprendan lo solicitado para su aprendizaje, permite que se desarrollen de manera adecuada las competencias pretendidas.
C4	Enseñar a los estudiantes a comprobar su comprensión respecto a un contenido matemático.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Alta demanda cognitiva</i> , ya que enseñar a los estudiantes a comprobar

Cód.	Prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado	Justificación
		su comprensión respecto a un tema, implica promover procesos metacognitivos.
C5	Proponer actividades de alta demanda cognitiva en que los estudiantes deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación, conjeturas, etc.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Alta demanda cognitiva</i> , ya que la idea es promover en los estudiantes la activación de procesos cognitivos relevantes.
C6	Explicitar los criterios de evaluación de cada actividad o unidad didáctica.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Aprendizaje</i> , ya que conocer estos criterios permite a los estudiantes ser conscientes de lo que se pretende que logren.
<i>Criterio Interaccional</i>		
I1	Proponer actividades donde se fomente la discusión entre pares.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Interacción entre discentes</i> , ya que se pretende que los estudiantes dialoguen y debatan.
I2	Organizar formas de trabajo cooperativo durante la clase o fuera de ella.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Interacción entre discentes</i> , ya que se pretende que los estudiantes se comuniquen y trabajen de forma cooperativa.
I3	Generar instancias colectivas donde los estudiantes puedan comprobar el conocimiento que tienen acerca de un tema, sin necesidad de que estas instancias sean evaluadas.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Interacción entre discentes</i> , ya que comprobar los conocimientos de manera colectiva permite a los estudiantes sentirse en un ambiente más distendido y motivador.
I4	Generar instancias colectivas de análisis de la forma en que están aprendiendo las matemáticas.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Interacción entre discentes</i> , ya que el análisis colectivo permite la comunicación entre los estudiantes y compartir sus métodos de aprendizaje.
I5	Orientar el uso del libro de texto como medio para el estudio individual, así como cualquier otro tipo de documento de estudio físico o en algún soporte digital.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Autonomía</i> , ya que en éste se estipula, implícitamente, que los estudiantes deben adquirir herramientas para asumir la responsabilidad individual del estudio.
<i>Criterio Mediacional</i>		
M1	Orientar a los estudiantes en la elaboración de materiales de estudio individual.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Recursos materiales</i> , ya que, además de los materiales que entrega el docente, los estudiantes necesitan aprender a elaborar los propios para su aprendizaje.

Cód.	Prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado	Justificación
M2	Orientar a los estudiantes sobre los tiempos de estudio para ayudarlos en su organización.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Tiempo</i> , ya que no solo el docente es quien debe llevar el control del tiempo de desarrollo de una actividad, sino que también los estudiantes deben aprender a invertir de manera adecuada su tiempo de estudio.
M3	Implementar diferentes medios de enseñanza que potencien la búsqueda, obtención y procesamiento de información por parte de los estudiantes.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Recursos materiales</i> , ya que estos permiten a los estudiantes comprender los conceptos matemáticos.
M4	Orientar a los estudiantes en el planteamiento de metas u objetivos dentro de los plazos disponibles para su aprendizaje.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Tiempo</i> , ya que es importante que los estudiantes sepan invertir bien su tiempo para cumplir sus objetivos y alcanzar sus metas.
Criterio Afectivo		
A1	Incorporar en las actividades, preguntas que fomenten la autoevaluación emocional, motivacional o actitudinal de los estudiantes.	Esta práctica está relacionada con los componentes <i>Actitudes</i> y <i>Emociones</i> ya que es importante orientarlos en la autoevaluación emocional y actitudinal, de manera que puedan dar a conocer o expresar un posible rechazo hacia la matemática o autocorregir una actitud desfavorable para el aprendizaje.
A2	Considerar los intereses de los estudiantes y su contexto familiar y social en la elaboración de actividades para generar un mejor estado emocional, motivacional y actitudinal.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Intereses y necesidades</i> , ya que un factor importante para el aprendizaje es la motivación de los estudiantes, por lo que considerar sus intereses en la elaboración de actividades será favorable para su aprendizaje.
Criterio Ecológico		
Ec1	Vincular el estudio de los contenidos matemáticos al entorno y vida cotidiana, mostrando conexiones interdisciplinarias.	Esta práctica está relacionada con los componentes <i>Conexiones interdisciplinarias</i> y <i>Utilidad sociolaboral</i> , ya que es importante que los estudiantes realicen conexiones de la matemática con aspectos fuera de ella para mostrar, por ejemplo, su utilidad y cercanía.
Ec2	Implementar variadas y nuevas formas de evaluación para un mismo contenido.	Esta práctica está relacionada con el componente <i>Innovación didáctica</i> , ya que es importante incorporar variadas y nuevas formas de evaluación para que los estudiantes puedan mostrar el grado de comprensión de un tema.

Nota. Cód. = Código. Fuente: Elaboración de la autora.

Como se mencionó al comienzo de esta sección, el desarrollo de esta fase se justifica en la necesidad de dotar de un sustento teórico al listado de prácticas presentado en la Tabla 4 de la fase anterior. Lo anterior se concretó mediante el establecimiento de relaciones entre el constructo CID y las 23 prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático, mediante la clasificación de estas prácticas según los criterios de los CID.

4.3.2. Ampliación del instrumento de análisis

Una vez resuelta la necesidad de dotar de un sustento teórico al listado de prácticas presentado en la Tabla 4, se procedió a dotarle de un sentido operativo en la forma de un instrumento de análisis, a partir la revisión de literatura científica y el conocimiento de trabajos de investigación previos en el área. Para ello, una vez clasificada cada práctica con un determinado criterio del constructo CID (ver Tabla 5) en una primera columna, se decidió añadir un conjunto de indicadores a cada una de estas prácticas en una segunda columna, de modo que puedan ser comprendidas de forma más concreta por un investigador que pretenda utilizar este instrumento como una herramienta de análisis de la promoción del aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático. Dichos indicadores consisten en descriptores que desmenuzan cada práctica en sus partes componentes, es decir, son indicadores observables por un investigador de las acciones que podría realizar un docente para llevar a cabo una determinada práctica. Ahora bien, aunque la naturaleza de este instrumento fue, en principio concebida para ser utilizada por un investigador, su finalidad no pretende encasillarse sólo en dicho uso, sino que también se pretende presentar como una herramienta dirigida a profesores y estudiantes. Lo anterior se justifica en uno de los principios didácticos de esta investigación doctoral, que es la consideración de que la sola identificación de un conjunto de prácticas no es garante de su implementación en el aula, para la promoción del aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático. Por esta razón, en una tercera columna, se añadieron algunas orientaciones para que el docente reflexione sobre la inclusión e implementación de cada una de estas prácticas en su planificación de clase. Finalmente, en una cuarta columna, se añadieron algunas preguntas de reflexión para los estudiantes, con el propósito de guiarles en la consecución de un aprendizaje autorregulado.

En la Tabla 6 se presenta como ejemplo un extracto del instrumento titulado «Promoción del Aprendizaje Autorregulado en las Matemáticas» (en adelante, referido como *el instrumento de análisis*), con las tres nuevas columnas incorporadas de las prácticas Ep1, C3 e I2. El instrumento completo se puede encontrar en el Anexo 1: Instrumento de Análisis.

Tabla 6. Extracto del instrumento.

Indicadores	Orientaciones para el docente	Reflexión para el estudiante
- Se pregunta a los estudiantes por los procedimientos que han realizado durante la tarea. - Se observan las distintas vías de solución y se sugiere la comparación de procedimientos. - Si no se observan procedimientos distintos, el docente propone algún nuevo procedimiento para que los estudiantes puedan comparar.	Preguntar a los estudiantes qué procedimientos han considerado para realizar la tarea y observar cuando se presenten distintas vías de solución, sugiriendo la comparación de procedimientos para identificar semejanzas y diferencias. Si entre los estudiantes no se observan diferentes formas de solución es bueno que sea el docente quien las proponga e invite a los estudiantes a compararlas.	¿He realizado el mismo procedimiento que otros compañeros? ¿He realizado alguno de los procedimientos que mostró el profesor? ¿En qué se diferencian los procedimientos que mostró el profesor? ¿Qué procedimientos son para mí más comprensibles? ¿Por qué?
Se plantean las actividades utilizando diferentes medios de comunicación (escrita, voz alta, vídeo o audio).	Plantear las actividades de diferentes modos, es decir, además de la explicación escrita, explicar en voz alta la actividad o a través de un vídeo o un audio. De esta manera, el estudiante tendrá la posibilidad de comprender todo lo que se le solicita.	¿Me han quedado claras las instrucciones de las actividades luego de que el profesor me explicara de diferentes maneras? ¿Me han quedado más claras las instrucciones de las actividades cuando el profesor me las ha explicado de tal manera?
- Se realizan actividades en grupo. - Se solicita la designación de tareas o roles durante el desarrollo de la actividad en grupo.	Pedir a los estudiantes realizar actividades en grupo, las cuales impliquen que los estudiantes se designen tareas o roles para el desarrollo de estas.	¿Cómo he desarrollado mi rol en un trabajo con más compañeros? ¿Se cuál es la importancia de llevar a cabo mi rol en un trabajo con más compañeros?

Fuente: Elaboración de la autora.

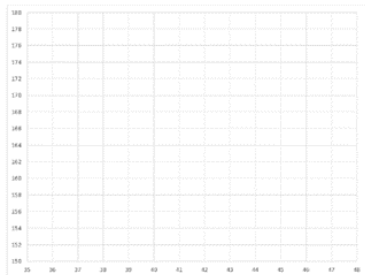
Prácticas	Ep1: Promover la búsqueda y comparación de diferentes vías de resolución para un mismo problema.	C3: Plantear las actividades de distintas formas, para asegurar que los estudiantes reconozcan ¿Qué hacer? ¿para qué hacerlo? ¿cómo hacerlo y con qué medios? y ¿cómo representar los resultados?	I2: Organizar formas de trabajo cooperativo durante la clase o fuera de ella.

4.3.3. Validación del instrumento

La validación del instrumento presentado parcialmente en la Tabla 6 se realizó mediante su aplicación como herramienta de análisis de la promoción del aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático en la forma de una prueba piloto. Para ello se analizó una muestra aleatoria de siete TFM's (de un total de 122) elaborados por futuros profesores del programa de máster descrito en la subsección 4.1.1, pertenecientes al año académico 2019–2020. En cada uno de estos TFM's se analizó la presencia de acciones –entendidas en esta investigación como prácticas– que promovieran un aprendizaje autorregulado en las actividades que los futuros profesores propusieron en las unidades didácticas implementadas durante su periodo de prácticas educativas. Para identificar cada TFM se rotularon con el acrónimo FP (futuro profesor) seguido de un número (1 a 7) para referirse a sus autores.

Este análisis consistió en que, primero, se extrajeron las actividades propuestas en cada TFM; segundo, se identificaron las prácticas promovidas en el desarrollo de cada actividad propuesta, con base en las prácticas presentadas en la primera columna de la Tabla 6; y tercero, se desarrolló una justificación de la presencia de estas prácticas en la actividad analizada, con base en los indicadores presentados en la segunda columna de la Tabla 6. Con el propósito de organizar estos análisis, se elaboraron tablas en las que se incluyó cada actividad (primera columna), las prácticas identificadas (segunda columna), y la justificación de la presencia de estas prácticas (tercera columna). A modo de ejemplo, en la Tabla 7 se detalla el análisis realizado a una de las actividades encontradas en el TFM de FP1.

Tabla 7. Ejemplo de análisis a una actividad.

Actividad	Prácticas identificadas	Justificación										
<i>La evolución de la altura con el número de calzado.</i> Elaborar una gráfica con los datos de la altura y el número de calzado de cada componente del grupo (4–6 personas). a. Recoger los datos de interés y ponerlos en la siguiente tabla. <table><tr><th>Integrante</th><th>N.º de calzado</th></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> b. Representa los datos recogidos dentro del gráfico.  c. ¿Qué interpretación harías de los datos?	Integrante	N.º de calzado									C5: Proponer actividades en las que los estudiantes deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación, conjeturas, etc. Ep3: Promover la argumentación de los procedimientos utilizados. I2: Organizar formas de trabajo cooperativo durante la clase o fuera de ella. Ec1: Vincular el estudio de los contenidos matemáticos al entorno y vida cotidiana, mostrando conexiones interdisciplinarias.	Se promueve esta práctica ya que se solicita a los estudiantes graficar e interpretar la gráfica, realizando cambios de representación. Se promueve esta práctica ya que se solicita a los estudiantes que interpreten los datos recogidos y graficados, por lo que estarían trabajando la argumentación. Se promueve esta práctica ya que se solicita a los estudiantes realizar la actividad en grupos de 4 o 6 personas. Los estudiantes debían organizarse para tomar los datos y luego graficarlos e interpretarlos, trabajando de forma cooperativa Se promueve esta práctica ya que el contexto son los calzados de los estudiantes, por lo que se trata de objetos de su entorno y vida cotidiana.
Integrante	N.º de calzado											

Fuente: Elaboración de la autora con extractos del TFM de FP1.

El análisis desarrollado en esta prueba piloto permitió identificar la incorporación de algunas prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado en las distintas actividades propuestas por los futuros profesores en los TFM's analizados. En la Figura 9, se presenta un gráfico con una visión general sobre el número de prácticas que se

identificaron en las actividades de los TFM's analizados, en términos de los criterios de los CID que los futuros profesores privilegiaron.

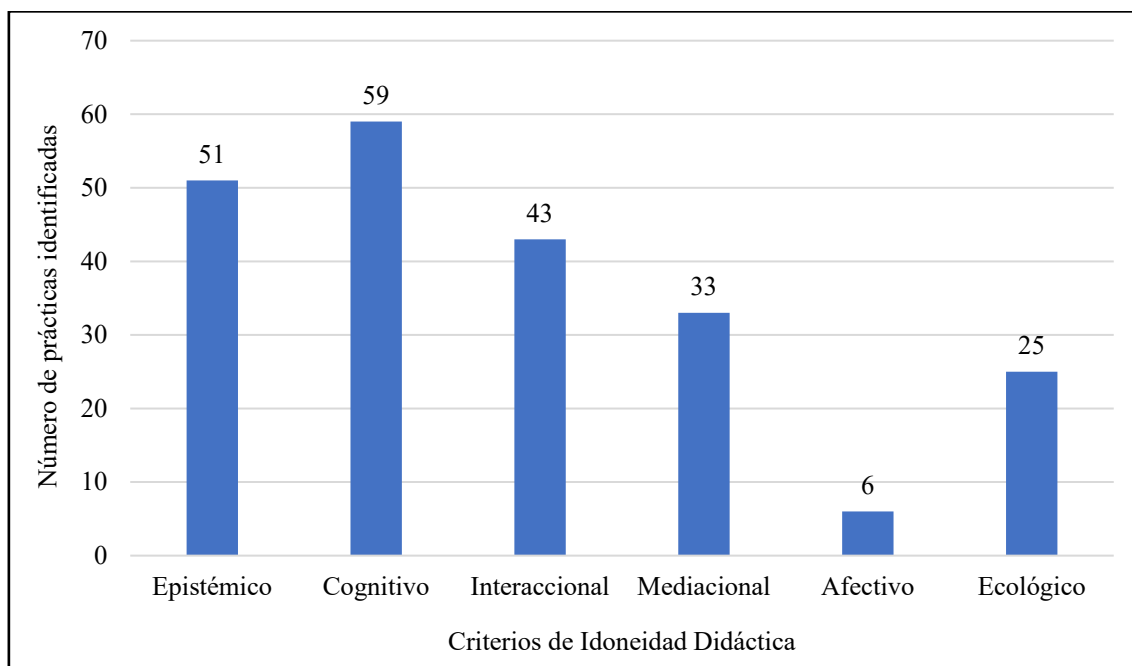


Figura 9. Número de prácticas identificadas en los TFM's según los CID.
Fuente: Elaboración de la autora.

En el gráfico anterior, se observa que las actividades propuestas por este grupo de futuros profesores tendieron a promover mayormente las prácticas clasificadas en los criterios epistémico y cognitivo, *contrario sensu* a lo observado en aquellas clasificadas en los criterios afectivo y ecológico. Para complementar lo anterior, en la Tabla 8 se presentan las frecuencias absolutas de prácticas identificadas en las actividades que los futuros profesores propusieron en sus unidades didácticas implementadas.

Tabla 8. Frecuencia absoluta de prácticas en los TFM's analizados según los CID.

Prácticas	FP1	FP2	FP3	FP4	FP5	FP6	FP7	N _p	N _{CID}
Ep1	0	2	0	0	2	0	2	6	51
Ep2	0	1	1	0	1	1	1	5	
Ep3	5	4	7	4	6	5	8	39	
Ep4	0	0	0	1	0	0	0	1	
C1	1	0	0	0	0	0	1	2	59
C2	0	1	0	2	1	0	2	6	
C3	0	0	0	0	0	0	2	2	
C4	3	0	1	0	0	0	1	5	
C5	4	3	12	3	6	5	10	43	
C6	0	0	0	0	1	0	0	1	
I1	2	3	0	2	3	1	4	15	43
I2	2	4	5	1	6	0	2	20	
I3	0	0	1	1	1	1	0	4	

Prácticas	FP1	FP2	FP3	FP4	FP5	FP6	FP7	N _P	N _{CID}
I4	0	0	0	0	1	1	0	2	
I5	0	0	0	0	0	0	2	2	
M1	0	0	0	1	0	0	0	1	
M2	0	0	0	0	0	0	2	2	33
M3	3	5	6	2	2	4	6	28	
M4	0	0	0	2	0	0	0	2	
A1	1	0	0	0	0	1	0	2	
A2	0	0	0	1	0	2	1	4	6
Ec1	2	0	7	1	1	3	10	24	25
Ec2	0	0	1	0	0	0	0	1	
N_{FP}	23	23	41	21	31	24	54		

Nota. N_P = Totales por práctica. N_{CID} = Totales por criterio de los CID. N_{FP} = Total de prácticas por TFM. Fuente: Elaboración de la autora.

El TFM de FP1 corresponde a una unidad didáctica sobre el contenido de Números, específicamente, el tema de las fracciones. En este TFM se observó que del total de prácticas promovidas (N_{FP} = 23) por FP1 en sus actividades, el 34% correspondían a prácticas cognitivas, tales como proponer a sus estudiantes actividades donde debían generalizar, conjeturar, y realizar cambios de representación (C5), y les enseñó a comprobar su comprensión respecto a un contenido matemático (C4). También, se observó que el 21,7% de las prácticas promovidas por FP1 eran de índole epistémica, como promover la argumentación de los procedimientos utilizados (Ep3). Un ejemplo en que FP1 promovió la práctica Ep3 es a través de las siguientes preguntas: *Si en un círculo hay piezas de un tercio ($\frac{1}{3}$), ¿se puede acabar de llenar sólo con piezas de un octavo ($\frac{1}{8}$) y de un cuarto ($\frac{1}{4}$)? ¿Por qué? ¿Y con piezas de un sexto ($\frac{1}{6}$)? ¿Por qué?* En menor medida (4,3%), FP1 promovió prácticas afectivas, tales como la autoevaluación emocional, motivacional, o actitudinal (A1).

El TFM de FP2 corresponde a una unidad didáctica sobre el contenido de Geometría en 3D. En este TFM, se observó que del total de las prácticas promovidas (N_{FP} = 23) por FP2, resaltó las prácticas epistémicas y las interaccionales en sus actividades con un 30,4% en cada criterio, tales como fomentar la argumentación (Ep3) y organizar formas de trabajo cooperativo (I2). Un ejemplo en que FP2 promovió el trabajo cooperativo es a través del siguiente enunciado: *Pueden trabajar en grupos cooperativos para compartir diversas ideas y plasmar sus conocimientos y ayudarse entre sí, aunque la entrega es individual.* No obstante, no se identificaron prácticas afectivas ni ecológicas promovidas por FP2 como, por ejemplo, considerar los intereses de los estudiantes (A2) o vincular

los contenidos matemáticos con la vida cotidiana en las actividades implementadas (Ec1).

El TFM de FP3 corresponde a una unidad didáctica sobre el contenido de Funciones, resaltando el trabajo con las gráficas. En este TFM se observó que FP3 del total de prácticas promovidas ($N_{FP} = 41$), 31,7% correspondían al criterio cognitivo, tales como, promover en sus estudiantes realizar conjeturas y cambios de representación (C5) en sus actividades. Un ejemplo en que FP3 promovió esta práctica es a través del siguiente enunciado: *Piensa como asociar cada una de las siguientes situaciones a una gráfica. Dibuja para cada una de las situaciones una gráfica que la represente y explica el por qué.* No obstante, no se identificaron prácticas afectivas promovidas por FP3 en sus actividades.

El TFM de FP4 corresponde a una unidad didáctica sobre el contenido de Geometría plana, específicamente, el tema de rectas y ángulos en el plano. En este TFM se observó que FP4 principalmente promovió prácticas epistémicas (23,8%), cognitivas (23,8%) y mediacionales (23,8%) entre su total de prácticas ($N_{FP} = 21$), tales como implementar diferentes medios de enseñanza (M3), generar instancias de reflexión de las estrategias utilizadas (C2), y promover la argumentación de los procedimientos utilizados (Ep3). Un ejemplo en que FP4 incorporó diferentes medios de enseñanza es a través del siguiente enunciado: *Puedes preparar una tabla de datos con los resultados de cada desplazamiento en línea recta y realizar los gráficos correspondientes para comparar las posiciones (debes usar Excel para realizar la tabla de datos y los gráficos).* En menor medida, FP4 promovió prácticas afectivas (4,8%) y ecológicas (4,8%), aunque sí consideró los intereses de los estudiantes en la elaboración de las actividades (A2).

El TFM de FP5 corresponde a una unidad didáctica sobre el contenido de Álgebra, específicamente, el tema de patrones y relaciones. En este TFM, se observó que un 35% de las prácticas promovidas ($N_{FP} = 31$) por FP5 correspondían a prácticas interaccionales en sus actividades, tales como proponer actividades donde se fomente la discusión entre pares (I1) y el trabajo cooperativo (I2). Un ejemplo en que FP5 promovió estas prácticas es a través del siguiente enunciado: *Análisis de patrones visuales. Cada alumno recibió una ficha para analizar un patrón. Cada grupo tenía un patrón en la mesa y juntos tenían que desarrollar todas las preguntas de la ficha, que pasaba por analizar las partes del patrón, ver cuáles eran comunes a las diferentes figuras y generalizar con una expresión*

algebraica esta relación. En menor medida, FP5 promovió prácticas ecológicas (3,2%) y no se identificaron prácticas afectivas.

El TFM de FP6 corresponde a una unidad didáctica sobre el contenido de Proporcionalidad, específicamente, el tema de la medida y el error. En este TFM, se observó que entre el total de prácticas ($N_{FP} = 24$) promovidas por FP6 resaltaron prácticas epistémicas (25%), tales como fomentar la argumentación (Ep3). Un ejemplo en que FP6 promovió esta práctica es a través del siguiente enunciado: *Utilizando los datos que has obtenido en la tabla, calcula el área del tamaño A0. ¿Se cumple el principio C? En caso de que no sea exactamente así, indica el por qué*. A diferencia de los demás TFMs, se observó que FP6 en varias actividades promovió prácticas afectivas (12,5%), tales como considerar los intereses de los estudiantes y su contexto familiar y social (A2), así como también incorporó preguntas a los estudiantes que fomentaban su autoevaluación emocional, motivacional, o actitudinal (A1).

Por último, el TFM de FP7 corresponde a una unidad didáctica sobre el contenido de Estadística. En este TFM, se observó que del total de prácticas ($N_{FP} = 54$) promovidas, FP7 planteó actividades con una alta frecuencia de prácticas relacionadas con el criterio cognitivo (29,6%), tales como proponer actividades en las que los estudiantes deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación, o conjeturas (C5). También, FP7 consideró generar instancias de reflexión de las estrategias utilizadas (C2) y plantear las actividades de distintas formas, para asegurar que los estudiantes reconozcan *¿Qué hacer? ¿para qué hacerlo? ¿cómo hacerlo y con qué medios? y ¿cómo representar los resultados?* (C3). Un ejemplo en que FP7 promovió la práctica C5 es a través de las siguientes preguntas: *¿Crees que con las frecuencias relativas podemos comparar datos de diferentes muestras? ¿Por qué?* Al igual que la mayoría de los demás TFMs, se observó que FP7 casi no promovió prácticas afectivas (1,9%).

A modo de síntesis del análisis antes descrito, en la Figura 10 se presenta un gráfico con la distribución porcentual de los distintos tipos de prácticas que cada uno de los futuros profesores incorporaron en sus unidades didácticas descritas en los TFMs analizados, en términos de los criterios de los CID.

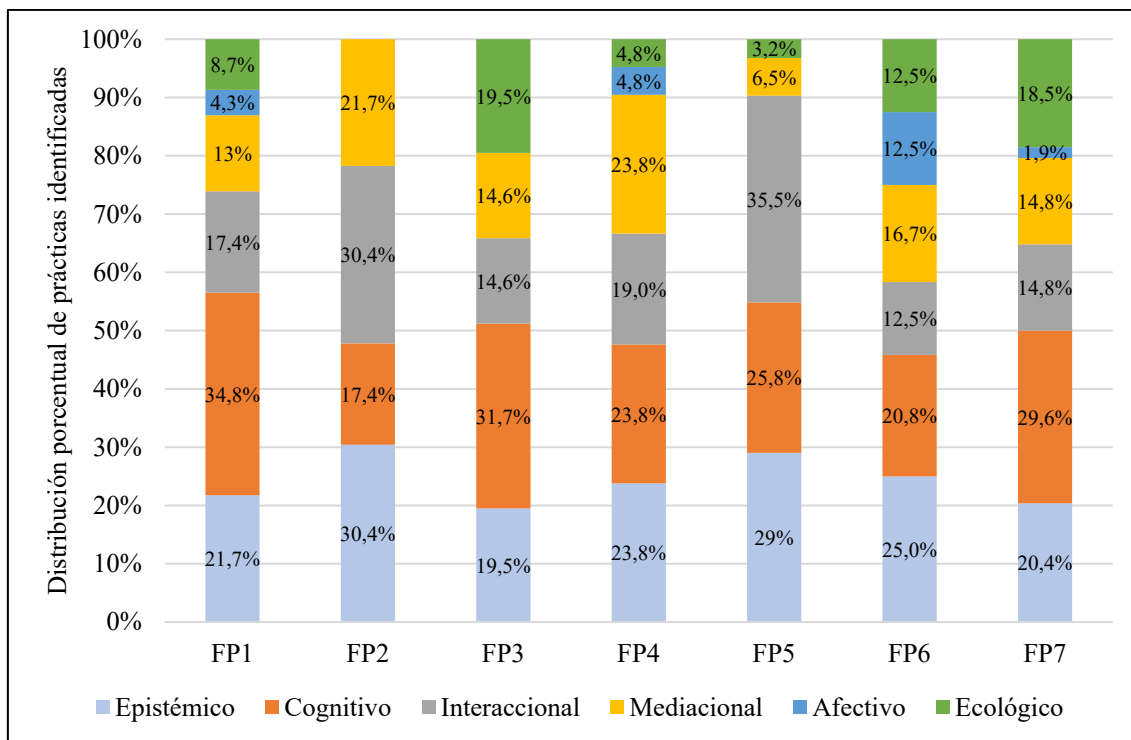


Figura 10. Distribución porcentual de prácticas en cada TFM según los CID.
Fuente: Elaboración de la autora.

Dado que el propósito de la validación del instrumento presentado parcialmente en la Tabla 6 mediante esta prueba piloto fue demostrar su capacidad como herramienta de análisis para identificar prácticas de autorregulación en las actividades matemáticas propuestas en siete TFM.

Una vez utilizado el instrumento se constató que sí servía para identificar prácticas que promueven el aprendizaje autorregulado en los TFM. Finalmente se refinaron los planteamientos incluidos en las columnas ‘Orientaciones para el docente’ y ‘Preguntas de reflexión para el estudiante’, de manera que fueran más claros y concretos en términos de redacción.

4.4. Fase 3: Análisis de la Promoción del Aprendizaje Autorregulado por Futuros Profesores

El objetivo de esta tercera fase, de carácter empírico, fue analizar la promoción del aprendizaje autorregulado por parte de futuros profesores de matemática de educación secundaria y bachillerato durante sus prácticas educativas. El desarrollo de esta fase se justifica en que, una vez finalizadas las dos primeras fases de carácter teórico y elaborado un instrumento para el análisis de las prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado surgió la necesidad de situar esta investigación en un contexto de estudio relacionado con la formación de profesores de matemática, como lo es un programa de máster y los TFMs elaborados por futuros profesores (ver sección 4.1).

El desarrollo de esta fase constó de tres etapas para concretar el objetivo propuesto, ello debido al volumen de TFMs elaborados cada año académico en el programa de máster, a la necesidad de escoger y refinar una metodología de análisis *ad hoc* a los intereses de este estudio, y al interés por profundizar en la reflexión de los futuros profesores desde dos puntos de vista complementarios, es decir, desde lo que hicieron los futuros profesores y lo que dicen que hicieron. En las tres etapas, se siguió una metodología de investigación cualitativa desde un paradigma interpretativo (Cohen et al., [2018](#)), ya que se buscó una comprensión en profundidad de un fenómeno particular – en este caso, la promoción del aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático – observable en el programa de máster en que se contextualiza esta fase. Al mismo tiempo, en esta tercera fase se adopta un paradigma naturalista (Cohen et al., [2018](#)) para las dos primeras etapas, dado que la investigadora no tuvo intervención directa con este programa de máster; situación que difiere un poco en la tercera etapa con la aplicación de un cuestionario a los futuros profesores. A continuación, se presenta de manera esquemática cada una de las etapas desarrolladas es esta fase.

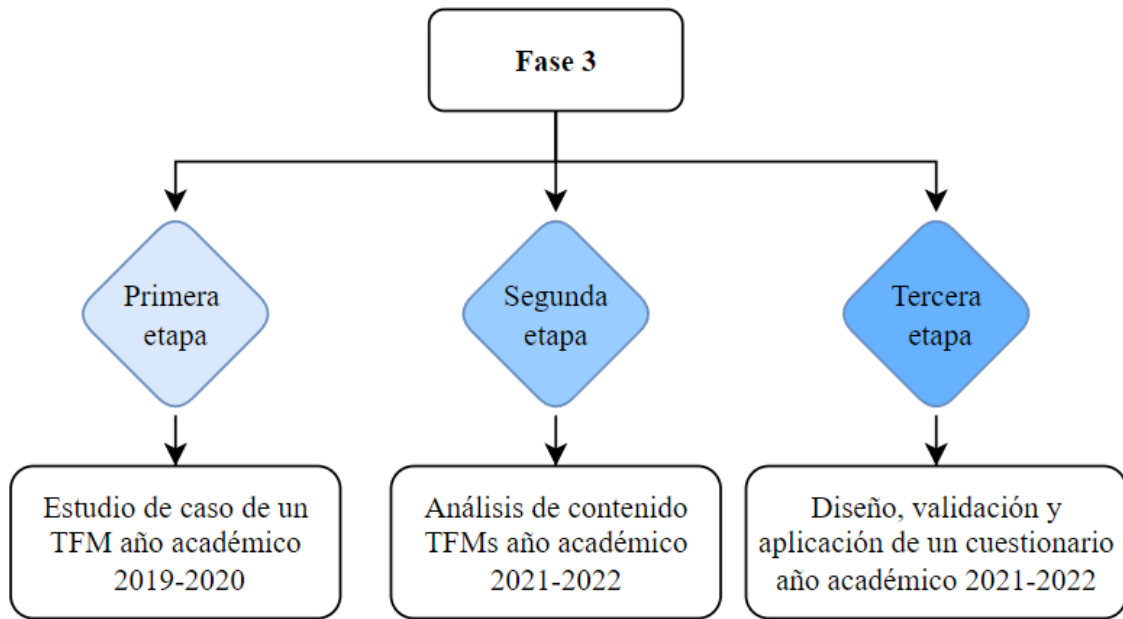


Figura 11. Estructura de la fase 3
Fuente: Elaboración de la autora.

4.4.1. Primera etapa: Estudio de caso de un TFM del año académico 2019–2020

En esta primera etapa, se decidió que, para analizar un gran volumen de TFMs, sería conveniente partir desde un caso particular en que el instrumento para el análisis de las prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado explotara al máximo su potencial como herramienta para el investigador. Por lo tanto, en esta primera etapa, se constituyó un estudio de caso con un doble propósito: por una parte, mostrar uno de los usos del instrumento (herramienta de análisis para el investigador) y, por otra parte, escoger y refinar una metodología de análisis de contenido para su posterior desarrollo (en la segunda etapa). En otras palabras, el propósito de esta primera etapa no se circunscribió a la obtención de datos cualitativos para esta investigación, sino que buscó un refinamiento metodológico para la segunda etapa de esta tercera fase, tal como se describe a continuación.

4.4.1.1. Sujeto de estudio

Para esta primera etapa, se desarrolló un estudio de caso instrumental (Stake, [2005](#)), en que se analizó el TFM elaborado por un futuro profesor, estudiante del programa de máster (descrito en la subsección 4.1.1) durante el año académico 2019–2020. La elección de este tipo de estudio de caso se justifica en que, mediante el análisis de su TFM, se

identifican las prácticas promovidas por un futuro profesor durante su periodo de prácticas educativas. Además, la elección de este futuro profesor se justifica en que presentó una reflexión detallada y argumentada en su TFM, lo cual permitió un análisis más detallado sobre la promoción de un aprendizaje autorregulado. El TFM analizado corresponde a una unidad didáctica sobre geometría para estudiantes de primer año de Educación Secundaria Obligatoria (estudiantes de 12–13 años).

4.4.1.2. Aspectos metodológicos

Para esta primera etapa, se siguió una metodología de análisis de contenido (Schreier, [2012](#)) adaptada de estudios de caso previos en los que se ha investigado la reflexión de futuros profesores sobre su propia práctica durante sus procesos formativos (véase Breda y Lima, [2016](#), sobre análisis didáctico; Ledezma et al., [2021](#), sobre modelización matemática; entre otros). Sin embargo, a diferencia de tales estudios, en los que se consideraron como categorías apriorísticas (Schreier, [2012](#)) los criterios y componentes del constructo CID, el que se desarrolló en esta primera etapa consideró como categorías las 23 prácticas del instrumento para el análisis de la promoción del aprendizaje autorregulado elaborado durante la segunda fase de esta investigación.

Para este análisis se siguieron tres pasos: en el primero, se utilizó el instrumento para estudiar la presencia de prácticas en la secuencia didáctica inicial (capítulo *Análisis de la implementación* del TFM), centrado en las actividades implementadas por el futuro profesor; en el segundo, se estudió la presencia de prácticas en la propuestas de mejora de la unidad didáctica inicial (capítulo *Propuesta de rediseño* del TFM), centrado en las actividades incorporadas por el futuro profesor; y en el tercero, se analizaron los comentarios valorativos realizados por el futuro profesor a lo largo de su TFM, la cual se pautó con el constructo CID tanto para la unidad didáctica inicial como para la propuesta de mejora.

En términos generales, este primer análisis de contenido permitió identificar las prácticas docentes llevadas a cabo por un futuro profesor en su TFM para promover un aprendizaje autorregulado, tanto en la valoración de su unidad didáctica implementada (capítulo *Análisis de la implementación*) como en los aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje matemático que consideró pertinente reformular (capítulo *Propuesta de rediseño*).

4.4.1.3. Ejemplo de análisis de contenido

A modo de ejemplo, en la Tabla 9 se presenta un extracto del análisis de contenido antes descrito. A diferencia del procedimiento de validación descrito en la subsección 4.3.3 y del ejemplo de análisis presentado en la Tabla 7, el fragmento de análisis de contenido presentado en la Tabla 9 no abarca sólo un aspecto sino tres que conforman un TFM, a saber, el planteamiento de una unidad didáctica, la valoración sobre su implementación, y la propuesta sobre su mejora. De este modo, mediante el análisis de un caso particular, el instrumento de análisis de la promoción de un aprendizaje autorregulado pudo explotar al máximo su potencial como herramienta para el investigador. Así, el análisis de los resultados del estudio de caso desarrollado en esta etapa se presentará en la subsección 5.1.1, donde el análisis de los comentarios valorativos complementa el análisis de la unidad didáctica inicial y de la propuesta de mejora.

Tabla 9. Ejemplo de análisis de contenido de un TFM.

Actividad o Comentario	Prácticas identificadas	Justificación
<i>Unidad didáctica implementada</i>		
<i>Fracciones equivalentes</i> Ante vosotros tenéis unas piezas de madera que representan diferentes fracciones de la unidad. Tenemos piezas desde la unidad (1) hasta un décimo ($\frac{1}{10}$). Utilizaremos estas piezas para que en grupo trabajen las siguientes preguntas: 1. Tomen la pieza $\frac{1}{2}$. • ¿De qué formas diferentes utilizando siempre piezas de un mismo tipo de fracción podemos conseguir la misma longitud? ¿Cómo expresarían estas fracciones? • Hagan lo mismo para $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$. • ¿Dirían que son fracciones equivalentes? 2. Fijémonos ahora en las fracciones de cada grupo por separado. ¿Qué tienen en común todos los números del denominador? 3. ¿Podemos construir la pieza de $\frac{1}{2}$ con piezas de $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$? ¿Cuál es la condición para que las fracciones sean equivalentes? 4. Miremos ahora el numerador y el denominador de cada fracción que hemos encontrado en el apartado 1. ¿Qué múltiplos en común tienen numerador y denominador en cada una de las fracciones? 5. Escriba ahora cada fracción de forma que exprese el numerador y el denominador como una multiplicación del múltiplo mayor que tengan en común. ¿Qué ve? ¿Cómo cree que se dice esto que acaba de ver?	M3: Implementar diferentes medios de enseñanza que potencien la búsqueda, obtención y procesamiento de información por parte de los estudiantes. Ep3: Promover la argumentación de los procedimientos utilizados. C5: Proponer actividades en las que los estudiantes deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación, conjeturas, etc. I1: Proponer actividades donde se fomente la discusión entre pares. I2: Organizar formas de trabajo cooperativo durante la clase o fuera de ella.	Se promueve esta práctica dado que la actividad se realiza utilizando unas piezas de madera para trabajar las fracciones. Recurriendo a material manipulativo. Se promueve esta práctica ya que en preguntas como la número 2 de la actividad, los estudiantes deben dar argumentos para responder. Se promueve esta práctica dado que constante mente en la actividad los estudiantes den realizar cambios de representación y también trabajan la generalización del concepto de fracción equivalente. Se promueve esta práctica dado que la actividad se realiza en grupo, por lo que los estudiantes constantemente deben discutir los procedimientos y resultados obtenidos. Se promueve esta práctica dado que la actividad se realiza en grupo y constantemente deben llegar a acuerdos, trabajando de manera cooperativa.

Tabla 9. Ejemplo de análisis de contenido de un TFM. (cont.)

Actividad o Comentario	Prácticas identificadas	Justificación
<i>Propuesta de mejora de la unidad didáctica</i>		
<i>Fracciones equivalentes</i> Ante vosotros tenéis unas piezas de madera que representan diferentes fracciones de la unidad. Tenemos piezas desde la unidad (1) hasta un décimo ($\frac{1}{10}$). Utilizaremos estas piezas para que en grupo trabajen las siguientes preguntas: 1. Tomar la pieza $\frac{1}{2}$. *redacción modificada • ¿De cuántas maneras diferentes utilizando siempre piezas de un mismo tipo de fracción podemos conseguir la misma longitud? • Repetir para $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{5}$. • Estas fracciones son: 2. ¿Podemos construir la pieza de $\frac{1}{2}$ con piezas de $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$? Digan por qué. 3. Si miramos el numerador y el denominador de $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{5}$ y sus equivalentes, ¿qué operación tenemos que hacer en el numerador y en el denominador para poder pasar de estas primeras fracciones a sus equivalentes? Explíquenlo. 4. ¿Qué significa que dos fracciones son equivalentes? Den un ejemplo. *Nuevo 5. A continuación, una serie de fracciones equivalentes. En cada caso, escriban qué operaciones se han hecho con el fin de encontrar las equivalencias. *Nuevo	I2: Organizar formas de trabajo cooperativo durante la clase o fuera de ella. Ep3: Promover la argumentación de los procedimientos utilizados. I1: Proponer actividades donde se fomente la discusión entre pares. C4: Enseñar a los estudiantes a comprobar su comprensión respecto a un contenido matemático.	Se promueve esta práctica dado que en la actividad se pide que trabajen en grupos y por la naturaleza del tipo de preguntas, los estudiantes deben trabajar de manera cooperativa. Se promueve esta práctica ya que en preguntas como la número 2 de la actividad, los estudiantes deben dar argumentos para responder. Se promueve esta práctica dado que la actividad se realiza en grupo, por lo que los estudiantes constantemente deben discutir los procedimientos y resultados obtenidos. Se promueve esta práctica dado que en la pregunta 4 de la actividad, se solicita a los estudiantes que elaboren un ejemplo para explicar lo que han comprendido del concepto de fracciones equivalentes.

Tabla 9. Ejemplo de análisis de contenido de un TFM. (cont.)

Actividad o Comentario	Prácticas identificadas	Justificación
<i>Propuesta de mejora de la unidad didáctica (cont.)</i>		
Quando encontramos fracciones equivalentes dividiendo numerador y denominador llegamos a un punto donde ya no podemos continuar porque el numerador y el denominador ya no tienen ningún divisor común; esta fracción se denomina fracción irreducible. Por ejemplo: $8/16 = 2/4 = 1/2$. De $8/6$ a $2/4$ hemos dividido por 4 y de $2/4$ a $1/2$ hemos dividido por 2. Quando llegamos a $1/2$, ya no podemos continuar, ya que 1 y 2 no tienen divisores en común: $1/2$ es la fracción equivalente irreducible de $8/16$. 6. Calculen la fracción irreducible de: *Nuevo a) $12/14 =$ b) $25/75 =$ c) $32/28 =$ d) $72/132 =$ Podemos pasar de cualquier fracción equivalente a la fracción equivalente irreducible en un solo paso, encontrando el máximo común divisor entre el numerador y el denominador. Por ejemplo: $8/16$. El máximo común divisor de 8 y 16 es 8. Si dividimos el numerador y el denominador por 8 llegamos directamente a: $8/6 = 1/2$.	A1: Incorporar en las actividades, preguntas que fomenten la autoevaluación emocional, motivacional o actitudinal de los estudiantes. M3: Implementar diferentes medios de enseñanza que potencien la búsqueda, obtención y procesamiento de información por parte de los estudiantes. C5: Proponer actividades en las que los estudiantes deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación, conjeturas, etc.	Se promueve esta práctica dado que en la pregunta 8 de la actividad, los estudiantes deben autoevaluarse respecto a su estado emocional durante el desarrollo de la actividad Se promueve esta práctica dado que la actividad se realiza utilizando unas piezas de madera para trabajar las fracciones. Recurriendo a material manipulativo. Se promueve esta práctica dado que constante mente en la actividad los estudiantes den realizar cambios de representación y también trabajan la generalización del concepto de fracción equivalente.
7. Realicen lo mismo calculando el máximo común divisor de: *Nuevo a) $12/14 =$ b) $25/75 =$ c) $32/28 =$ d) $72/81 =$ 8. ¿Qué dificultades han tenido en el desarrollo de estas actividades? ¿Cómo se han sentido? Ante vosotros tenéis unas piezas de madera que representan diferentes fracciones de la unidad. Tenemos piezas desde la unidad (1) hasta un décimo ($1/10$). Utilizaremos estas piezas para que en grupo trabajen las siguientes preguntas:		

Tabla 9. Ejemplo de análisis de contenido de un TFM. (cont.)

Actividad o Comentario	Prácticas identificadas	Justificación
<i>Comentarios valorativos</i>		
Comentario sobre la unidad didáctica implementada:		
<i>A lo largo de las sesiones con los alumnos se han trabajado varios problemas que estaban contextualizados con la vida cotidiana de los alumnos, desde el reparto de alimentos en una familia como la reposición de bebidas en una nevera, donde las operaciones de fracciones debían utilizarse como herramienta para resolver los problemas. Trataba en todo momento de hacer conexiones con su vida cotidiana para que no sintieran que las matemáticas son algo que no forma parte de su día a día.</i>	Ec1: Vincular el estudio de los contenidos matemáticos al entorno y vida cotidiana, mostrando conexiones interdisciplinarias.	En este comentario se observó que el FP vinculó las actividades con el entorno y vida cotidiana de los estudiantes, donde los problemas trataban de “reparto de alimentos en una familia o reposición de bebidas en una nevera”.
Comentario sobre la propuesta de mejora de la unidad didáctica:		
<i>Entendiendo la generalización como la abstracción de conceptos y propiedades, podemos decir que esta unidad didáctica no ha trabajado de forma específica. Haciendo una reflexión a posteriori veo que es un error, puesto que hubiera sido una buena oportunidad para forzar las capacidades de los alumnos en la abstracción de conceptos, uno de los pilares de la formación secundaria. Por ello, la generalización será un pilar de las propuestas de mejoras que se plantearán más adelante en este trabajo.</i>	C5: Proponer actividades en las que los estudiantes deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación, conjeturas, etc.	En este comentario se observó que el FP incorporó en su propuesta de mejora que los estudiantes deban trabajar con la generalización de conceptos matemáticos.

4.4.2. Segunda etapa: Análisis de contenido de TFMs del año académico 2021–2022

En esta segunda etapa, se decidió que, una vez escogida y refinada la metodología de análisis de contenido desarrollada durante la primera etapa, ya se contaba con un sustento metodológico suficiente para analizar un gran volumen de TFMs. Por lo tanto, en esta segunda etapa, se desarrolló un análisis de contenido mucho más profundo de los TFMs elaborados por los futuros profesores del programa de máster en que se contextualiza esta investigación con un doble propósito: por una parte, analizar la promoción del aprendizaje autorregulado en los TFMs de los futuros profesores y, por otra parte, obtener datos cualitativos para esta investigación.

4.4.2.1. Selección de TFMs

Para esta segunda etapa, se desarrolló un análisis de contenido sobre 95 TFMs elaborados por futuros profesores, estudiantes del programa de máster (descrito en la subsección 4.1.1) durante el año académico 2021–2022. Si bien este curso contó con una población de 98 futuros profesores, la muestra analizada constó de 95 TFMs, pues se descartaron tres documentos que no se ajustaban a los intereses de esta investigación. El primero (TFM #91), se descartó debido a que su autor(a) sólo se centró en la reflexión sobre el criterio epistémico, descuidando los demás criterios y componentes de los CID. El segundo (TFM #94), se descartó debido a la imposibilidad de acceder al archivo por discrepancias con la codificación del documento. El tercero (TFM #98), se descartó debido a que su autor(a) no realizó el depósito correcto en la plataforma del programa de máster.

Cabe destacar que los TFMs son documentos públicos que, si bien no se encuentran en ningún repositorio de internet, la versión digital se almacena en la plataforma del programa de máster. Así, el acceso a estos documentos se solicitó al responsable del programa del máster que dio la autorización expresa para acceder a los TFMs y utilizarlos como fuente de datos para la realización de esta tesis de doctorado.

4.4.2.2. Aspectos metodológicos

Para esta segunda etapa, se siguió una metodología de análisis de contenido (Schreier, [2012](#)). Desde una perspectiva cualitativa, esta metodología permite describir una determinada información (datos cualitativos) de manera sistemática, a partir de categorías

previamente definidas por el investigador, para la posterior interpretación de su contenido. La elección de esta metodología se justifica en que permitió atribuir un significado a las reflexiones de los futuros profesores, en el contexto de esta investigación, desde la perspectiva de la promoción del aprendizaje autorregulado. La metodología empleada se adaptó de estudios previos en los que se ha investigado la reflexión de futuros profesores sobre su propia práctica durante sus procesos formativos mediante análisis de contenido (véase Sánchez et al., [2022](#), sobre el desarrollo de la creatividad; Ledezma et al., [2024](#), sobre la modelización matemática). Al igual que con el estudio de caso desarrollado en la primera etapa, el análisis de contenido que se desarrolló en esta segunda etapa consideró como categorías las 23 prácticas del instrumento para el análisis de la promoción del aprendizaje autorregulado elaborado durante la segunda fase de esta investigación. Sin embargo, una diferencia sustancial con el estudio de caso previo es que aquí se consideró sólo la reflexión que los futuros profesores realizaron en sus TFMs sobre la unidad didáctica implementada y no sus propuestas de rediseño a dichas unidades didácticas. Es decir, el análisis de contenido se centró sólo en el capítulo *Análisis de la implementación* y no en el capítulo *Propuesta de rediseño* de los 95 TFMs. Lo anterior se decidió porque fue en la reflexión sobre su propia práctica donde los futuros profesores evidenciaron con mayor detalle la promoción de un aprendizaje autorregulado durante sus prácticas educativas.

Para este análisis de contenido se siguieron unos pasos similares a los de los estudios antes citados, los cuales se adaptaron a los intereses específicos de esta investigación. Por ejemplo, una de las adaptaciones consistió en no incluir una búsqueda de palabras clave en los TFMs, esto debido a que, por una parte, no se puede circunscribir el tema de la autorregulación o la promoción del aprendizaje autorregulado a un listado específico de términos taxativos o claramente identificables y, por otra parte, tal como se explicó en la subsección 4.1.1, si bien los futuros profesores reciben una formación implícita en autorregulación, ésta no siempre se ve reflejada durante el periodo de prácticas educativas y, por ende, en sus TFMs.

Primero, se registraron los datos identificativos de los TFMs: autor, título, contenido matemático de la unidad didáctica, nivel educativo en que se implementó la unidad didáctica. Para los contenidos matemáticos, se tomaron como referentes los documentos curriculares vigentes al año académico 2021–2022 (Departament d'Educació, [2019](#), para

Educación Secundaria Obligatoria; Departament d'Ensenyament, [2008](#), para Bachillerato). Este primer paso permitió contar con una base de datos ordenada con los 95 TFM's para su consulta.

Segundo, se decidió utilizar el software de análisis de datos cualitativos ATLAS.ti® (v. 22.1.3) para realizar un análisis de contenido. La elección de este software se justifica en tres razones: a) su utilidad como herramienta para el análisis de datos cualitativos; b) la experticia de la investigadora en su uso; y c) el acceso a una licencia institucional para su uso (aportada por la Universidad de Barcelona). Para el análisis de contenido, se llevó a cabo el siguiente procedimiento con el software ATLAS.ti®:

- Primero, se cargaron los 95 TFM's al software como documentos en formato .pdf.
- Segundo, se importaron los códigos de las 23 prácticas (ver Tabla 5) al software a partir de un documento en formato .xls. Estos códigos fueron interpretados por el software como las categorías de análisis.
- Tercero, se revisó cada TFM para identificar los comentarios valorativos que se pudieran relacionar con alguna de las 23 prácticas. Así, cuando se identificó un comentario de este tipo, se procedió a codificarlo con la práctica correspondiente.

Sobre la codificación de los comentarios valorativos, se debe clarificar que, como precondition para la revisión de los TFM's, no se decidió buscar sólo prácticas de un determinado criterio de los CID en la valoración de un determinado componente de dichos criterios. En otras palabras, no se buscaron sólo prácticas epistémicas en la valoración del criterio epistémico, o sólo prácticas cognitivas en la valoración del criterio cognitivo. Lo anterior se justifica en que los futuros profesores no siempre acotaron sus comentarios valorativos exclusivamente al componente sobre el cual estaban reflexionando y, a menudo, hacían referencia a aspectos que se entrecruzaban con otros componentes del constructo CID. Por ejemplo, si un futuro profesor reflexionaba sobre el componente *Riqueza de procesos* del criterio epistémico, también hacía alusión a aspectos cognitivos o interaccionales dentro de sus comentarios valorativos.

A raíz de lo anterior, durante la codificación, se sucedieron principalmente dos situaciones: por una parte, se identificaron comentarios valorativos que se podían relacionar sólo con una práctica (codificación única), como se muestra en el ejemplo de la Figura 12.

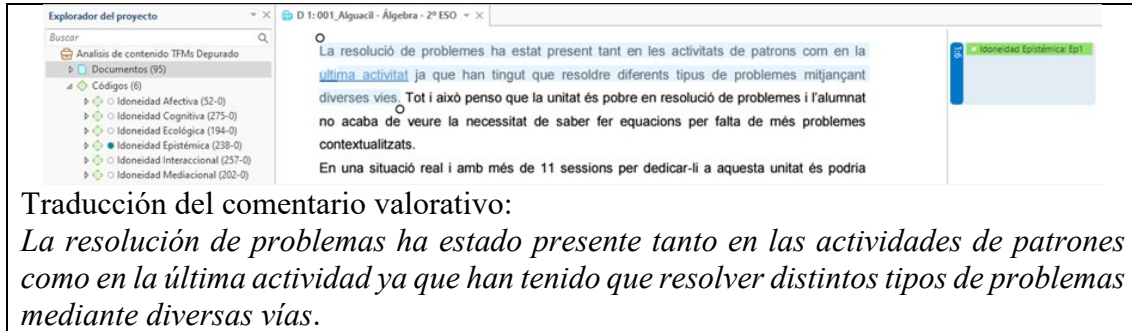


Figura 12. Ejemplo de codificación de un comentario valorativo con la práctica Ep1.
 Fuente: Elaboración de la autora.

Por otra parte, se identificaron comentarios valorativos que se podían relacionar con dos o más prácticas (codificación múltiple), como se muestra en el ejemplo de la Figura 13.

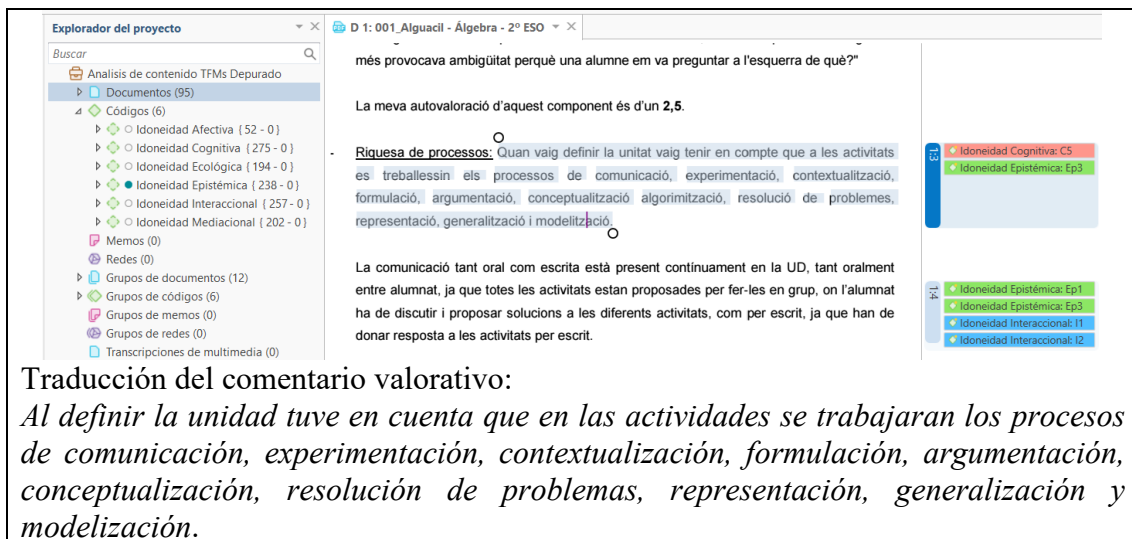


Figura 13. Ejemplo de codificación de un comentario valorativo con las prácticas Ep3 y C5.
 Fuente: Elaboración de la autora.

4.4.2.3. Análisis e interpretación de datos

El procedimiento de análisis de contenido descrito en la subsección anterior arrojó una serie de datos cualitativos, los cuales posteriormente se interpretaron desde las tres aristas que se explican a continuación.

La primera arista consiste en identificar la frecuencia de prácticas en los comentarios valorativos de los TFM's analizados, lo cual permitió presentar una primera visión general sobre la promoción del aprendizaje autorregulado por parte de los futuros profesores. Más en concreto, se identificaron 1370 prácticas, y para la presentación de estos resultados, las frecuencias fueron acompañadas de ejemplos de comentarios valorativos donde se identificaron estas prácticas. A modo de ejemplo, en la Figura 14, se muestra que se identificaron, entre otras, 14 prácticas del tipo A1.

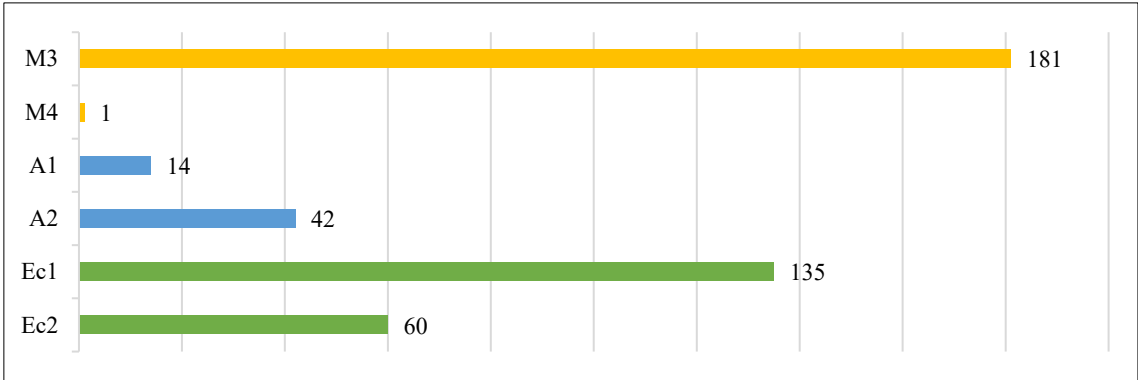


Figura 14. Ejemplo de interpretación de datos desde la primera arista.
Fuente: Elaboración de la autora.

La segunda arista consiste en analizar las coocurrencias entre criterios, es decir, la relación de criterios que se da en un mismo comentario valorativo. Más en concreto, desde esta segunda arista, se muestra la relación entre las prácticas asociadas con un determinado criterio de la pauta de los CID y cada una de las asociadas con los otros criterios. Para la presentación de estos resultados, las coocurrencias fueron acompañadas de ejemplos de comentarios valorativos de los futuros profesores. A modo de ejemplo, en la Figura 15 (marcado con un borde rojo en la tabla), se muestra que, de los 52 comentarios valorativos donde se identificaron prácticas relacionadas con el criterio afectivo y de los 275 comentarios donde se identificaron prácticas relacionadas con el criterio cognitivo, en solo 4 de ellos se combinó la presencia de ambos criterios.

	Idoneidad Afectiva 52	Idoneidad Cogni... 275	Idoneidad Ecol... 194	Idoneidad Epist... 238	Idoneidad Interaccio... 257	Idoneidad Medi... 202
Idoneidad Afectiva 52		4	12	1	8	4
Idoneidad Cognit... 275	4		20	46	32	17
Idoneidad Ecológ... 194	12	20		3	9	15
Idoneidad Epist... 238	1	46	3		80	12
Idoneidad Interac... 257	8	32	9	80		29
Idoneidad Media... 202	4	17	15	12	29	

Figura 15. Ejemplo de interpretación de datos desde la segunda arista.
Fuente: Elaboración de la autora con el software ATLAS.ti®.

Finalmente, la tercera arista consiste en la descripción de la frecuencia de prácticas por cada contenido matemático, lo cual permitió presentar una segunda visión general sobre la promoción del aprendizaje autorregulado por parte de los futuros profesores en función del contenido matemático abordado en las unidades didácticas de los TFM. A modo de ejemplo, en la Tabla 10 (resaltado con gris), se presenta que en el área de Álgebra se identificó una mayor frecuencia de prácticas asociadas con el criterio interaccional,

mientras que en el área de Estadística se identificó una mayor frecuencia de prácticas asociadas con el criterio ecológico; por su parte, en la Figura 16, se presenta el detalle de las prácticas identificadas específicamente en el área de Álgebra, abordada por 21 TFMs.

Tabla 10. Frecuencia de prácticas identificadas en los contenidos de Álgebra y Estadística.

Contenido \ Criterio	Epistémico	Cognitivo	Interaccional	Mediacional	Afectivo	Ecológico
Álgebra (21 TFMs)	69	77	79	46	13	37
Estadística (3 TFMs)	3	4	9	8	3	10

Fuente: Elaboración de la autora.

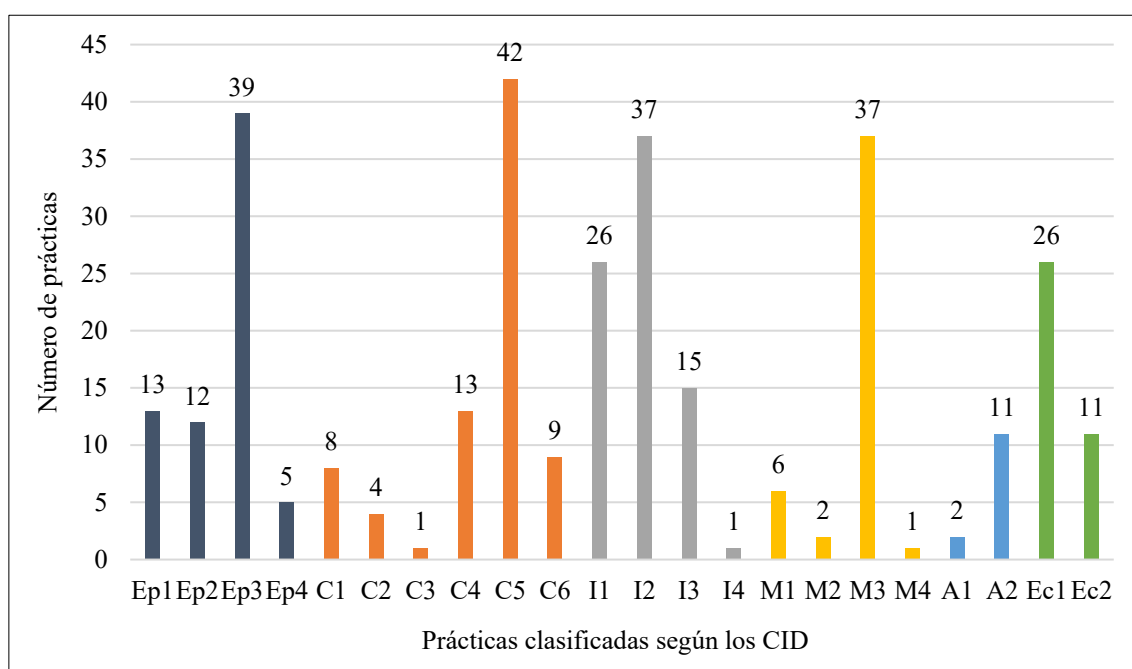


Figura 16. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Álgebra.

Fuente: Elaboración de la autora.

Los resultados del análisis de contenido desarrollado en esta etapa se presentarán en la subsección 5.1.2.

4.4.3. Tercera etapa: Aplicación de un cuestionario a futuros profesores del año académico 2021–2022

En esta tercera etapa, se decidió que, con el propósito de profundizar en la reflexión sobre la práctica educativa, se podría complementar el análisis de contenido desarrollado en la segunda etapa con la aplicación de un cuestionario a los futuros profesores del programa de máster en que se contextualiza esta investigación, titulado «Acciones de Autorregulación en el Aprendizaje de las Matemáticas». De este modo, la toma de datos

no consideraría sólo lo que los futuros profesores evidenciaron realizar durante su práctica educativa – como quedó expresado en sus TFMs – sino también lo que dicen que hicieron. Si bien el cuestionario se aplicó a los futuros profesores del año académico 2021–2022, antes de la elaboración y defensa de los TFMs, su análisis se realizó posterior a las dos etapas antes descritas.

4.4.3.1. Diseño y validación del cuestionario

El cuestionario diseñado para esta etapa tomó como referente principal el instrumento de análisis desarrollado durante la Fase 2 de esta investigación. Para este diseño, se consideró sólo la columna de las 23 prácticas y su estructura consta de dos partes: la primera consiste en 23 afirmaciones (acciones que promueven un aprendizaje autorregulado) y la segunda en una pregunta de respuesta abierta.

En la primera parte del cuestionario, los futuros profesores participantes debían indicar en qué grado creen que han incorporado estas acciones en el diseño e implementación de la unidad didáctica desarrollada durante sus prácticas educativas. Para ello, junto a cada afirmación, se incluyó una escala tipo Likert de 5 puntos, donde 1 corresponde a *nunca* y 5 a *siempre*. Las 23 afirmaciones corresponden a acciones basadas en las prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado, las cuales siguen el mismo orden del instrumento de análisis del cual emergen, pero sin indicarse que están agrupadas según los seis criterios de la pauta de los CID. Lo anterior se justifica en que, al no indicarse el criterio con el que se relacionan las prácticas, se evitaba que el discurso de los futuros profesores estuviese influenciado por su propio aprendizaje en el máster de este constructo.

En la segunda parte del cuestionario, los futuros profesores participantes debían responder una pregunta de respuesta abierta, en la cual se pedía elegir cuatro acciones de las 23 antes tratadas bajo dos condiciones: dos donde su respuesta haya sido menor que 3 y otras dos donde su respuesta haya sido mayor que 3. Luego, debían justificar por qué asignaron esa puntuación a cada una y mostrar un ejemplo de cómo creen que han aplicado la acción elegida o explicar por qué no la aplicaron, según corresponda. En la Figura 17 se muestra un extracto del cuestionario inicialmente diseñado, mientras que su versión completa se presenta en el Anexo 2: Cuestionario 2020–2021.

CUESTIONARIO

“Acciones de Autorregulación en el aprendizaje de las Matemáticas”

Este cuestionario pretende observar el uso de acciones que promueven un aprendizaje autorregulado en las matemáticas durante las clases realizadas en el Prácticum, para un trabajo de investigación que se realiza en la Universidad de Barcelona. Agradecemos de antemano tu colaboración.

Dirección de correo electrónico
Sexo Mujer__ Hombre__ Otro__
¿Tiene experiencia dando clases? Sí__ No__

INSTRUCCIONES

Indica en qué grado crees que has incorporado las siguientes acciones en la unidad didáctica que has planificado e implementado durante el prácticum del máster.

Marca tu respuesta con una x. 1 corresponde a nunca y 5 corresponde a siempre

Parte 1

	Acciones	1	2	3	4	5
1	Propongo a mis estudiantes la búsqueda y comparación de diferentes vías de resolución para un mismo problema.					
2	Invito a mis estudiantes a identificar los errores cometidos, causas de estos y cómo evitarlos.					
3	Las actividades que realizo exigen a mis estudiantes argumentar los procedimientos utilizados					

Parte 2

Elige 4 de las 23 acciones antes mencionadas y justifica tu respuesta. Elige dos donde tu respuesta haya sido menor a 3 y dos en las que tu respuesta haya sido mayor a 3. Además, muestra un ejemplo de la forma en que lo has aplicado o justifica por qué no lo has aplicado.

Figura 17. Extracto de la primera versión del cuestionario.
Fuente: Elaboración de la autora.

En la Figura 17, se pueden observar los tres primeros ítems de la primera parte del cuestionario, cuyo planteamiento se basa en las 23 prácticas de la Tabla 5. Por ejemplo, si la práctica Ep1 se planteó como el enunciado normativo “Promover la búsqueda y

comparación de diferentes vías de resolución para un mismo problema”, el ítem 1 se planteó como el enunciado declarativo “Propongo a mis estudiantes la búsqueda y comparación de diferentes vías de resolución para un mismo problema”. Este mismo cambio de redacción se aplicó a los 22 ítems restantes. En la Figura 17 también se puede observar el planteamiento de la pregunta abierta de la segunda parte del cuestionario.

Para la validación del cuestionario, se realizó una prueba piloto, la cual consistió en la aplicación de una primera versión del cuestionario a los futuros profesores del programa de máster en que se contextualiza esta fase, durante el año académico 2020–2021. Esta prueba piloto tuvo un doble propósito: por una parte, evaluar la comprensión de cada ítem por los futuros profesores y, por otra parte, contar con un medio de prueba sobre la factibilidad de utilizar este programa de máster como un potencial campo de estudio. Sobre esto último, es importante destacar el papel que tuvo esta prueba piloto, pues fue la instancia que, al aportar una visión preliminar sobre la promoción del aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático en la formación de profesores, permitió establecer al programa de máster en cuestión como el campo de estudio para desarrollar las fases empíricas de esta investigación. Además, es importante destacar que el propósito de esta prueba piloto no se circunscribió a la obtención de datos cualitativos para esta investigación, sino que buscó un refinamiento del cuestionario para su aplicación futura, tal como se describe en la subsección 4.4.3.3.

Para la aplicación de la primera versión del cuestionario, la investigadora solicitó al profesor de una asignatura del programa de máster tener acceso a los estudiantes para tales fines. Así, este profesor dio las instrucciones a los futuros profesores del año académico 2020–2021 respecto al envío de un enlace de Google Forms® mediante la plataforma virtual del programa de máster a la cual todos tenían acceso personal. De este modo, los futuros profesores podían responder el cuestionario desde donde estimasen conveniente hacerlo, dentro del plazo de una semana desde que se les informó en clases. De los 117 futuros profesores que cursaban el año académico 2020–2021 del programa de máster, 100 de ellos accedieron a responder el cuestionario en el tiempo establecido para dicho propósito.

4.4.3.2. Resultados de la prueba piloto

Los resultados de la prueba piloto se analizaron siguiendo la estructura del cuestionario. Esto significa que, a partir de los datos de la primera parte del cuestionario, se pudo tener una visión general del nivel de promoción del aprendizaje autorregulado de estos futuros profesores, calculando la frecuencia promedio con que dijeron haber realizado acciones que promovieran un aprendizaje autorregulado, señalando los criterios de los CID con los que se relacionan las acciones que obtuvieron mayor o menor frecuencia; mientras que, a partir de los resultados de la segunda parte del cuestionario, se pudo verificar, de manera general, si los 23 ítems de la primera parte habían sido comprendidos por los futuros profesores, es decir, que existiese consonancia con los indicadores asociados a cada práctica del instrumento de análisis (segunda columna del Anexo 1: Instrumento de Análisis) y las respuestas de los participantes.

Un resultado general de la primera parte del cuestionario fue que este grupo de futuros profesores declaró haber promovido un aprendizaje autorregulado en sus estudiantes, alcanzando una frecuencia promedio (m) de 3,03 en la escala de 1 a 5. De manera más específica, se observó que estos futuros profesores promovieron, con mayor frecuencia, acciones relacionadas con los criterios epistémico ($m = 3,71$) y ecológico ($m = 3,49$), tales como: *promover la identificación de errores, la argumentación de los procedimientos realizados, vincular el contenido matemático con el entorno y la vida cotidiana*, entre otras; seguidas de las acciones relacionadas con los criterios cognitivo ($m = 3,19$) e interaccional ($m = 2,95$), tales como: *generar instancias de reflexión de las estrategias utilizadas, enseñar heurísticas para resolver problemas, promover el trabajo cooperativo*, entre otras. No obstante, se observó que estos futuros profesores promovieron, con menor frecuencia, acciones relacionadas con los criterios mediacional ($m = 2,42$) y afectivo ($m = 2,41$), tales como: *enseñar a los estudiantes a elaborar material de estudio individual, orientar a los estudiantes sobre los tiempos de estudio para ayudarlos en su organización, considerar los intereses de los estudiantes y su contexto familiar y social en la elaboración de actividades*, entre otras.

En la Figura 18 se presenta un gráfico con una visión general sobre la frecuencia promedio de las acciones realizadas por los futuros profesores, en términos de los CID.

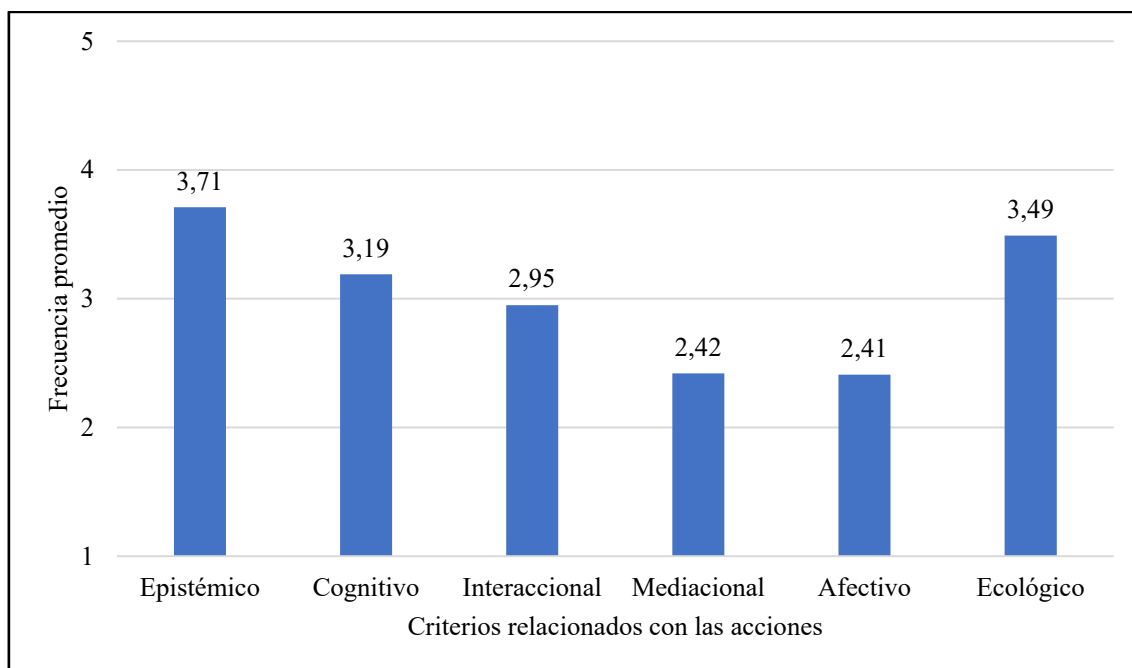


Figura 18. Frecuencia promedio de las acciones promovidas por los futuros profesores según los CID.

Fuente: Elaboración de la autora.

Con respecto a los resultados de la segunda parte del cuestionario, se pudo observar que la mayoría de las respuestas de los futuros profesores fueron coherentes con lo que se les preguntaba, es decir, que existió consonancia entre los indicadores asociados a cada práctica del instrumento de análisis (segunda columna del Anexo 1: Instrumento de Análisis) y las respuestas de los participantes. Sin embargo, también se pudo observar que dos de las 23 acciones no fueron bien interpretadas, ya que, al justificarlas, los futuros profesores no se centraron en los aspectos que la investigadora pretendía que lo hicieran.

El primer caso sucedió con el ítem 5 del cuestionario, en el que se enunció: “Enseño a mis estudiantes heurísticas para resolver problemas”. Una de las respuestas de los futuros profesores fue: “La heurística puede servir en determinados problemas, pero normalmente, debido al escaso tiempo del que se dispone en clase de matemáticas, suelo pedir diferentes opiniones y debatir brevemente sobre cuál es la mejor estrategia, que normalmente también es la más metódica y analítica. La heurística queda pues en segundo plano”. Con este tipo de respuestas, se pudo inferir que algunos futuros profesores no comprendieron el sentido del término ‘heurística’, por lo que se decidió cambiar la redacción del ítem para lograr una mayor precisión en el lenguaje que ayude a la comprensión del propósito que se busca con dicha acción. De este modo, el ítem 5 se

reformuló de la siguiente manera: “Enseño a mis estudiantes estrategias que les permitan resolver problemas”.

El segundo caso sucedió con el ítem 9 del cuestionario, en el que se enunció “Propongo a mis estudiantes actividades de alta demanda cognitiva en que deban generalizar una formula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación, conjeturas, etc.”. Una de las respuestas de los futuros profesores fue: “Me vi incapaz de hacerlo ya que mi unidad didáctica era geometría analítica y una gran parte de la clase necesitaba repasar sumas y restas de enteros y mínimo común múltiple cada vez que salía en un ejercicio. Entonces decidí limitarme a que entendieran conceptos básicos”. Con este tipo de respuestas, también se pudo inferir que algunos futuros profesores no comprendieron el sentido del término ‘alta demanda cognitiva’ y los procesos que conlleva, especialmente, porque en el ejemplo citado es muy probable que el futuro profesor haya promovido cambios de representación (proceso relevante de la actividad matemática) dado que en su práctica abordó la temática de geometría. De este modo, el ítem 9 se reformuló de la siguiente manera: “Propongo a mis estudiantes actividades en las que deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación y/o hacer conjeturas”.

Finalmente, se decidió realizar una modificación a la pregunta de respuesta abierta que consistió en pedir que, en vez de elegir y justificar cuatro acciones, sólo lo hicieran con dos bajo las mismas condiciones que en el cuestionario inicialmente diseñado. El propósito de esta modificación fue, principalmente, que los futuros profesores pudieran argumentar y ejemplificar de manera más detallada sobre las dos acciones elegidas.

4.4.3.3. Aplicación del cuestionario

Para la aplicación del cuestionario, se siguió el mismo procedimiento que para la prueba piloto, es decir, se envió un enlace de Google Forms® a los futuros profesores del año académico 2021–2022 mediante la plataforma virtual del programa de máster. En la Figura 19 se presenta un extracto de la presentación del cuestionario aplicado a los futuros profesores en formato online, mientras que el cuestionario en su totalidad se presenta en el Anexo 3: Cuestionario 2021–2022.

Cuestionario Acciones de Autorregulación en el Aprendizaje de las Matemáticas

B I U ↺ ↻

Este cuestionario pretende observar el uso de acciones reguladoras en el aprendizaje de las matemáticas durante las clases de Secundaria para un trabajo de investigación que se realiza en la Universidad de Barcelona. Agradecemos de antemano tu colaboración

Correo *

Correo válido

1. Propongo a mis estudiantes la búsqueda y comparación de diferentes vías de solución para *
un mismo problema

	1	2	3	4	5	
Nunca	☐	☐	☐	☐	☐	Siempre

...

2. Invito a mis estudiantes a identificar los errores cometidos, causas de estos y cómo *
evitarlos

	1	2	3	4	5	
Nunca	☐	☐	☐	☐	☐	Siempre

I. Elige 2 de las 23 acciones antes mencionadas y justifica tu respuesta. Elige una donde tu *
respuesta haya sido menor a 3 y una en la que tu respuesta fue mayor a 3. Además muestra
un ejemplo de la forma en que lo has aplicado o justifica por qué no lo has aplicado.

Texto de respuesta larga

Figura 19. Extracto del cuestionario en Google Forms®.
Fuente: Elaboración de la autora.

No obstante, a diferencia de la prueba piloto, ahora los futuros profesores disponían de un plazo de tres días para responder el cuestionario. De los 98 futuros profesores que cursaban el año académico 2021–2022 del programa de máster, 58 de ellos accedieron a responder el cuestionario en el tiempo establecido para dicho propósito. Además de las

dos partes descritas en la subsección anterior, el cuestionario solicitaba datos identificativos adicionales a los futuros profesores.

Tal como se explicó en la subsección 4.1.1, el perfil de ingreso a este programa de máster es variado, pudiendo tener grados de áreas como arquitectura, ingeniería, física, matemática, entre otras. Por esta razón, al igual que en la prueba piloto, en el cuestionario se les preguntaba a los futuros profesores si tenían o no experiencia previa impartiendo docencia (más allá del periodo de prácticas educativas). En el momento de la aplicación del cuestionario, los futuros profesores se encontraban en la etapa final de sus estudios en el máster (abril de 2022), lo cual significa que ya habían finalizado su periodo de prácticas educativas y que se encontraban *ad-portas* de comenzar a elaborar su TFM. También, como parte de los datos solicitados a los futuros profesores en el cuestionario, se les preguntó por el curso en el cual realizaron su práctica educativa (1º a 4º año de ESO, 1º o 2º año de BCH), el contenido matemático de la unidad didáctica implementada, la modalidad en que realizaron su práctica (virtual, presencial o ambos), la dependencia del centro de prácticas (público, privado o concertado), y el sexo.

4.4.3.4. Análisis e interpretación de datos

Una vez transcurrido el plazo de tres días establecido para responder el cuestionario, se realizó el vaciado de los datos obtenidos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel®. Posteriormente, se analizaron las dos partes del cuestionario utilizando diferentes procedimientos. Para la primera parte, se llevó a cabo un análisis cuantitativo de las respuestas de la escala Likert, calculando la media aritmética de los datos obtenidos, así como también la desviación estándar y el coeficiente de variación. El propósito de este primer análisis fue identificar, primero, las prácticas que los futuros profesores dijeron haber promovido en mayor o menor medida durante su práctica educativa; segundo, los criterios priorizados al promover dichas prácticas; y tercero, comprender la homogeneidad de los datos y su variación respecto a la media.

En la Figura 20 se muestra un extracto del análisis cuantitativo realizado.

		Media por práctica	Media por criterio	Número y porcentaje de FP por cada nivel de la escala Likert									
				1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
Epistémico	Ep1	3,6	3,7	1	2%	3	5%	19	33%	30	52%	5	9%
	Ep2	3,7		1	2%	4	7%	14	24%	29	50%	10	17%
	Ep3	3,9		0	0%	4	7%	12	21%	28	48%	14	24%

Figura 20. Extracto del análisis cuantitativo de la primera parte del cuestionario.

Fuente: Elaboración de la autora.

Para la segunda parte, se llevó a cabo un análisis cualitativo (análisis temático) de las respuestas a la pregunta abierta. Para este análisis, se siguió la metodología propuesta por Braun y Clarke (2006), donde, en un primer paso (*familiarización con los datos*) se hizo una lectura de las respuestas de los futuros profesores y luego, estas se ordenaron en dos grupos de acuerdo con las puntuaciones (mayor o menor que 3) que les asignaron a las acciones que eligieron justificar; en un segundo paso (*codificación inicial*) se hizo una separación entre los futuros profesores que habían tenido experiencia docente, y los que no; en un tercer paso (*búsqueda de temas*) se identificaron los argumentos que los futuros profesores dieron para promover o no una determinada acción. Sobre este tercer paso cabe aclarar que, por ejemplo, si un futuro profesor había asignado una puntuación menor que 3 a la acción 14 del cuestionario, ello implicaba que su argumento iba referido a por qué no promovía esa práctica; caso contrario que, si este mismo futuro profesor había asignado una puntuación mayor que 3 a la acción 22 del cuestionario, ello implicaba que su argumento iba referido a por qué sí promovía esta práctica.

En un cuarto paso (*revisión de temas*) se agruparon los argumentos que dieron los futuros profesores para justificar la promoción (o no) de una determinada acción en temas comunes, como falta de tiempo, metodología del centro de prácticas, aumento de la motivación, entre otros. Finalmente, en un quinto paso, se refinaron los temas para una mayor precisión.

En la Figura 21 se muestra un extracto del análisis cualitativo realizado.

FP	Argumentos de lo que promueven o no promueven	Código de la práctica (cuestionario)	Código de la práctica (instrumento)	Puntuación escala Likert	Experiencia	Argumentos de por qué NO o CASI NO promueve la acción	Argumentos de por qué SÍ promueve la acción
46	14. Es complicado analizar la forma de estudio de cada alumno. En esta acción se tendría que invertir mucho tiempo del que no disponemos para hacer tutorías individuales.	14	14	2	NO	Falta de tiempo (forma de aprendizaje)	
	22. La vinculación de los contenidos con la realidad hace que los alumnos se motiven en aprender matemáticas. La mayoría de mis actividades son problemas contextualizados.						Ayuda a la motivación (vínculo vida cotidiana)

Figura 21. Extracto del análisis cualitativo de la segunda parte del cuestionario.
Fuente: Elaboración de la autora.

Los resultados de la aplicación del cuestionario desarrollado en esta etapa se presentarán en la subsección [5.1.3](#).

4.5. Fase 4: Caracterización de las Concepciones de Futuros Profesores sobre Aprendizaje Autorregulado

El objetivo de esta cuarta fase, también de carácter empírico, fue caracterizar las concepciones acerca de la competencia Aprendizaje Autorregulado de un grupo de futuros profesores de matemática de educación secundaria y bachillerato. El desarrollo de esta fase se justifica en que, una vez analizados tanto los TFM de estos futuros profesores como el cuestionario que se les aplicó, surgió la necesidad de profundizar en sus concepciones sobre el Aprendizaje Autorregulado como competencia transversal. Así, el propósito de esta última fase es caracterizar dichas concepciones, estableciendo conexiones entre las acciones que los futuros profesores promovieron en sus prácticas educativas (declaradas en sus TFM) con las que dicen haber promovido (declaradas en sus cuestionarios), mediante la realización de entrevistas semiestructuradas individuales a diez futuros profesores del año académico 2021–2022 del programa de máster en que se contextualiza esta investigación.

4.5.1. Estructura y contenido de la entrevista

La entrevista era de carácter semiestructurado (Cohen et al., [2018](#)) y constaba de cinco secciones, las cuales sólo conocía la investigadora. La primera sección se enfocó en conocer la visión de los futuros profesores sobre la competencia “aprendizaje

autorregulado” en las matemáticas, en cuanto a su significado y lugar en que la adquirieron. La segunda sección abordó los beneficios que los futuros profesores le asignaban al desarrollo de esta competencia en sus estudiantes. La tercera sección se enfocó en la gestión del aprendizaje autorregulado, es decir, cómo y en qué momentos de la clase consideraban adecuada su promoción. La cuarta sección abordó cómo los futuros profesores promovieron el aprendizaje autorregulado durante su periodo de prácticas educativas. Finalmente, en la quinta sección, se abordó la importancia que los futuros profesores le daban a la incorporación de la enseñanza de esta competencia en su formación.

En la Figura 22 se muestra el guion de la entrevista.

Guion de la Entrevista

Sección 1. Conocimiento y visión de la competencia aprendizaje autorregulado

1. ¿Qué entiendes por aprendizaje autorregulado?
2. ¿De dónde conoces lo que entiendes por aprendizaje autorregulado?

Sección 2. Beneficios del aprendizaje autorregulado para los estudiantes

3. ¿Qué beneficios crees que podría otorgar el desarrollo de un aprendizaje autorregulado de las matemáticas en los estudiantes?, ¿por qué?
4. ¿Cómo afecta en el desempeño académico de los estudiantes aprender a autorregularse?

Sección 3. Gestión del aprendizaje autorregulado

5. En tus clases de matemáticas, ¿en qué momentos consideras que es importante hablar y/o promover el aprendizaje autorregulado? (al inicio de las clases, en el desarrollo, en el final, en las evaluaciones, etc.)
6. ¿Crees que, al diseñar actividades matemáticas, se deben tener en cuenta acciones que promuevan un aprendizaje autorregulado?, ¿por qué?, ¿cómo?

Sección 4. Promoción del aprendizaje autorregulado en las prácticas educativas

7. ¿Crees que fomentaste un aprendizaje autorregulado durante tus prácticas? Si la respuesta es sí, ¿qué tipo de acciones incorporaste en la unidad didáctica?
8. ¿Crees que, en la propuesta de mejora, incorporaste nuevas o más acciones que promuevan un aprendizaje autorregulado?
9. ¿Qué tipo de acciones de autorregulación incorporarías en unidades didácticas futuras?

Sección 5. Importancia del aprendizaje autorregulado en la formación de profesores

10. ¿Crees que, para fomentar esta competencia, primero, uno debe aprender a autorregularse?, ¿por qué?
11. En el máster ¿te han enseñado a cómo fomentar un aprendizaje autorregulado? Si la respuesta es sí, ¿cómo te lo han enseñado?

Figura 22. Guion de la entrevista.
Fuente: Elaboración de la autora.

4.5.2. Participantes

Se aplicó una entrevista a una muestra intencionada de diez futuros profesores, quienes cumplieron con las condicionantes de haber respondido al cuestionario y entregado su TFM, además de manifestar su disposición para participar de la entrevista al terminar la defensa de su TFM. De los diez futuros profesores, seis afirmaron tener experiencia previa al máster dando clases (particulares, escuela y/o instituto) y los cuatro restantes no la tenían. En la Tabla 11 se muestran los diez futuros profesores participantes de la entrevista (rotulados desde FP1 a FP10), su experiencia dando clases, los temas abordados en las unidades didácticas implementadas, y los cursos en que realizaron su práctica.

Tabla 11. Datos identificativos de los participantes de la entrevista.

Futuro Profesor	Experiencia	Contenido Matemático	Cursos
FP1	No	Números Reales	4º ESO
FP2	Sí	Números Naturales y Enteros	1º ESO
FP3	No	Geometría	1º ESO
FP4	No	Números Racionales	1º ESO
FP5	No	Álgebra	3º ESO
FP6	Sí	Geometría	2º ESO
FP7	Sí	Geometría	2º ESO
FP8	Sí	Geometría	1º ESO
FP9	Sí	Álgebra	2º ESO
FP10	Sí	Álgebra	2º ESO

Fuente: Elaboración de la autora.

4.5.3. Aplicación de la entrevista

La entrevista semiestructurada constaba con un guion previo de preguntas (ver Figura 22), por lo que los futuros profesores podían realizar otro tipo de acotaciones referidas al aprendizaje autorregulado durante el desarrollo de las preguntas, así como también la entrevistadora podía reformular o desglosar las preguntas según la dinámica del diálogo. Antes de comenzar la entrevista, la investigadora explicó su propósito y pidió autorización firmada a los participantes para grabar en audio sus respuestas, explicándoseles que, tanto sus datos como los resultados, se darían a conocer bajo anonimato y que servirían para el desarrollo de su tesis doctoral. La duración de las entrevistas fue entre 20 y 30 minutos, las cuales se realizaron en castellano y se pidió a los entrevistados responder también en castellano, si esto no les dificultaba. Finalmente, la entrevista se aplicó en un entorno libre de distracciones y ruido.

4.5.4. Análisis de las respuestas a las entrevistas

Para el análisis de las entrevistas, primero, se transcribieron las respuestas de los futuros profesores utilizando la herramienta de Dictado de Office, con la cual se convirtieron los archivos de audio a texto en Microsoft Word® (las transcripciones completas se encuentran en el Anexo 4: Transcripciones de). Luego, dado que este tipo de transcripciones no son del todo precisas, se ajustó el texto transcrito con la ayuda de los archivos de audio.

En segundo lugar, se decidió utilizar el software ATLAS.ti® (v. 23.1.1) para realizar un análisis temático de las entrevistas. La elección de este software se justifica en que es una herramienta para realizar análisis de tipo cualitativo y la investigadora ya tenía conocimiento de su uso (ver subapartado 4.4.2.2). Para el análisis temático, se llevó a cabo el siguiente procedimiento con el software ATLAS.ti®:

- Primero, se cargaron las 10 transcripciones de las entrevistas al software como documentos en formato .docx, identificándolas desde FP1 a FP10.
- Segundo, se generaron cinco categorías (*codificación inicial*), correspondientes a las cinco secciones en que se estructuró la entrevista (ver Figura 22).
- Tercero, se utilizó la herramienta *codificar in vivo* del software para realizar la *búsqueda de temas* en las respuestas de los futuros profesores.
- Cuarto, se agruparon los temas identificados en las respuestas de los futuros profesores (*revisión de temas*) y, de ser necesario, se refinaron los temas para una mayor precisión.

En la Figura 23 se presenta un ejemplo que muestra los cuatro pasos antes descritos en el software ATLAS.ti®.

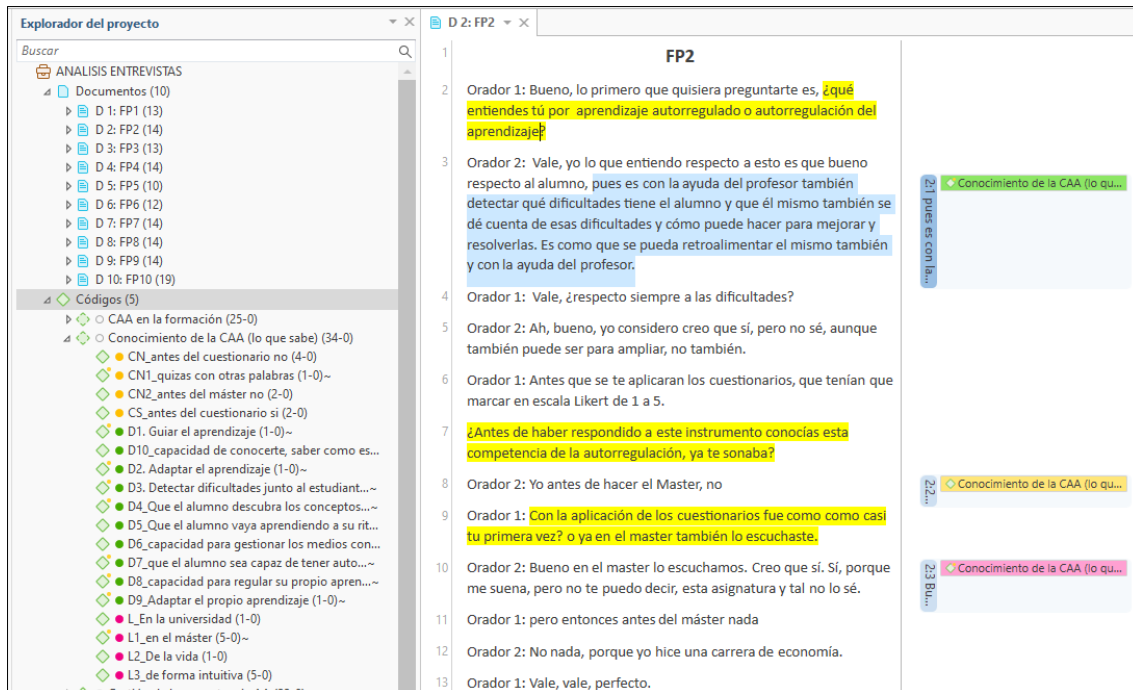


Figura 23. Ejemplo de los pasos del análisis temático.
Fuente: Elaboración de la autora con el software ATLAS.ti®.

Los resultados del análisis de las entrevistas desarrolladas en esta cuarta fase se presentarán en la subsección 5.2.

Capítulo V:

Análisis de Datos y Discusión de Resultados

En este capítulo, se presenta el análisis de datos y la discusión de resultados de esta investigación doctoral. Si bien en el Capítulo de Diseño Metodológico se describe el desarrollo de esta investigación en cuatro fases, en este capítulo, se presentan los resultados de las Fases 3 y 4, ya que, debido a su naturaleza empírica, permiten un análisis y discusión sistematizado de sus principales hallazgos. Además, ambas fases se contextualizan en el programa de máster para la formación de profesores descrito en la sección 4.1.1. De este modo, la Fase 3 se presenta subdividida en función de los resultados de las tres etapas en que se desarrolló (estudio de caso, análisis de contenido, y aplicación de un cuestionario), mientras que la Fase 4 presenta los resultados de la aplicación de entrevistas a 10 futuros profesores. En la Figura 24 se presenta un esquema que sintetiza estas dos fases.

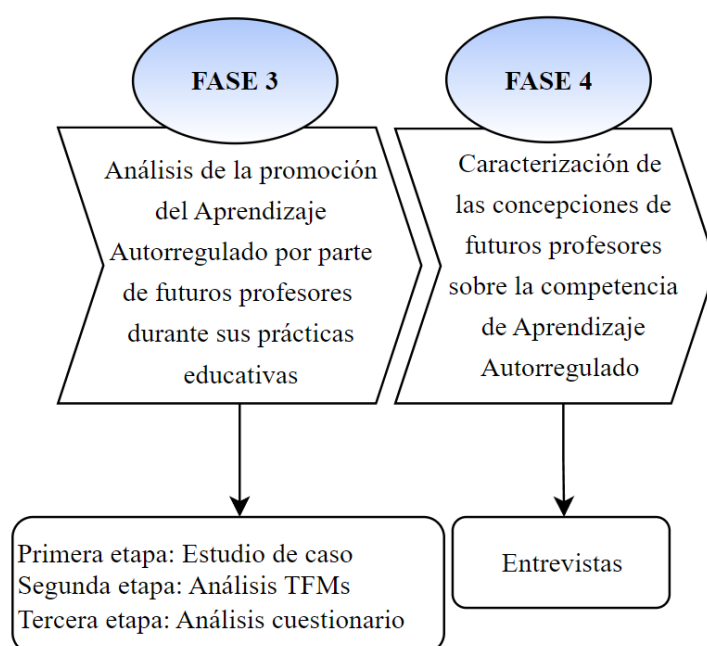


Figura 24. Esquema de los resultados que se presentan
Fuente: Elaboración de la autora.

5.1. Resultados de la Fase 3

Para la presentación del análisis de los datos y la discusión de los resultados de la Fase 3 se sigue la estructura metodológica en que se desarrolló esta fase. En la subsección 5.1.1 se dan a conocer los resultados del estudio de caso realizado al TFM elaborado por un futuro profesor durante el año académico 2019–2020 del programa de máster en que se contextualiza esta fase. En la subsección 5.1.2 se presentan los resultados del análisis de contenido realizado a los TFMs elaborados por los futuros profesores durante el año académico 2021–2022 de este programa de máster. Finalmente, en la subsección 5.1.3 se revelan los resultados de la aplicación de un cuestionario a un grupo de futuros profesores a quienes se analizaron sus TFMs. En este capítulo, se usará el término *prácticas de autorregulación* para referirse a las prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado.

5.1.1. Primera etapa: Estudio de caso de un TFM del curso 2019–2020

Los resultados de esta primera etapa se organizan en tres apartados: en el primero (5.1.1.1) se describen las prácticas de autorregulación identificadas en la unidad didáctica implementada por el futuro profesor (FP); en el segundo (5.1.1.2) se describen las prácticas identificadas en la propuesta de mejora a esta unidad didáctica; en el tercero (5.1.1.3) se presenta una síntesis y discusión de los resultados.

5.1.1.1. Prácticas identificadas en la unidad didáctica implementada

En el análisis de la unidad didáctica implementada por el FP, se pudo identificar la promoción de prácticas de autorregulación relacionadas con los criterios epistémico, cognitivo, interaccional, mediacional y ecológico. Concretamente, se identificaron las siguientes prácticas:

- Promover la argumentación de los procedimientos utilizados (Ep3).
- Generar instancias de reflexión de las estrategias utilizadas (C2).
- Proponer actividades de alta demanda cognitiva en que los estudiantes deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación, conjeturas, etc. (C5).
- Explicitar los criterios de evaluación de cada actividad o unidad didáctica (C6).

- Proponer actividades donde se fomente la discusión entre pares (I1).
- Generar instancias colectivas en las que los estudiantes puedan comprobar el conocimiento que tienen acerca de un tema, sin necesidad de que estas instancias sean evaluadas (I3).
- Implementar diferentes medios de enseñanza que potencien la búsqueda, obtención y procesamiento de información por parte de los estudiantes (M3).
- Vincular el estudio de los contenidos matemáticos al entorno y vida cotidiana, mostrando conexiones interdisciplinarias (Ec1).

Así, se identificó que el FP promovió mayormente prácticas relacionadas con los criterios epistémico y cognitivo (Ep3, C2, C5, C6), seguidas de aquellas relacionadas con los criterios interaccional y mediacional (I1, I3, M3), y sólo promovió una práctica relacionada con el criterio ecológico (Ec1). Sin embargo, el FP no consideró promover prácticas relacionadas con el criterio afectivo. En la Figura 25 se presenta un gráfico con las prácticas de autorregulación que se identificaron en la unidad didáctica implementada por el FP durante su práctica educativa.

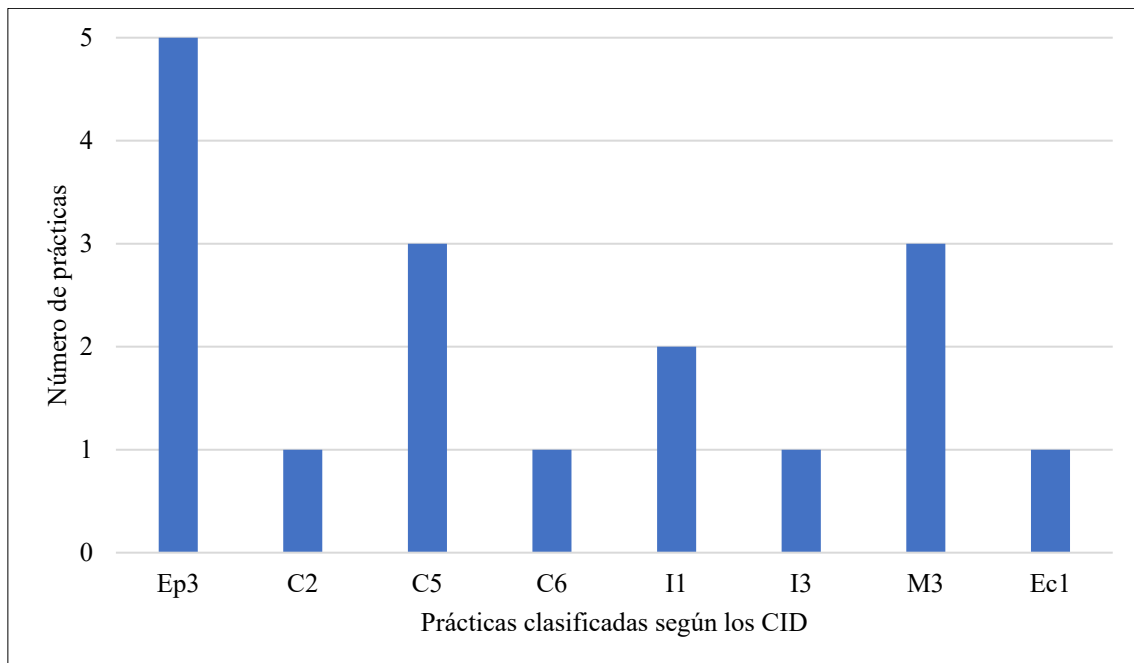


Figura 25. Número de prácticas de autorregulación identificadas en la unidad didáctica inicial.
Fuente: Elaboración de la autora.

En la Figura 26 se presenta un ejemplo de actividad propuesta por el FP en su unidad didáctica implementada. En esta actividad, se observó que el FP planteó preguntas que

invitan al estudiante no sólo a llegar a un resultado concreto, sino también a explicar, justificar y conjeturar. Ejemplo de lo anterior es cuando se solicita al estudiante: “Explica el significado de los números y las letras que hay escritos en el reloj”, lo cual está asociado con las prácticas Ep3 y C5, y cuando se formula la pregunta: “¿Cuál es el ángulo que forman las agujas de los minutos y de las horas a cada hora del día?”, en donde se busca que los estudiantes asocien determinados tipos de ángulos con ciertas horas del día.

Anexo 4. ESTUDIAMOS LAS AGUJAS DE LOS RELOJES

1. Explica el significado de los números y las letras que hay escritos en el reloj.
2. Usando el transportador de ángulos ¿qué ángulos forman las agujas del reloj cuando el reloj marca las 11 en punto? y ¿cuándo marca la 1 en punto? ¿qué observa?
3. ¿Cuál es el ángulo que forman las agujas de los minutos y de las horas cada hora de día?

Hora	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ángulo												

¿Qué observa?



Figura 26. Actividad presentada por el FP en la unidad didáctica implementada.
Fuente: Traducido desde el TFM del FP.

En la unidad didáctica inicial también se identificaron prácticas de autorregulación en los comentarios valorativos realizados por el FP como parte de la reflexión sobre su propia práctica. En la Tabla 12 se presentan algunos comentarios valorativos donde se identificó la promoción de distintos tipos de prácticas de autorregulación.

Tabla 12. Comentarios valorativos identificados en la unidad didáctica implementada.

Comentarios Valorativos	Prácticas de Autorregulación Identificadas
“En la primera sesión cuando se hizo la presentación de la unidad didáctica se enseñó cómo se evaluarían las actividades.”	En este fragmento, se observó que el FP dio a conocer los criterios de evaluación a sus estudiantes (C6) desde la primera sesión.
“Se ha intentado que trabajaran la justificación de las preguntas de las actividades, pero no ha servido para que aprendieran. En muchos casos me ponían el resultado y después una explicación de tipo “porque lo he calculado con el transportador de ángulos”. Por tanto, lo he intentado, pero no lo he conseguido, por no haberlo preguntado en el lugar adecuado ni haberle dado más importancia.”	En este fragmento, se observó que el FP fomento en sus estudiantes que argumentaran (Ep3), sin embargo, se percató que la forma en que lo hizo no fue la adecuada.

Comentarios Valorativos	Prácticas de Autorregulación Identificadas
“Todas las actividades han estado relacionadas con la vida real, pero no creo que haya conseguido todo lo que implica contextualizar las actividades. Una de las diferencias que he observado ha sido que en la actividad de “Estudiemos las rectas de nuestro barrio” el alumnado estaba motivado porque se trataba de una zona relacionada con su vida. En cambio, cuándo implementé la actividad ‘Descripción de caminos’ (dos imágenes de caminos) los alumnos se lo tomaban como una actividad mecánica sin motivación por parte del contexto.”	En este comentario valorativo se observó que el FP promovió la práctica de autorregulación Ec1, al señalar que incorporar contextos reales en las actividades resulta más motivador si estos contextos implican aspectos del entorno del estudiante.
“El diálogo y la comunicación entre alumnos surgió en actividades como ‘Aprendemos ángulos con los relojes’, muchos alumnos al estar acostumbrados a trabajar individualmente levantaban la mano para pedir dudas al docente, pero intenté no responder hasta que la duda o la dificultad no fuera de las dos personas que formaban a la pareja.”	Aquí se observó que el FP promovió la práctica de autorregulación I1, la cual busca que se promueva la discusión entre pares.

Fuente: Elaboración de la autora con comentarios valorativos del FP.

5.1.1.2. Prácticas identificadas en la propuesta de mejora de la unidad didáctica

En el análisis de la propuesta de mejora de la unidad didáctica se pudo identificar que el FP consideró promover nuevas prácticas de autorregulación, entre otras, aquellas relacionadas con el criterio afectivo, aspecto no promovido en su unidad didáctica implementada. Del mismo modo, se identificó un aumento en la promoción de prácticas relacionadas con los demás criterios considerados inicialmente, tales como:

- Promover la búsqueda y comparación de diferentes vías de resolución para un mismo problema (Ep1).
- Plantear las actividades de distintas formas, para asegurar que los estudiantes reconozcan qué hacer, para qué hacerlo, cómo hacerlo y con qué medios, y cómo representar los resultados (C3).
- Organizar formas de trabajo cooperativo durante la clase o fuera de ella (I2).
- Incorporar en las actividades, preguntas que fomentan la autoevaluación emocional, motivacional o actitudinal de los estudiantes (A1).
- Considerar los intereses de los estudiantes y su contexto familiar y social en la elaboración de actividades para generar un mejor estadio emocional, motivacional y actitudinal (A2).

- Implementar variadas y nuevas formas de evaluación para un mismo contenido (Ec2).

En la Figura 27 se presenta un gráfico con las prácticas de autorregulación que se identificaron en la propuesta de mejora de la unidad didáctica.

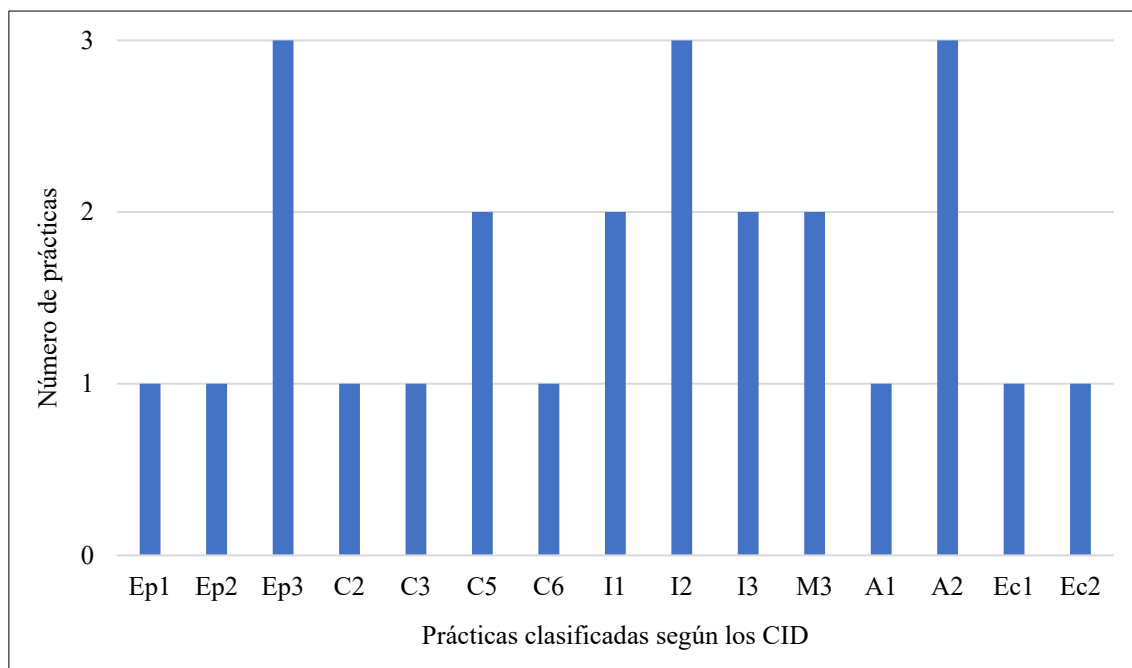


Figura 27. Número de prácticas de autorregulación identificadas en la propuesta de mejora de la unidad didáctica.

Fuente: Elaboración de la autora.

En la Figura 28 se presenta un ejemplo de actividad planteada por el FP en su propuesta de mejora de la unidad didáctica. En esta actividad, se observó que el FP reconsideró el planteamiento de actividades desde distintos aspectos, siendo el principal la incorporación de prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio afectivo, las cuales no habían sido consideradas en la unidad didáctica implementada.

¿CUÁL ES LA MEJOR POSICIÓN PARA TIRAR A LA PORTERÍA EN UN CAMPO DE FÚTBOL? Cuando un jugador avanza por el campo de fútbol, ha de pensar muy bien donde ir para poder disfrutar de la mejor posición para marcar un gol. Pero... ¿cuál es la mejor posición? No es difícil saberlo: la mejor posición será la cercana al punto de penalti, y la peor se acercará al punto de lanzamiento de un córner. ¿y en el resto del campo?			 Aquí el ángulo bajo el que se ve la portería es mucho más pequeño que desde el punto de penalti, pero ¿cuánto más pequeño?	 Habrás de tener en cuenta las medidas reales de un campo de fútbol reglamentario	 En este caso el jugador está en buena posición para chutar a la portería, dado que el ángulo es bastante grande
 La mejor posición será esta: la portería se ve con un ángulo muy grande	 El objetivo, <i>GOAL</i> en inglés	 La peor posición: es ver la portería con un ángulo de muy pocos grados	Resolución del problema: 1. Estudia los ángulos bajos los que se ve la portería en el caso de que un jugador avance desde dentro de la propia portería hasta el centro de la contraria pasando exactamente por el centro del campo en línea recta. 2. Ahora supondrás que el jugador avanza siguiendo una recta paralela a la anterior, pero partiendo de un vértice del área grande de su campo. 3. Puedes hacer una tabla de datos con los resultados que cada desplazamiento en línea recta estudiada y hacer los gráficos correspondientes para comprobar las posiciones. (es una actividad que puedes usar el Excel para hacer la tabla de datos y los gráficos)		

Figura 28. Actividad presentada por el FP en la propuesta de mejora de la unidad didáctica.

Fuente: Traducido desde el TFM del FP.

En la propuesta de mejora de la unidad didáctica también se identificaron prácticas de autorregulación en algunos comentarios valorativos realizados por el FP como parte de su reflexión. En la Tabla 13 se presentan algunos comentarios valorativos sobre la actividad de la Figura 28 y otras propuestas de mejora, en los que también se identificó la promoción de distintos tipos de prácticas de autorregulación.

Tabla 13. Comentarios valorativos identificados en la propuesta de mejora de la unidad didáctica.

Comentarios Valorativos	Prácticas de Autorregulación Identificadas
“Primero es necesario explicar que se harán equipos de cuatro (los equipos serán heterogéneos) y que cada miembro del equipo tendrá que asumir una responsabilidad y argumentar sus posturas o decisiones.”	En este comentario se observó que el FP consideró promover en sus estudiantes el trabajo cooperativo (I2), fomentando también la discusión entre pares (I1).
“El último apartado se trabajaría con Excel, de modo que, además de motivar al alumnado con las herramientas TIC, aprenderían a usar y ser más ágiles con las hojas de cálculo que tanto se usan en la vida real.”	En este comentario se observó que el FP consideró los intereses de los estudiantes (A2) e implementó diferentes medios de enseñanza (M3), como el uso del Excel.
“Se evaluarán ellos mismos, tal y como se les habrá enseñado en la presentación de la actividad se les entregará el Anexo 12 al final de la clase y tendrán que evaluarse.”	En este último comentario se observó que el FP incorporó preguntas a los estudiantes que fomentaron su autoevaluación emocional, motivacional o actitudinal (A1), así como también implementó diferentes formas de evaluación (Ec2).

Comentarios Valorativos	Prácticas de Autorregulación Identificadas
“Sería interesante ir variando el modo de funcionar en cada clase para despertar siempre su interés por la actividad que se trabaja.”	Este comentario alude a la consideración de diferentes medios de enseñanza (M3).
“En toda la unidad didáctica me ha dado la sensación de que faltaron indicaciones más claras y precisas, en particular en la actividad de “Estudiamos las rectas de nuestro barrio”. Creo que me faltó explicaciones orales más detalladas, a veces doy por supuesto que el alumnado me entiende y descuido sus caras o comentarios. Uno de los puntos importantes es la adaptación del lenguaje que se use según el nivel educativo que nos encontramos.”	En este fragmento, el FP muestra la importancia de plantear las actividades de distintas formas para asegurar que los estudiantes reconozcan qué hacer, para qué hacerlo, cómo hacerlo y con qué medios, y cómo representar los resultados, comprendiendo lo que se les solicita (C3).

Fuente: Elaboración de la autora con comentarios valorativos del FP.

5.1.1.3. Síntesis y discusión de los resultados del estudio de caso

A modo de síntesis, en la Figura 29 se presenta un gráfico que compara la identificación de prácticas de autorregulación promovidas en la unidad didáctica implementada por el FP durante su práctica educativa y el total de prácticas identificadas luego de su reflexión y propuesta de mejora de la unidad didáctica. Cabe señalar que la cuantificación de las prácticas identificadas después de la reflexión considera tanto las prácticas promovidas antes de la reflexión como las que se promovieron en la propuesta de mejora.

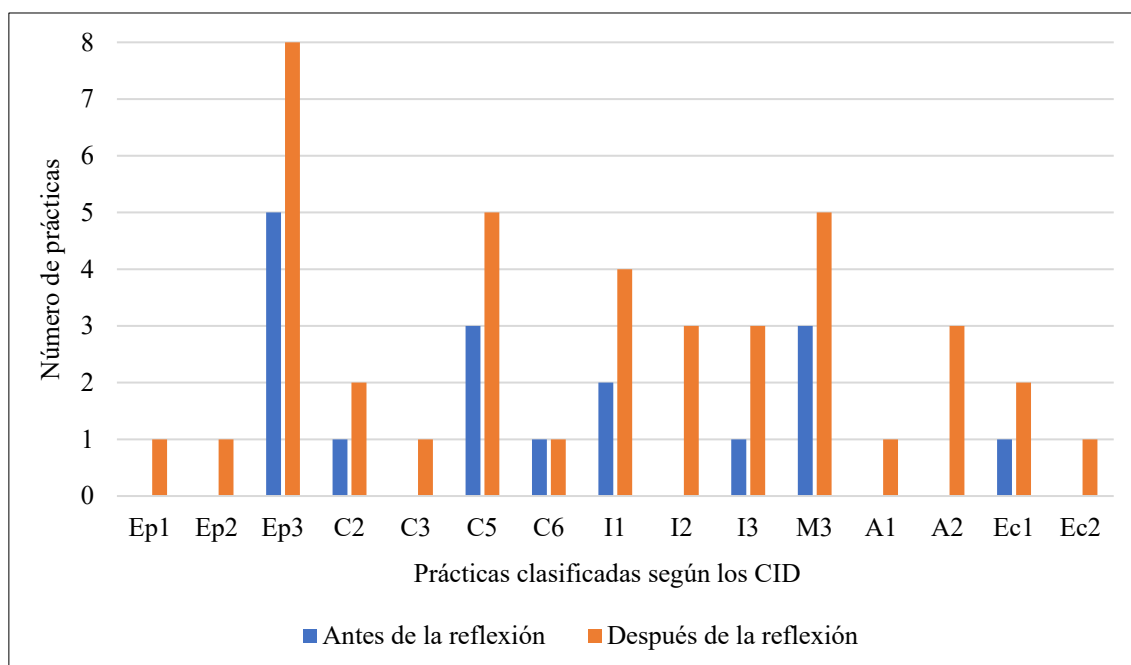


Figura 29. Número de prácticas de autorregulación promovidas antes y después de la reflexión del FP.

Fuente: Elaboración de la autora.

En términos generales, los resultados de este estudio permitieron identificar la promoción de prácticas de autorregulación por parte del FP, tanto en su unidad didáctica implementada como en su propuesta de mejora de dicha unidad. En este sentido, resaltaron principalmente las prácticas relacionadas con los criterios epistémico (Ep), cognitivo (C), e interaccional (I), seguidas por aquellas relacionadas con el criterio mediacional (M) y, en menor medida, con los criterios afectivo (A) y ecológico (Ec). Estos resultados se pueden justificar desde dos perspectivas. Por una parte, según lo reportado en los trabajos de Burgos y Castillo (2021) y Giacomone et al. (2018), se señala que los futuros profesores tienden a presentar una mayor valoración de los aspectos epistémico y cognitivo del proceso de enseñanza y aprendizaje matemático en sus secuencias didácticas. Por otra parte, Beltrán-Pellicer y Godino (2017) reportan que los docentes, en efecto, consideran incluir contextos en las actividades como forma de promover el aspecto afectivo de los estudiantes – a través, por ejemplo, de la motivación – pero no estudian previamente los intereses y necesidades de los estudiantes para generar actividades afines a ellos. Sobre esto último, en la literatura se plantea la necesidad de profundizar en la dimensión emocional del aprendizaje matemático, ya que esta faceta permitirá al estudiante tener una experiencia más significativa, útil y funcional, que incremente su implicación e interés y que tendría como consecuencia una mejora en su rendimiento académico (Martínez y Valiente, 2019).

Al comparar la promoción de prácticas de autorregulación antes y después de la reflexión del FP sobre su propia práctica, se pudo constatar un aumento considerable en el número de prácticas promovidas luego de que el FP reflexionara respecto de la unidad didáctica implementada durante su práctica educativa y los aspectos que consideraría en una propuesta de mejora para futuras implementaciones. Esto significa que, luego de reflexionar, el FP incluyó nuevos aspectos, como los afectivos (prácticas A1 y A2), en los que consideró los intereses de los estudiantes y su autoevaluación emocional, motivacional y actitudinal. Del mismo modo, aumentó la promoción de prácticas relacionadas con los criterios epistémico e interaccional. Por ejemplo, en la unidad didáctica implementada, el FP no consideró promover la identificación de errores cometidos, sus causas y cómo evitarlos (Ep2), mientras que, luego de desarrollar su reflexión, este fue uno de los aspectos que decidió incluir en planificaciones futuras. Este resultado se encuentra en línea con la postura de Ramos-Rodríguez y Flores (2016),

quienes señalan que los docentes, después de reflexionar sobre su práctica, plantean y focalizan su atención en proponer nuevas tareas de enseñanza que, en el contexto de este estudio de caso, consideren la incorporación de nuevas prácticas de autorregulación.

Cabe señalar que hubo prácticas de autorregulación que no fueron consideradas por el FP ni en la unidad didáctica implementada ni en su propuesta de mejora, como las siguientes:

- Describir la forma de razonar al desarrollar un problema, apoyando al estudiante cuando aborde un problema de manera individual (Ep4).
- Enseñar a los estudiantes a comprobar su comprensión respecto a un contenido matemático (C4).
- Generar instancias colectivas de análisis de la forma en que están aprendiendo las matemáticas (I4).
- Orientar el uso del libro de texto como medio para el estudio individual, así como cualquier otro tipo de documento de estudio físico o algún soporte digital (I5).
- Orientar a los estudiantes en la elaboración de materiales de estudio individual (M1).
- Orientar a los estudiantes sobre los tiempos de estudio para ayudarlos en su organización (M2).
- Orientar a los estudiantes en el planteamiento de metas u objetivos dentro de los plazos disponibles para su aprendizaje (M4).

El hecho de que el FP no haya promovido estos aspectos, ni antes ni después de reflexionar, sugiere que su causa es posiblemente el contexto en que desarrolló su práctica educativa. Por ejemplo, con respecto a la promoción de la práctica M1, la elaboración del material de estudio requiere de un mayor protagonismo, acceso y tiempo con los estudiantes, por parte del FP, durante su práctica educativa. En otras palabras, este tipo de prácticas suelen considerarse como parte de los roles que asume (o debe asumir) el profesor tutor a cargo de un determinado curso. No obstante, estas prácticas no deberían abordarse sólo durante una hora de tutoría con los estudiantes como un contenido de aprendizaje separado de las asignaturas habituales, sino que durante el desarrollo cotidiano de las clases de matemáticas, ya que, por una parte, se espera que todos los docentes sean formados en aprendizaje autorregulado (Hernández; Rosario; Cuesta, [2010](#)) y, por otra, existe la necesidad de que esta competencia sea enseñada de manera

explícita a los estudiantes e inmersa en el diseño de las clases (Kistner et al. [2010](#); Fuentes, [2012](#)).

En la Figura 30, se presenta una síntesis de las prácticas de autorregulación promovidas – antes y después de la reflexión sobre la propia práctica – y las no promovidas por el FP.

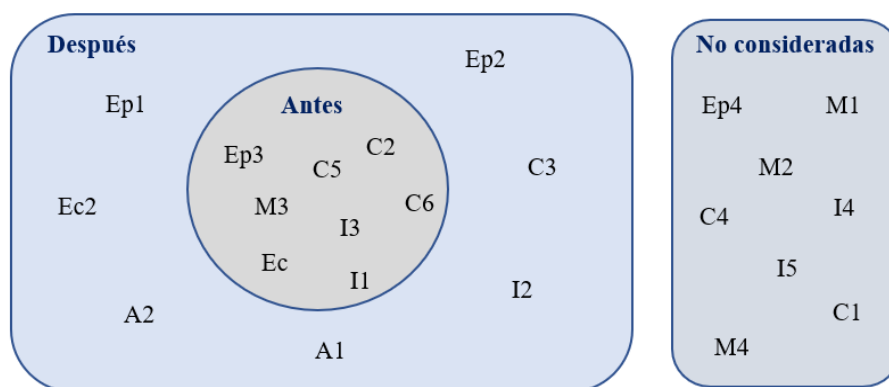


Figura 30. Síntesis de las prácticas de autorregulación promovidas y no promovidas por el FP.
Fuente: Elaboración del autor.

5.1.2. Segunda etapa: Análisis de contenido de los TFMs del curso 2021–2022

Los resultados de esta segunda etapa se organizan en tres apartados: en el primero (apartado [5.1.2.1](#)) se presenta la frecuencia de prácticas de autorregulación identificadas en los comentarios valorativos; en el segundo (apartado [5.1.2.2](#)) se analiza la coocurrencia entre estas prácticas según los criterios de los CID; y en el tercero (apartado [5.1.2.3](#)) se presenta frecuencia de prácticas de autorregulación identificadas en cada contenido matemático.

5.1.2.1. Prácticas de autorregulación identificadas en los comentarios valorativos

Del análisis de contenido realizado a los 95 TFMs, un primer resultado relevante es que, a partir de la codificación de 975 comentarios valorativos, se identificaron 1370 prácticas de autorregulación promovidas por los FP durante su práctica educativa. Un segundo resultado relevante es que, de las 23 prácticas que contiene el instrumento de análisis, se identificó la presencia de 22 de ellas en los comentarios valorativos analizados. Sobre esto último, se pudo observar una distribución heterogénea de dichas prácticas en los TFMs, es decir, algunos FP hicieron referencia en diversas ocasiones a prácticas que promueven el aprendizaje autorregulado, mientras que otros lo hicieron muy pocas veces.

En la Figura 31 se presenta un gráfico de sectores con los porcentajes promedio de prácticas identificadas en los comentarios valorativos de los FP, separados según su relación con los criterios de idoneidad. En él se observa que el mayor porcentaje de las prácticas identificadas son aquellas relacionadas con el criterio interaccional (25,4%) y el menor porcentaje lo presentan las prácticas relacionadas con el criterio afectivo (3,6%). También, se observa que los FP dieron un peso parecido a la hora de fomentar prácticas de índole epistémica y cognitiva (20,3% y 20,8% respectivamente).

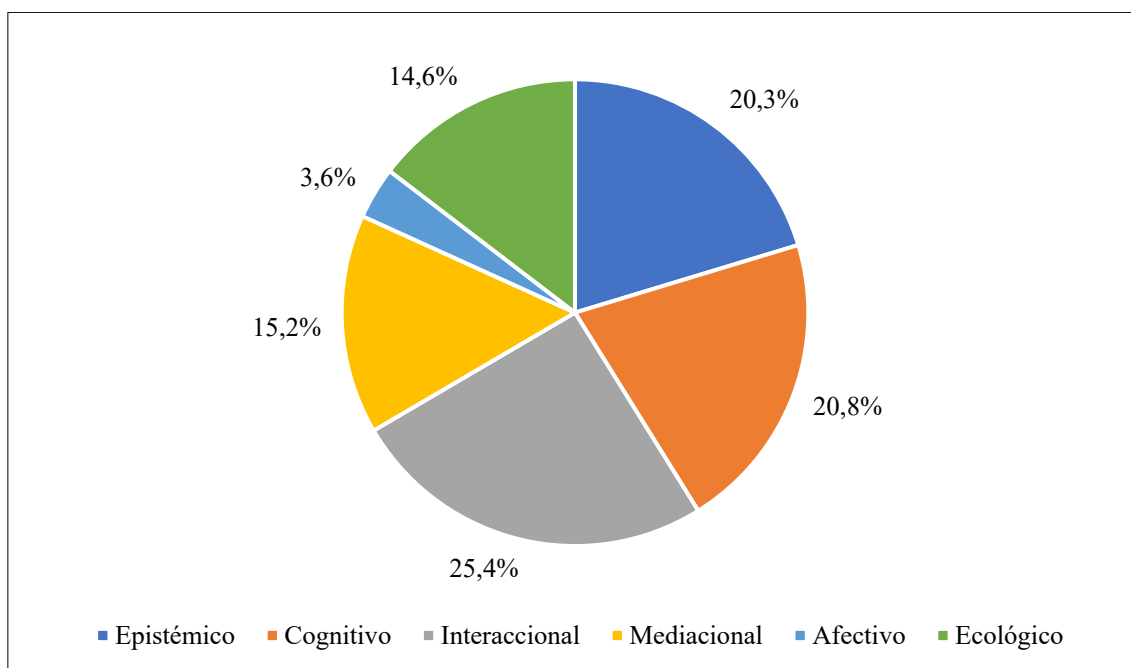


Figura 31. Porcentaje promedio de prácticas identificadas en los comentarios valorativos.
Fuente: Elaboración de la autora.

En la Figura 32 se presenta un gráfico que muestra la frecuencia absoluta de la identificación de cada una de las 23 prácticas de autorregulación en los comentarios valorativos analizados.

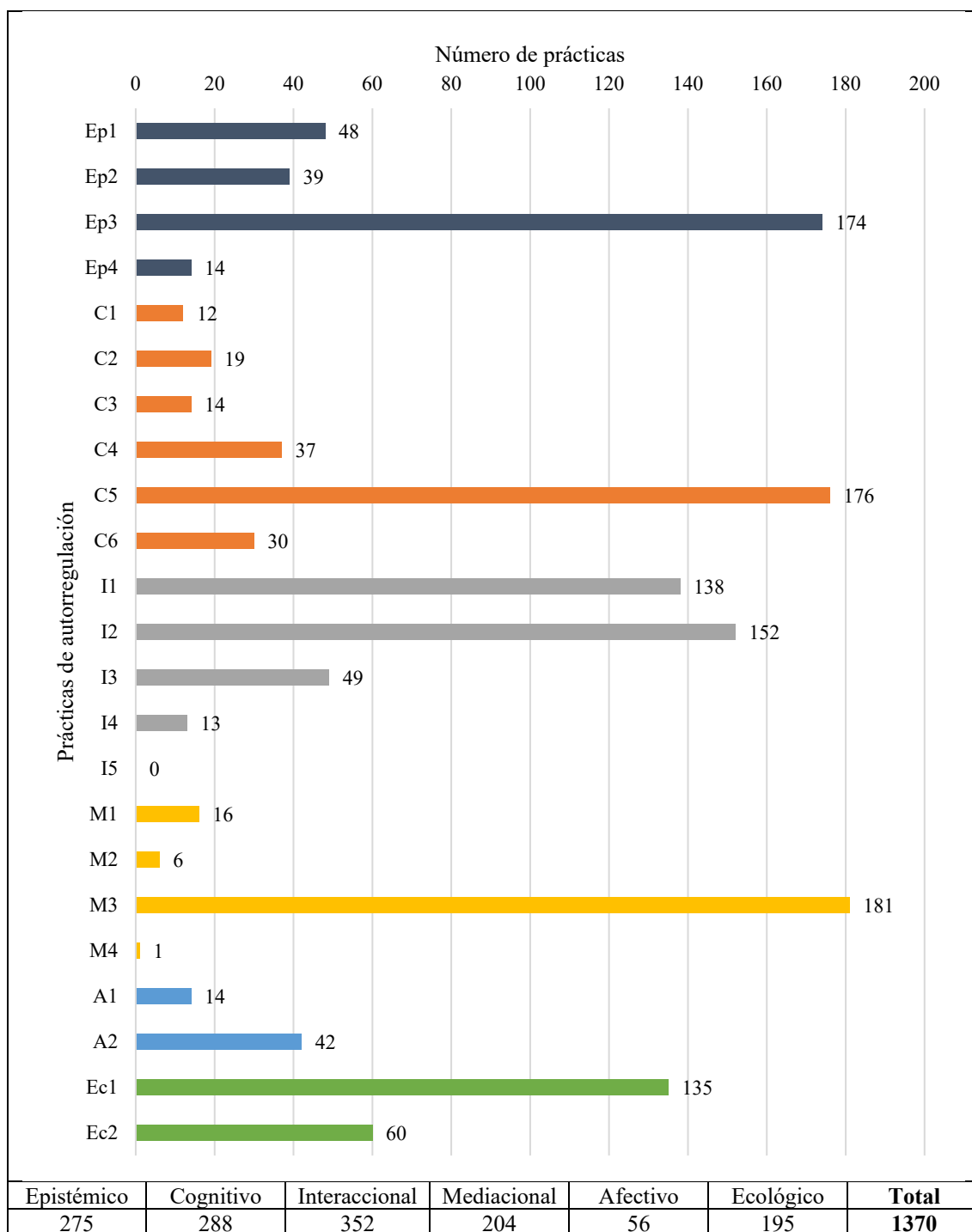


Figura 32. Número de prácticas de autorregulación identificadas en los comentarios valorativos de los TFM.

Fuente: Elaboración de la autora.

En los párrafos siguientes, se describen los resultados de las prácticas de autorregulación identificadas según cada criterio de los CID con el que se relacionan, mostrando su distribución porcentual para cada una. Además, se presentan ejemplos de comentarios

valorativos relevantes que evidencian la promoción de tales prácticas, indicando entre paréntesis el rótulo de cada práctica y el FP del cual se extrajo el comentario.

Prácticas epistémicas

Con respecto a las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio epistémico, en el análisis de contenido realizado, se codificaron 238 comentarios valorativos en los cuales se identificó la promoción de 275 de estas prácticas. En la Figura 33 se presenta un gráfico que muestra la distribución porcentual de las prácticas identificadas en los comentarios valorativos analizados.

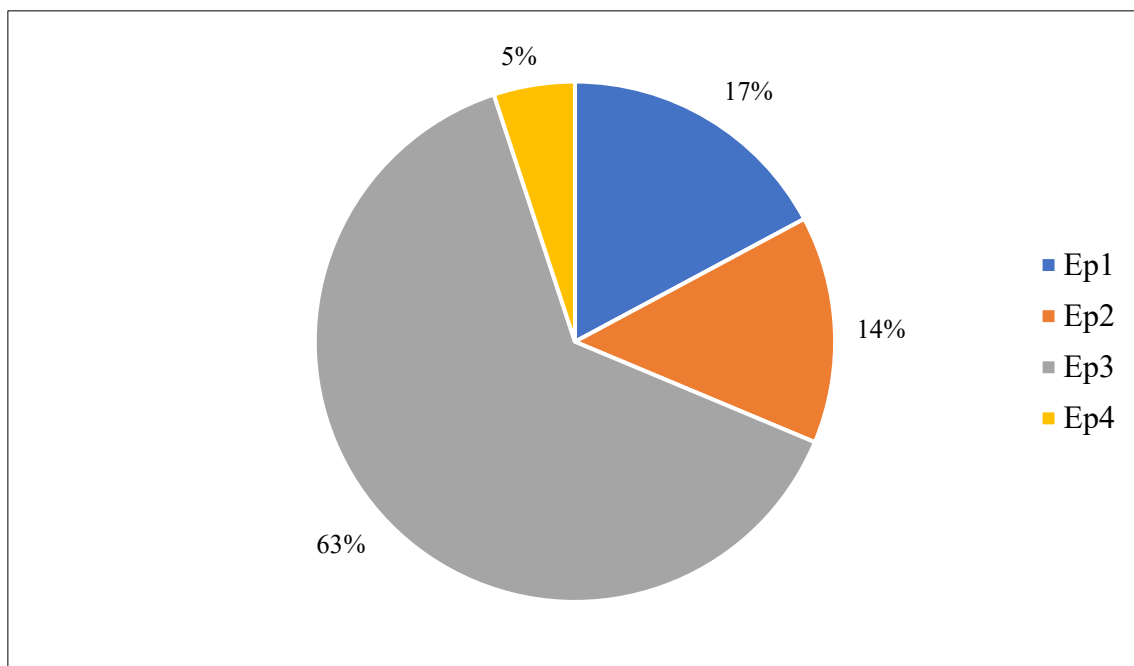


Figura 33. Distribución de las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio epistémico (porcentajes truncados a la cifra entera)

Fuente: Elaboración de la autora.

Para efectos de referencia en estos análisis, las cuatro prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio epistémico son las siguientes:

- Ep1: Promover la búsqueda y comparación de diferentes vías de resolución para un mismo problema.
- Ep2: Promover la identificación de errores cometidos, sus causas y cómo evitarlos.
- Ep3: Promover la argumentación de los procedimientos utilizados.

- Ep4: Describir la forma de razonar al desarrollar un problema, apoyando al estudiante cuando aborde un problema de manera individual.

Con respecto a la práctica Ep3, esta fue la que presentó la mayor frecuencia en los comentarios valorativos analizados (63%). A continuación se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó la promoción de esta práctica:

- *Durante la corrección de los ejercicios se ha hecho mucho énfasis en la necesidad de argumentar la resolución de los problemas y de las ecuaciones, así como de cada paso empleado en la resolución de éstos. (Ep3; FP22)*
- *Considerando que la probabilidad requiere una alta comprensión del lenguaje, también se ha fomentado escribir con palabras en la pizarra y argumentar muy bien la toma de decisiones. (Ep3; FP34)*
- *La argumentación está presente durante todo el transcurso de la unidad didáctica. En la resolución de las diferentes actividades siempre se hacen preguntas de reflexión para los alumnos para que argumenten lo que han descubierto. (Ep3; FP73)*
- *Está presente en la gran mayoría de actividades, en especial aquellas que requieren una respuesta escrita como pueden ser las de las sesiones 1 y 2 (Actividades 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), pero en el resto de actividades, aunque no esté solicitada de forma explícita, la gran mayoría de respuestas que deben darse requieren de una correcta justificación. (Ep3; FP86)*

Como se puede evidenciar en los ejemplos anteriores, se identificó que, la mayoría de estos FP, promovieron la justificación de los procesos desarrollados en sus actividades, a través de la argumentación (Ep3), permitiendo la reflexión de los aprendizajes que se están adquiriendo.

Con respecto a las prácticas Ep4, Ep2 y Ep1, estas fueron las que presentaron la menor frecuencia en los comentarios valorativos analizados (5%, 14% y 17%, respectivamente). A continuación se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó la promoción de estas prácticas:

- *Para asegurarme de corregir el error, en los siguientes gráficos fui más lento dibujando cada proceso en la pizarra y pedido feedback a distintos alumnos. (Ep4; FP13)*
- *Una vez terminada, todavía había algunos alumnos que no habían entendido del todo el proceso, así que opté por escribir una ecuación sencilla ($x + 2 = 5$) y decir “por ejemplo, si quisiera sumar 3 a un miembro de la ecuación, ¿qué más debo hacer?”. Esperaba que su respuesta fuera: “si sumas 3 a un lado, también debes sumarlo al otro”. (Ep4; FP11)*
- *Por ejemplo, en la parte práctica del sistema sexagesimal resolviendo las operaciones en la pizarra intentaba buscar voluntarios para que explicaran el proceso a seguir y realizando los cálculos. (Ep4; FP26)*
- *Además, siempre se ofrecía la posibilidad de que los alumnos pudieran corregir sus propios ejercicios y entregarlos de nuevo, siempre indicando qué dificultades habían encontrado y cómo las habían solucionado. (Ep2; FP2)*
- *Fomentando como interacción la autocorrección de los ejercicios mediante la comprobación de las soluciones y la reflexión en cuanto a los resultados obtenidos. (Ep2; FP53)*
- *Algunas veces cuando ponían en común alguna actividad dentro del grupo y veían que no habían contestado lo mismo, se explicaban cómo lo habían hecho. (Ep1; FP1)*
- *En la imagen, por ejemplo, vemos a Rocío, Guim y Mariam, discutiendo con la clase sus diferentes formas de responder el apartado c de la primera pregunta del examen. (Ep1; FP54)*

Como se puede evidenciar en los ejemplos anteriores, estos FP, por una parte, mostraron interés por que sus estudiantes reconozcan sus errores y los corrijan (Ep2), valorando el aprendizaje que se logra con ello, y, por otra parte, consideraron un buen método explicar algún problema paso a paso (Ep4) para que los estudiantes comprendan su resolución y así poder replicar (o realizar de forma similar) los pasos en otros problemas. Además, se identificó que los FP consideraron importante que los estudiantes comparen las distintas formas de resolver un problema (Ep1).

Prácticas cognitivas

Con respecto a las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio cognitivo, en el análisis de contenido realizado, se codificaron 275 comentarios valorativos en los cuales se identificó la promoción de 288 de estas prácticas. En la Figura 34 se presenta un gráfico que muestra la distribución porcentual de las prácticas identificadas en los comentarios valorativos analizados.

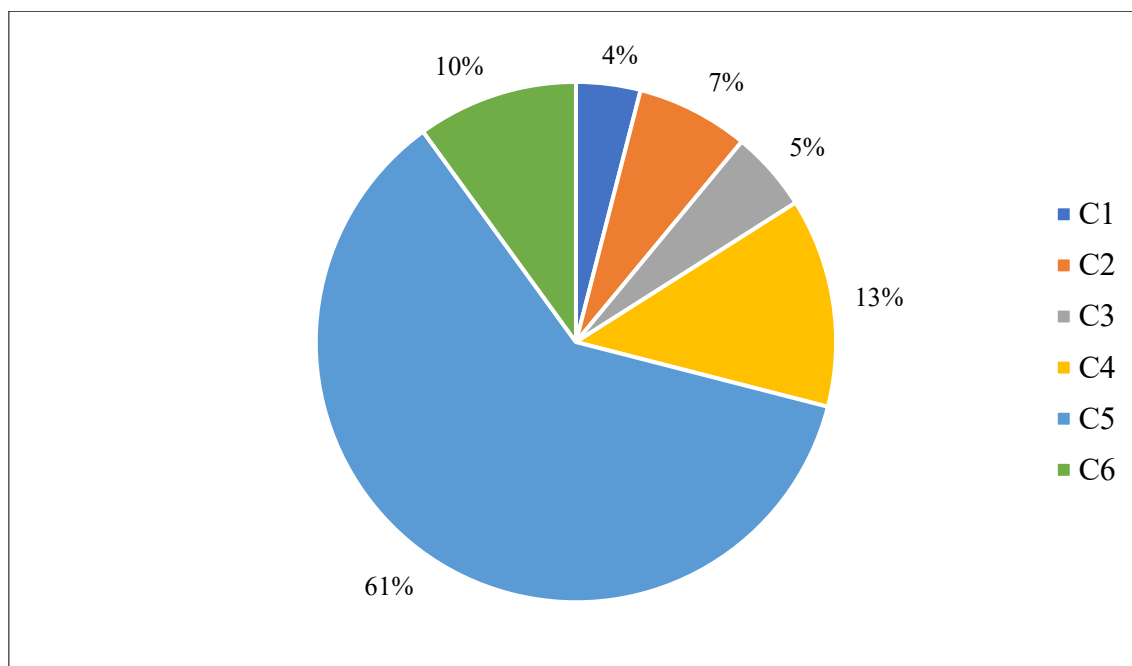


Figura 34. Distribución de las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio cognitivo (porcentajes truncados a la cifra entera)

Fuente: Elaboración de la autora.

Para efectos de referencia en estos análisis, las seis prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio cognitivo son las siguientes:

- C1: Enseñar heurísticas que permitan a los estudiantes resolver problemas.
- C2: Generar instancias de reflexión de las estrategias utilizadas.
- C3: Plantear las actividades de distintas formas, para asegurar que los estudiantes reconozcan qué hacer, para qué hacerlo, cómo hacerlo y con qué medios, y cómo representar los resultados.
- C4: Enseñar a los estudiantes a comprobar su comprensión respecto a un contenido matemático.

- C5: Proponer actividades de alta demanda cognitiva en que los estudiantes deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación, conjeturas, etc.
- C6: Explicitar los criterios de evaluación de cada actividad o unidad didáctica.

Con respecto a la práctica C5, esta fue la que presentó la mayor frecuencia en los comentarios valorativos analizados (63%). A continuación se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó la promoción de esta práctica:

- *He planteado el establecimiento de relaciones conceptuales y procedimentales entre conocimientos propios de la disciplina matemática. Se trabaja la conexión a través de la geometría y relacionarse con razones y perímetros y áreas. (C5; FP20)*
- *He propuesto preguntas que obligan al alumnado a primero conjeturar hipótesis y posibles resultados y, a continuación, probarlas o desmentirlas, poniendo de manifiesto el uso de Exploración. (C5; FP9)*
- *En la actividad de descubrir el número Pi, se establece una conexión intra-matemática entre éste, que el alumnado ha trabajado como número irracional, y el cociente del diámetro y la longitud de la circunferencia, conceptos de geometría. (C5; FP24)*

Como se puede evidenciar en los comentarios valorativos, los FP hicieron alusión al desarrollo de procesos relevantes de la actividad matemática, como generalización, conjetura, representación (C5), los cuales mayoritariamente buscaron fomentar en las actividades planteadas a los estudiantes.

Con respecto a las prácticas C1, C3, C2, C6 y C4, estas fueron las que presentaron la menor frecuencia en los comentarios valorativos analizados (4%, 5%, 7%, 10% y 13%, respectivamente). A continuación se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó la promoción de estas prácticas:

- *En algunas actividades se intentó instar al alumnado a resolver un problema con distintos métodos (método gráfico, algebraico, etc.). (C1; FP8)*

- *Ante la resolución de problemas y actividades, les guiábamos en su desarrollo: completábamos las instrucciones y explicaciones contenidas en los dossiers, les pedíamos que explicaran cómo lo habían hecho y por qué. (C1; FP14)*
- *En todas las actividades en clase, antes de iniciar la actividad, repasamos y comentamos el enunciado para que todos los alumnos lo tengan claro. (C3; FP5)*
- *Preparar las diapositivas y videos explicativos, así como herramientas de medida para ciertas actividades. (C3; FP25)*
- *Si bien gran parte del alumnado lo hizo por equivalencias, algunas personas lo hicieron encontrando un denominador común a partir de multiplicar ambos denominadores, mientras que una persona que había trabajado el método del mínimo común múltiple en primaria explicó que lo había utilizado. Esto sirvió para mostrar que había diferentes formas de dirigir el mismo problema, y que, por tanto, era importante entenderlos todos para aplicar el método más óptimo para resolver cada caso. (C2; FP68)*
- *La actitud fue definitivamente un punto a tener en cuenta tanto a nivel individual como a nivel grupal y así se hizo constar en la evaluación, explicada en clase durante la primera sesión. (C6; FP9)*
- *En la primera sesión se compartieron los criterios de evaluación y sabían que un 10% era la actitud en el aula, un 10% su dossier de trabajo y un 50% las actividades entregables que realizaban en el aula. (C6; FP26)*
- *Preguntas de autorregulación para hacer entender al alumnado qué estaban haciendo, si lo estaban haciendo bien y, finalmente, qué conceptos querían transmitirse con cada actividad. (FP9; C4)*
- *Dos producciones de grupos diferentes por el día en que trabajamos la relación entre el ángulo central y el ángulo inscrito en una circunferencia que recorren el mismo arco, es decir, el segundo Teorema de Tales (A6). Las respuestas que han escrito responden a las preguntas: - ¿Qué hemos hecho hoy en clase? ¿Cómo lo hemos hecho? ¿Qué hemos aprendido? ¿Hay algo que no hemos acabado de entender? (C4; FP40)*

Como se puede evidenciar en los ejemplos anteriores, estos FP consideraron enseñar estrategias a los estudiantes como, por ejemplo, para la resolución de problemas (C1) y la comprobación de sus resultados (C2). Además, consideraron presentar las actividades

utilizando distintos medios de enseñanza (C3) para que los estudiantes comprendan todo lo que se les pide, así como también, les enseñan a comprobar su comprensión respecto a un contenido matemático (C4). Por otra parte, se observa que los FP indican a sus estudiantes los criterios de evaluación (C6). Esto se encuentra en línea con lo señalado por Panadero et al. (2016), acerca de la importancia de dar a conocer los criterios de evaluación a los estudiantes para el desarrollo del aprendizaje autorregulado.

Prácticas interaccionales

Con respecto a las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio interaccional, en el análisis de contenido realizado, se codificaron 257 comentarios valorativos en los cuales se identificó la promoción de 352 de estas prácticas. En la Figura 35 se presenta un gráfico que muestra la distribución porcentual de las prácticas identificadas en los comentarios valorativos analizados.

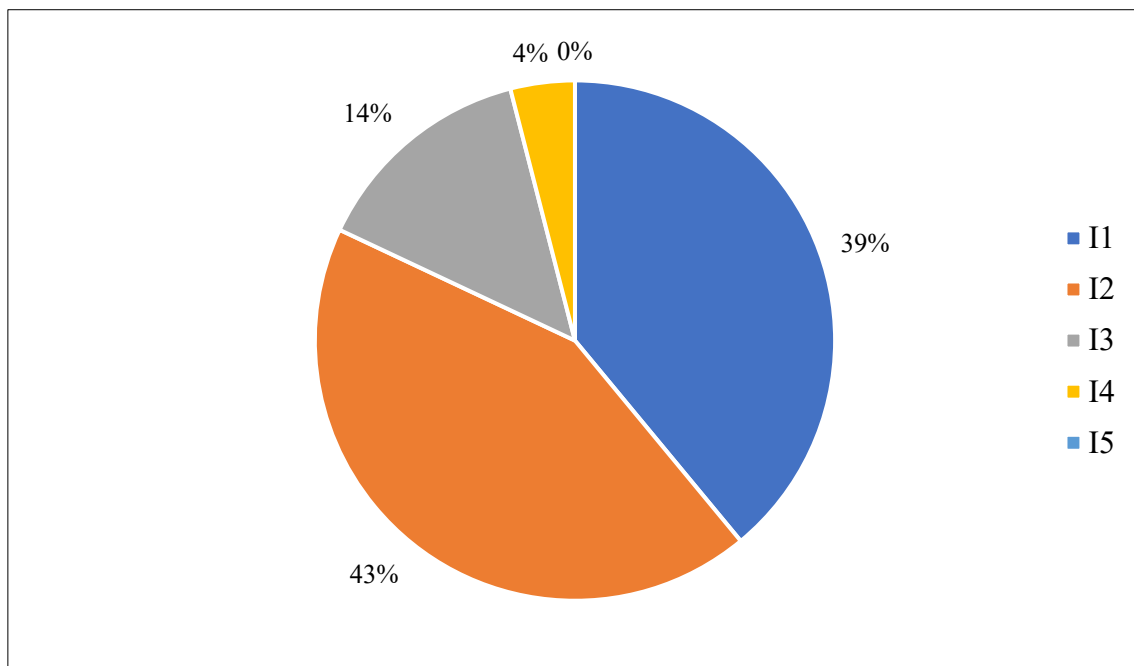


Figura 35. Distribución de las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio interaccional (porcentajes truncados a la cifra entera)

Fuente: Elaboración de la autora.

Para efectos de referencia en estos análisis, las cinco prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio interaccional son las siguientes:

- I1: Proponer actividades donde se fomente la discusión entre pares.
- I2: Organizar formas de trabajo cooperativo durante la clase o fuera de ella.

- I3: Generar instancias colectivas donde los estudiantes puedan comprobar el conocimiento que tienen acerca de un tema, sin necesidad de que estas instancias sean evaluadas.
- I4: Generar instancias colectivas de análisis de la forma en que están aprendiendo las matemáticas.
- I5: Orientar el uso del libro de texto como medio para el estudio individual, así como cualquier otro tipo de documento de estudio físico o en algún soporte digital.

Con respecto a las prácticas I2 e I1, estas fueron las que presentaron la mayor frecuencia en los comentarios valorativos analizados (43% y 39%, respectivamente). A continuación, se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó la promoción de estas prácticas:

- *Para conseguir un ambiente de cooperación entre iguales y de inclusión, se planteó, como ya hemos comentado anteriormente, el trabajo en grupos/parejas. (I2; FP18)*
- *El trabajo cooperativo creo que de alguna forma solucionó o al menos mejorar la mayoría de malas actitudes hacia la clase y aunque en un principio estar en grupo fue una nueva forma de contacto entre compañeros. (I2; FP20)*
- *Preparé la mayoría de las actividades para fomentar el trabajo en equipo y mejorar la motivación del alumnado a la hora de querer ir a clase de matemáticas y sentirse cómodo allí. (I2; FP23)*
- *Se desarrolla inicialmente proponiendo un ejercicio para comentarlo con todo el grupo clase y permitiendo que hubiera debate para que ellos sólo llegaran a la conclusión. (I1; FP3)*
- *Normalmente, ante alguna respuesta de algún alumno, preguntaba al resto de la clase que opinaban. Si estaban de acuerdo o discrepaban. En muchos casos, al generarse una dinámica de debate, algún alumno respondía y podíamos encontrar de forma conjunta la resolución a la pregunta o duda surgida. (I1; FP5)*

Como se puede evidenciar en los ejemplos anteriores, estos FP promovieron en sus actividades que los estudiantes trabajen cooperativamente (I2), con el objetivo de desarrollar un aprendizaje entre iguales, aumentar la motivación y mejorar la actitud hacia

las matemáticas. Además, promovieron la discusión entre los estudiantes (I1) como forma de comprender los conceptos matemáticos.

Con respecto a las prácticas I4 e I3, estas fueron las que presentaron la menor frecuencia en los comentarios valorativos analizados (4% y 14%, respectivamente). A continuación, se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó la promoción de estas prácticas:

- *Por último, el feedback que recibí por parte de los alumnos a través del formulario de autoevaluación, más que propiciarme información por una evaluación formativa, dio lugar a un proceso de reflexión interna individual de los alumnos sobre cómo han estado trabajando y dedicándose en la materia de cara a la prueba final. (I4; FP28)*
- *En cada sesión incorporé una actividad de autoevaluación, donde el alumno debía reflexionar de forma crítica sobre su propio proceso de aprendizaje con el objetivo de que el alumnado tomara conciencia de la calidad del trabajo que había realizado, del su esfuerzo y las posibles mejoras que podía implementar para mejorar su proceso de aprendizaje de las matemáticas. (I4; FP30)*
- *Sin embargo, se promovió actividades de reflexión del propio aprendizaje durante todas las sesiones en el espacio proporcionado de autoevaluación. Muchos alumnos no utilizaron esta oportunidad, pero otros sí activaron estos procesos en reflexiones elaboradas sobre la construcción de su propio aprendizaje. (I4; FP30)*
- *Por ejemplo, centrándonos ahora en el tablero y las fichas para las actividades “Cursa de caballos” y “Cursa de camellos”, éstos permiten a los alumnos visualizar y entender un experimento probabilístico desde un contexto familiar: el juego. (I3; FP10)*
- *He creado un Kahoot antes de la prueba final para repasar todo lo aprendido y extrajimos conclusiones sobre nuestro proceso compartido de aprendizaje - enseñanza. Fue una actividad muy enriquecedora. (I3; FP30)*

Con respecto a la práctica I5, no se identificó su promoción en los comentarios valorativos de los FP. Este resultado se puede justificar en que, como señalan Carazo y Estrada (2014), en que los docentes requieren orientación para promover de manera intencionada el aprendizaje autorregulado mediante el uso del libro de texto en la enseñanza de las matemáticas. Es crucial que los docentes sepan integrar esta herramienta en la

planificación de la clase de manera sistemática, detallando cómo debe emplearse en el estudio individual. Además, los autores destacan que, al trabajar con el libro de texto, es necesario proporcionar indicaciones claras a los estudiantes sobre cómo ejecutar, controlar y evaluar las actividades. Esta orientación es fundamental, ya que el libro de texto constituye una herramienta valiosa para el trabajo fuera del aula y favorece la autonomía de los estudiantes.

Otros estudios, como el de Merchan y Hernández (2018), también evidenciaron una baja o casi nula frecuencia de promoción de esta práctica por parte de los docentes. Estos señalan que en las actividades virtuales no presentan orientación para su desarrollo, ni se sugieren técnicas de estudio.

Prácticas mediacionales

Con respecto a las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio mediacional, en el análisis de contenido realizado, se codificaron 202 comentarios valorativos en los cuales se identificó la promoción de 204 de estas prácticas. En la Figura 36 se presenta un gráfico que muestra la distribución porcentual de las prácticas identificadas en los comentarios valorativos analizados.

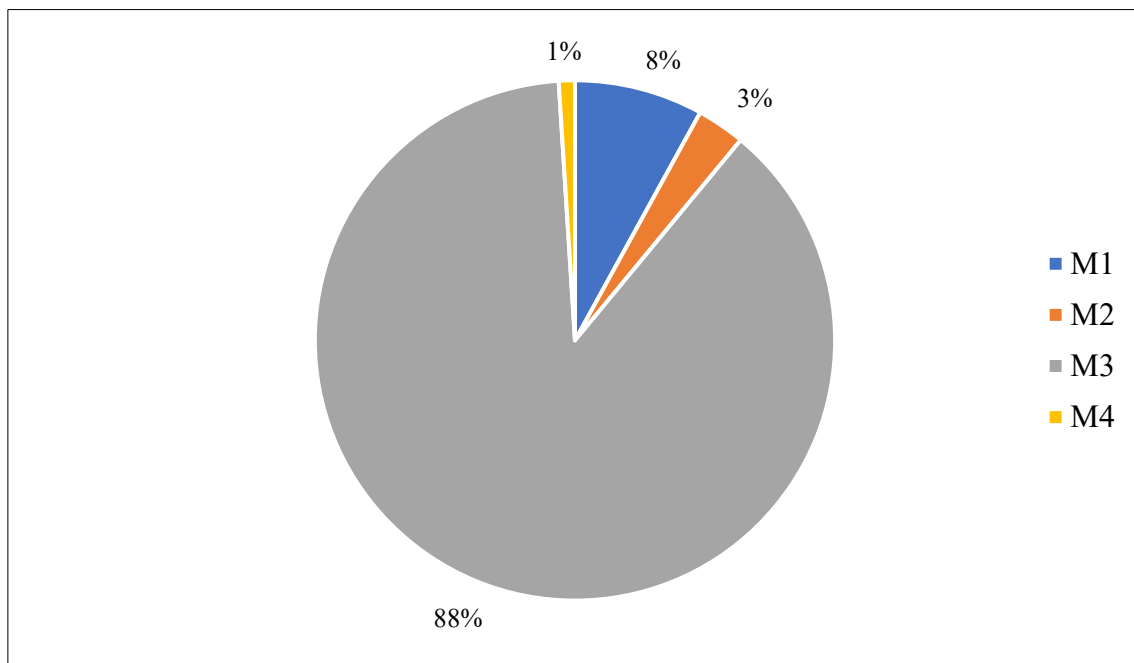


Figura 36. Distribución de las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio mediacional (porcentajes truncados a la cifra entera)

Fuente: Elaboración de la autora.

Para efectos de referencia en estos análisis, las cuatro prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio mediacional son las siguientes:

- M1: Orientar a los estudiantes en la elaboración de materiales de estudio individual.
- M2: Orientar a los estudiantes sobre los tiempos de estudio para ayudarlos en su organización.
- M3: Implementar diferentes medios de enseñanza que potencien la búsqueda, obtención y procesamiento de información por parte de los estudiantes.
- M4: Orientar a los estudiantes en el planteamiento de metas u objetivos dentro de los plazos disponibles para su aprendizaje.

Con respecto a la práctica M3, esta fue la que presentó la mayor frecuencia en los comentarios valorativos analizados (88%). A continuación, se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó la promoción de estas prácticas:

- *En todas las clases hacía uso de videos de YouTube al inicio de éstas. Siempre intentaba mostrar material audiovisual relacionado con las matemáticas, la historia o la ciencia de modo que captara su atención desde el inicio de las clases, lo que tuvo mucho éxito. (M3; FP2)*
- *Un aspecto que sí que se tuvo en cuenta en el diseño de las actividades era el interés del alumnado por el uso de las herramientas TIC, por esta razón se diseñaron actividades en las que se hacía uso del GeoGebra (Actividad 3), applets del GeoGebra para ayudar a aclarar conceptos (Actividad 4), Kahoot de repaso de contenidos. (M3; FP6)*
- *Presente en la primera actividad de la Sesión 3 donde, con la ayuda de un cómic, debían responder a una serie de preguntas donde se pedía que explicaran diversos conceptos sobre las ecuaciones. (M3; FP11)*
- *A lo largo de la implementación de la UD, ha sido posible realizar algunas presentaciones digitales, mostrar el dossier de actividades, mostrar un vídeo relacionado con las identidades notables, mostrar applets de Geogebra (cuadrado de una suma, cuadrado de un resto, producto de suma por diferencia), etcétera. Estos últimos, utilizados en la actividad 5, han permitido la*

demostración de las identidades notables de una forma más contextualizada, utilizando un modelo concreto (modelo geométrico). (M3; FP47)

Como se puede evidenciar en los ejemplos anteriores, estos FP implementaron diferentes medios de enseñanza (M3) con diversos objetivos, señalando que esto sirve para captar la atención de los estudiantes, para motivarlos con el desarrollo de ciertas actividades, y para ayudarlos a contextualizar los aprendizajes matemáticos. Este resultado coincide con lo evidenciado en el estudio de Blanta et al. (2023), quienes concluyeron que la incorporación de diferentes medios de enseñanza (como juegos o actividades digitales) ha permitido que los estudiantes mejoraran su motivación e implicación con su propio aprendizaje.

Con respecto a las prácticas M1 y M2, estas presentaron la menor frecuencia en los comentarios valorativos analizados (8% y 3%, respectivamente). Sin embargo, la práctica M4 se identificó sólo en un comentario valorativo. A continuación se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó la promoción de estas prácticas:

- *Finalmente se utilizó la herramienta Padlet para publicar los resúmenes de las sesiones que debían preparar los alumnos por parejas. El Padlet es una especie de tablón de anuncios en los que se pueden publicar textos, fotos y videos abiertos a todo el mundo, aunque algunos alumnos no llegaron a tener la oportunidad de hacerlos. (M1; FP30)*
- *El proceso de aprendizaje propuesto en esta UD (Anexo 3) giraba en torno a la creación de la carpeta de aprendizaje (CA) individual de cada alumno. En ésta se pedía que cada estudiante diseñara un documento libre con todos los conocimientos que fuera aprendiendo a lo largo de todas las sesiones, algún ejemplo de éstos y las dudas que pudiera tener y que le gustaría solucionar. Además, también había planificadas tres coevaluaciones de esta carpeta a lo largo de las 11 sesiones de clase, las cuales tenían el objetivo de darles un feedback sobre su trabajo y sobre lo que podrían mejorar o ampliar para ello de lograr excelentemente las competencias trabajadas en la UD. (M1; FP77)*
- *También la gestión del tiempo era muy importante y en cada actividad se avisaba de que debía entregarse al finalizar la hora, así que debían autogestionarse de modo que pudieran entregarla a tiempo. (M2; FP61)*

- *Durante las primeras sesiones vi que no podía dejar todo el tiempo que ellos querían porque gran parte de los alumnos no eran suficientes autónomos para gestionarse el tiempo. A partir de la tercera sesión, incluí un cronómetro en la pizarra para indicar que tenían un tiempo limitado de minutos para resolver las actividades y que después haríamos puesta en común. En algunas sesiones funcionó el uso del cronómetro. (M2; FP67)*
- *Esta autonomía también se ve plasmada en la que los alumnos se autocorrigien las tareas con solucionarios, y deben añadirse comentarios de por qué han cometido los errores. Adicionalmente, al finalizar alguna propuesta, se evalúan siguiendo los criterios y lo que creen que han aprendido, hacen un comentario sobre cómo han trabajado la propuesta de forma crítica y se añaden comentarios de mejora para las siguientes propuestas. (M4; FP35)*

Como se puede evidenciar en los ejemplos anteriores, de todo el grupo de FP, solo uno mostró interés por orientar a los estudiantes en el planteamiento de objetivos o metas como forma de autoevaluación y autocontrol de su aprendizaje (M4). Sin embargo, en los planteamientos de Zimmerman ([2002](#)) se señala la importancia del establecimiento de objetivos y metas como parte de la planificación del estudio para desarrollar un aprendizaje autorregulado. A pesar de presentar una baja frecuencia, algunos FP consideraron orientar a los estudiantes en la gestión del tiempo (M2). Algunos estudios como los de Fernández, et al., ([2013](#)) refuerzan el motivo por el cual es importante orientar a los estudiantes en la gestión del tiempo. Los resultados de su estudio evidencian la necesidad de que a los estudiantes no solo se les aumenten las horas de estudio independiente, sino que también se fomente la capacidad de una gestión correcta del tiempo de trabajo autónomo. Estos FP también promovieron con baja frecuencia la elaboración de material de estudio (M1).

Prácticas afectivas

Con respecto a las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio afectivo, en el análisis de contenido realizado se codificaron 52 comentarios valorativos en los cuales se identificó la promoción de 56 prácticas. En la Figura 37 se presenta un gráfico que muestra la distribución porcentual de las prácticas identificadas en los comentarios valorativos analizados.

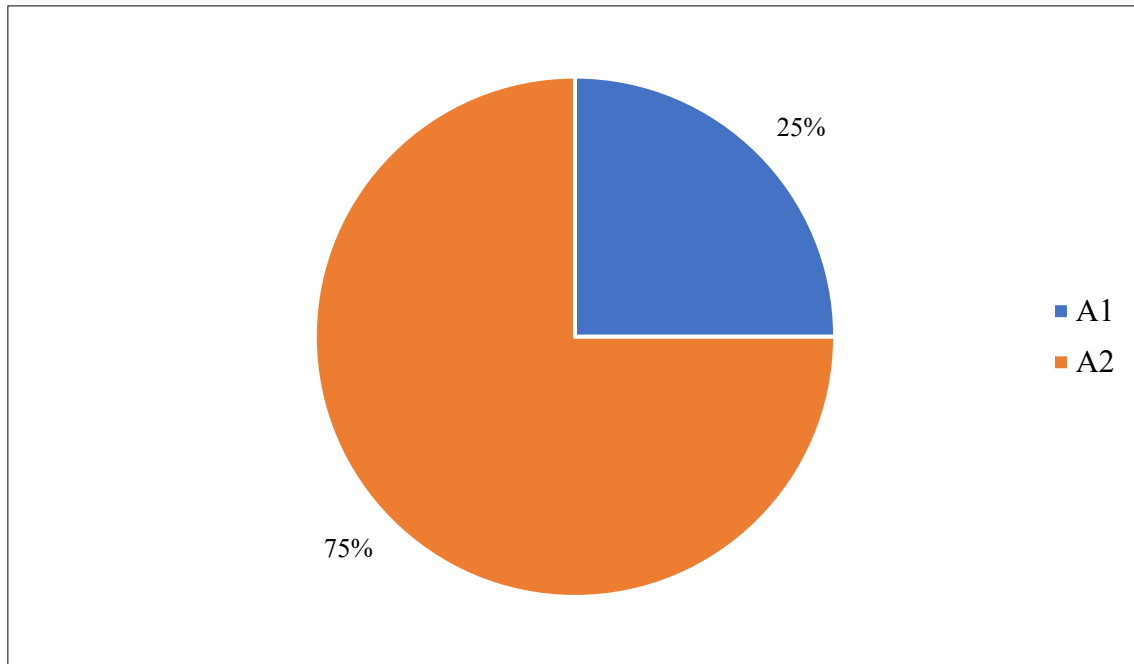


Figura 37. Distribución de las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio afectivo (porcentajes truncados a la cifra entera)
Fuente: Elaboración de la autora.

Para efectos de referencia en estos análisis, las dos prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio afectivo son las siguientes:

- A1: Incorporar en las actividades, preguntas que fomenten la autoevaluación emocional, motivacional o actitudinal de los estudiantes.
- A2: Considerar los intereses de los estudiantes y su contexto familiar y social en la elaboración de actividades para generar un mejor estado emocional, motivacional y actitudinal.

La práctica A2 fue la que presentó la mayor frecuencia en los comentarios valorativos analizados (75%). A continuación se presentan algunos comentarios valorativos en los que se identificó la promoción de esta práctica:

- *Durante la planificación de las actividades siempre buscaba plantear retos y problemas que tuvieran un contexto lo más cercano posible a su realidad y sus intereses. Además, esto siempre iba acompañado de explicaciones o conversaciones docente-alumno en las que salían temas que fueran siempre de su interés (deporte, videojuegos, viajes, libros, etc.). Incluso en las actividades más teóricas (por ejemplo, aplicar Tales sobre un triángulo), el hecho de realizar*

explicaciones y conversaciones cercanas a sus intereses me ayudó mucho a captar su atención y a motivarlos para realizar las actividades. (FP2)

- *Para la realización de esta unidad didáctica se tuvo muy en cuenta los intereses y necesidades. Por ejemplo, el problema de la demografía estaba muy ligado al temario de sociales, y se puso porque muchas alumnas me manifestaron que ésta era su asignatura preferida. (FP8)*
- *Considero que para poder motivar al alumnado es importante conocer, cuanto más mejor, sus gustos, ya que de este modo se puede llegar a crear un vínculo que le haga implicarse con la tarea. (FP97)*

Como se puede evidenciar en los ejemplos anteriores, estos FP muestran la consideración de los intereses de los estudiantes en el diseño de actividades para aumentar su motivación en las matemáticas. Este resultado se encuentra en línea con la postura de Ormrod ([2005](#)), quien resalta la importancia de que el docente considere los intereses de los estudiantes para aumentar la motivación en el aprendizaje. Cleary y Chen ([2009](#)) también resaltan el hecho de que el interés por la tarea hace que aumente la motivación y que por consecuencia aumente el uso de estrategias de autorregulación. Por otra parte, los resultados del estudio realizado por Landa et al. ([2024](#)) mostraron que los estudiantes presentaron un nivel moderado bajo de autorregulación en cuanto a la variable motivación durante la resolución de problemas matemáticos, lo que evidenció la necesidad de seguir buscando estrategias de enseñanza que fomenten una mayor motivación para poder mejorar el nivel de autorregulación durante la resolución de problemas y por consecuencia el rendimiento académico en matemáticas. Una de estas estrategias podría ser la consideración de los intereses de los estudiantes para generar contextos de aprendizaje que los motiven.

La práctica A1 fue la que presentó la menor frecuencia en los comentarios valorativos analizados (25%). A continuación se presentan algunos comentarios valorativos en los que se identificó la promoción de esta práctica:

- *Durante las autoevaluaciones algunos alumnos hacían comentarios relacionados con el orgullo que sentían cuando una actividad les había salido bien o su frustración si no habían acabado de entender en aquella sesión. Creo que esta tarea es muy interesante dado que se da un espacio a los alumnos para expresar lo que sienten al realizar las actividades matemáticas. (FP30)*

- *En la autoevaluación del final de la tarea, muchos alumnos pusieron que les había costado hacer los problemas, porque tuvieron que pensar y es algo a lo que no están demasiado acostumbrados. (FP40)*
- *Desde un inicio, con la evaluación inicial se añadió una parte de contextualización de la geometría, donde se les preguntaba si le gustaba o no y el porqué. De esta forma, se buscaba conocer las perspectivas del alumnado hacia las matemáticas, y en concreto, la geometría, para poder comprenderlo y considerarlo a lo largo de la unidad didáctica. (FP 83)*
- *En algunos casos, al preguntar al alumnado el motivo de que no acabaran, respondían “porque no sé hacerlo” o “porque es muy difícil”. Estas respuestas las atribuyo a un rechazo o miedo instaurado hacia las matemáticas. Intenté ayudarles a partir de la metodología descrita anteriormente, pero debería haber prestado más atención a averiguar qué o quién les generaba estos temores. (FP50)*

Como se puede evidenciar en los ejemplos anteriores, estos FP utilizaron la autoevaluación con objetivo de conocer el estado emocional y actitudinal de sus estudiantes con el desarrollo de las actividades planteadas y, en algunos casos, para tomar decisiones respecto a actividades futuras.

Prácticas ecológicas

Con respecto a las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio ecológico, en el análisis de contenido realizado se codificaron 194 comentarios valorativos en los cuales se identificó la promoción de 195 prácticas. En la Figura 38 se presenta un gráfico que muestra la distribución porcentual de las prácticas identificadas en los comentarios valorativos analizados.

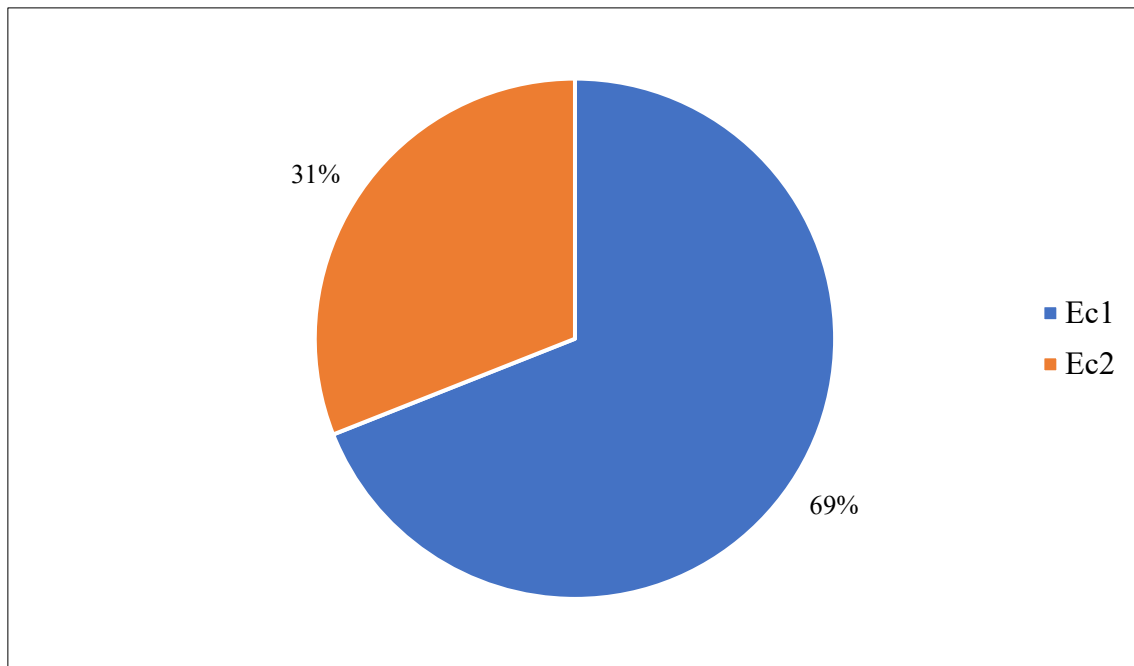


Figura 38. Distribución de las prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio ecológico (porcentajes truncados a la cifra entera)
Fuente: Elaboración de la autora

Para efectos de referencia en estos análisis, las dos prácticas de autorregulación relacionadas con el criterio ecológico son las siguientes:

- Ec1: Vincular el estudio de los contenidos matemáticos al entorno y vida cotidiana, mostrando conexiones interdisciplinarias.
- Ec2: Implementar variadas y nuevas formas de evaluación para un mismo contenido.

La práctica Ec1 fue la que presentó la mayor frecuencia en los comentarios valorativos analizados (69%). A continuación se presentan algunos comentarios valorativos en los que se identificó la promoción de esta práctica:

- *La gran mayoría de las actividades propuestas están contextualizadas con situaciones de la vida cotidiana, con el fin de favorecer el aprendizaje significativo del alumnado y despertar su interés al comprender la utilidad de la proporcionalidad en la vida real. (FP45)*
- *También se ha podido relacionar el contenido de cálculo de los problemas de poleas y piñones de tecnología, conversión de unidades de ciencias y la proporción con corte en partes iguales de un segmento a plástica. Aparte,*

relacionar el tema del cálculo de sombras con el proyecto interdisciplinario del 3er curso, el jardín vertical. (FP49)

- *También se ha intentado que el contexto de los problemas planteados o los ejemplos puestos en clase tengan relación con el entorno del alumnado, que les ayude a detectar relaciones entre las matemáticas y el mundo que les rodea. (FP95)*
- *Las conexiones con otras materias, sobre todo con la historia, se trabajan en más de una actividad. Además, en la A5 se realiza un test sobre cultura general del número Pi, vinculándolo con múltiples disciplinas. Las conexiones con la vida cotidiana también se trabajan mucho y son uno de los procesos evaluados, a partir de un concurso de fotografía matemática recogido en el A14. (FP40)*

Como se puede evidenciar en los ejemplos anteriores, estos FP procuran relacionar las actividades planteadas con alguna otra disciplina o con el entorno o vida cotidiana de sus estudiantes, considerando que esto es beneficioso para la comprensión y el aprendizaje de las matemáticas. Este resultado se encuentra en línea con el estudio planteado por Amaya et al. ([2022](#)), quienes muestran que el desarrollo de actividades que relacionen distintas áreas del conocimiento puede ser un método significativo para el desarrollo del aprendizaje autorregulado.

La práctica Ec2 fue la que presentó la menor frecuencia en los comentarios valorativos (31%). A continuación se presentan algunos comentarios valorativos en los que se identificó la promoción de esta práctica:

- *Todas las rúbricas utilizadas para evaluar tanto la prueba final, como el pequeño trabajo de la actividad La Conillera, así como el dossier están incluidas en los anexos. (FP4)*
- *La evaluación del aprendizaje se realizó a partir de una evaluación continua durante toda la unidad didáctica y una prueba sumativa final. Se evaluaron todas las actividades además de la actitud y participación en el aula. (FP15)*
- *A lo largo de la secuencia didáctica, los métodos de evaluación han sido diversos: se ha realizado una evaluación inicial indirecta a través de actividades previas a la UD, se ha realizado evaluación formativa mediante la continua corrección de los recursos en el aula y la interacción entre profesorado y alumnado y finalmente se ha hecho evaluación sumativa a través de la autoevaluación que podemos*

encontrar en el recurso 6 (ver Anexo 6) y la coevaluación de las obras de arte ya finalizadas a través de un Mural compartido (Padlet, véase Anexo 11). (FP36)

- *Como evaluación formativa se hizo la entrega de 3 actividades, una por cada bloque; también iba haciendo observaciones de cada alumno: valoré las opiniones, aportaciones y reflexiones que realizaban los alumnos durante las diferentes sesiones y también su participación, actitud e interés por aprender, entre otros. (FP79)*

Como se puede evidenciar en los comentarios valorativos de estos FP consideraron importante la evaluación formativa utilizando diferentes recursos y en diferentes momentos para hacer un seguimiento adecuado en el aprendizaje de sus estudiantes.

En la Figura 39 se presentan aquellas prácticas identificadas con mayor frecuencia en los comentarios de los FP en sus TFM. En la Figura 40 se presentan aquellas prácticas identificadas con menor frecuencia en los comentarios de los FP en sus TFM.



Figura 39. Prácticas identificadas con mayor frecuencia.
Fuente: Elaboración de la autora.

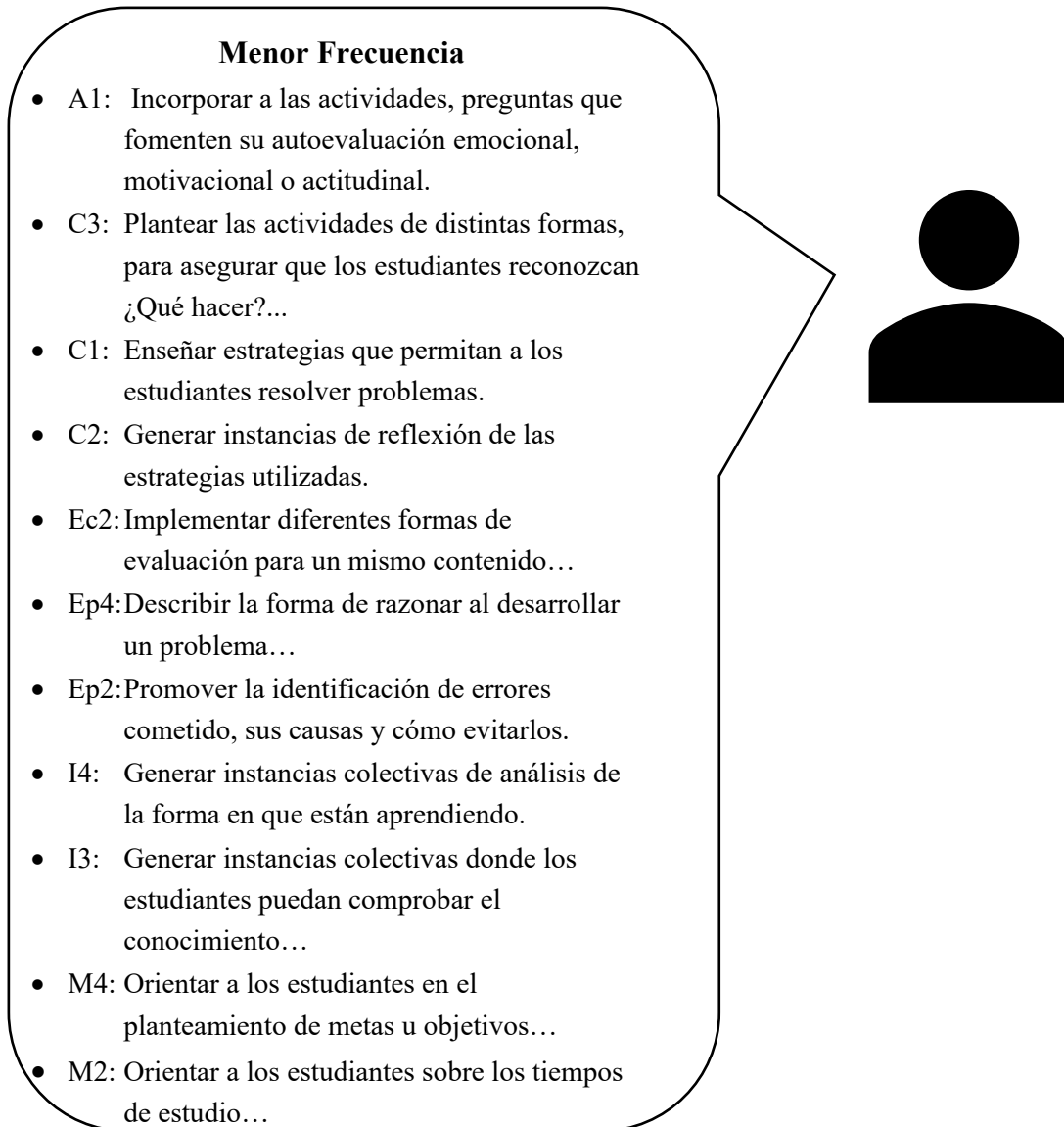


Figura 40. Prácticas identificadas con menor frecuencia.
Fuente: Elaboración de la autora.

5.1.2.2. Coocurrencia entre prácticas de autorregulación según los criterios de los CID

En el análisis de contenido realizado a los 95 TFM's no sólo se analizó la frecuencia de las prácticas de autorregulación en los comentarios valorativos de los FP, sino también la relación de estas prácticas entre sí según cada criterio de los CID con el que se relacionan. Dado que durante la codificación de los comentarios valorativos se identificaron algunos que se podían relacionar con dos (o más) prácticas, otro resultado relevante es que se pudo analizar la coocurrencia entre aquellas relacionadas con un determinado criterio de los CID y cada una de las asociadas con los otros criterios. En la Tabla 14, se presentan las coocurrencias entre las prácticas de autorregulación según los criterios de los CID.

Tabla 14. Coocurrencias entre las prácticas de autorregulación según los criterios de los CID.

Prácticas	Epistémicas (238)	Cognitivas (275)	Interaccionales (257)	Mediacionales (202)	Afectivas (52)	Ecológicas (194)
Epistémicas (238)		46	80	12	1	3
Cognitivas (275)	46		32	17	4	20
Interaccionales (257)	80	32		29	8	9
Mediacionales (202)	12	17	29		4	15
Afectivas (52)	1	4	8	4		12
Ecológicas (194)	3	20	9	15	12	

Fuente: Elaboración de la autora con el software ATLAS.ti®.

En los párrafos siguientes, se describen los resultados de las coocurrencias que se observan en la Tabla 14, describiendo desde la coocurrencia con mayor frecuencia hasta la de menor frecuencia. Además, se detallan las prácticas de autorregulación identificadas con mayor frecuencia en cada coocurrencia según cada criterio de los CID con el cual se relacionan. Para complementar, se presentan ejemplos de comentarios valorativos relevantes que evidencian la coocurrencia entre tales prácticas, indicando entre paréntesis el rótulo de las prácticas y el FP del cual se extrajo el comentario. Cabe señalar que la suma interior de las tablas que se muestran a continuación no coincide necesariamente con el total expuesto en la tabla 14, ya que al desglosar la coocurrencia en el detalle de las prácticas se pueden presentar comentarios que involucren dos tipos de coocurrencia.

Coocurrencia interaccional-epistémico

La coocurrencia que se identificó con la mayor frecuencia fue entre las prácticas de autorregulación interaccionales y epistémicas, ya que se identificaron 80 comentarios valorativos en que se sucedió esta situación. Esto quiere decir que, cuando los FP se refirieron a proponer diferentes vías de solución para un problema (Ep1), a que sus estudiantes identifiquen sus errores (Ep2), a promover la argumentación (Ep3), o a describir el desarrollo de un problema (Ep4), también hicieron alusión a aspectos como promover la discusión entre pares (I1), el trabajo cooperativo (I2), generar instancias colectivas para comprobar el conocimiento (I3), o analizar la forma en que se está aprendiendo (I4). En la Tabla 15 se presenta el número de comentarios valorativos en los que se identificó una coocurrencia entre las prácticas de autorregulación interaccionales y epistémicas.

Tabla 15. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación interaccionales y epistémicas.

Prácticas	I1	I2	I3	I4	I5
Ep1	31	15	2	0	0
Ep2	11	3	0	0	0
Ep3	48	34	5	0	0
Ep4	1	1	0	0	0

Fuente: Elaboración de la autora.

De manera específica, la relación con la mayor frecuencia se sucedió entre las prácticas I1 y Ep3 (48 comentarios), lo cual sugiere que, en el diseño de sus unidades didácticas, los FP tendieron a relacionar el hecho de que los estudiantes discutan entre ellos alguna actividad desarrollando a la vez la argumentación. También se identificó con bastante frecuencia una relación entre la argumentación y el trabajo cooperativo (prácticas I2 y Ep3; 34 comentarios). A continuación, se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *De forma usual y natural, sobre todo cuando dos alumnos tenían ideas opuestas o cuando un alumno explicaba un razonamiento propio a sus compañeros, los estudiantes argumentaban sus conclusiones, resultados o reflexiones para dotarlas de validez y credibilidad frente a sus iguales. (I1-Ep3; FP10)*
- *Las actividades trabajadas están pensadas para que el alumno exprese oralmente y por escrito razonamientos, conjeturas, relaciones cuantitativas sobre las relaciones entre dos variables y al trabajar en grupo, ser capaz de comprender las de sus compañeros. Todas las actividades están diseñadas para favorecer la comunicación y el debate en grupo. (I2-Ep3; FP12)*
- *Por último, al finalizar la actividad, se ha intentado fomentar el diálogo para intercambiar los métodos empleados para resolver las actividades, donde se favorece la argumentación y que el argumento se valore en sí mismo y no por quien lo dice. (I2-Ep3; FP13)*
- *En el apartado “f”, la mayoría de alumnos comentaban que se trataba de proporcionalidad directa, ya que cuantas más personas participan en un regalo más dinero existe, aunque había otra parte de la clase que argumentaba que era inversa porque si se quería comprar un regalo de un precio fijado, cuantas más personas participarán más barato salía. (I1-Ep3; FP23)*

Además, se observó que, cuando los FP promovieron en sus estudiantes la búsqueda de diferentes vías de resolución para un problema, señalaron que esto debía realizarse entre los estudiantes y no de forma individual (prácticas Ep1 e I1; 31 comentarios). A continuación se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *En un futuro me planteo, para mejorar la implicación y motivación de los alumnos en las actividades, hacerles hacer conjeturas en parejas o pequeños grupos antes de realizar la actividad y una vez hecha, hacerles presentar sus resultados para que todos pueda compararse con el trabajo producido.* (Ep1-I1; FP30)
- *En las diferentes actividades propuestas, se ha fomentado la discusión entre los alumnos, muchas veces haciendo preguntas al pelotón. Esto ha permitido detectar imprecisiones en el lenguaje, errores (generalizados o no) de los alumnos y diferentes formas de atacar un problema que tienen los alumnos y que, en ocasiones, no las había tenido en cuenta.* (Ep1-I1; FP47)
- *Los alumnos comparaban sus resultados con sus compañeros de pareja o grupo dependiendo de la actividad, y me llamaban si tenían dudas con una frecuencia aceptable.* (Ep1-I1; FP25)

Coocurrencia cognitivo-epistémico

La coocurrencia entre las prácticas de autorregulación cognitivas y epistémicas se identificó en 46 comentarios valorativos, estableciéndose las relaciones que se presentan en la Tabla 16.

Tabla 16. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación cognitivas y epistémicas.

Prácticas	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Ep1	0	15	1	0	3	1
Ep2	0	5	0	1	1	2
Ep3	2	9	1	10	16	2
Ep5	0	1	0	0	0	0

Fuente: Elaboración de la autora.

La relación más frecuente que se presenta en la tabla anterior sucedió entre las prácticas C5 y Ep3, lo cual sugiere que, cuando los FP propusieron actividades con una alta demanda cognitiva, también se promovió la argumentación. Otra de las relaciones que ocurrió, con una frecuencia similar a la anterior, se produjo entre las prácticas C2 y Ep1,

lo cual sugiere que, cuando los FP les solicitaron a los estudiantes que compararan sus resoluciones de las actividades, también les pidieron que reflexionaran respecto a las estrategias que utilizaron. A continuación se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *Expresar oralmente y por escrito razonamientos, conjeturas e informaciones que incorporen elementos matemáticos, simbólicos (expresión de una función) o gráficos, valorando la utilidad del lenguaje matemático. (C5-Ep3; FP13)*
- *Si bien gran parte del alumnado lo hizo por equivalencias, algunas personas lo hicieron encontrando un denominador común a partir de multiplicar ambos denominadores, mientras que una persona que había trabajado el método del mínimo común múltiple en primaria explicó que lo había utilizado. Esto sirvió para mostrar que había diferentes formas de dirigir el mismo problema, y que, por tanto, era importante entenderlos todos para aplicar el método más óptimo para resolver cada caso. (C2-Ep1; FP68)*

Coocurrencia cognitivo-interaccional

La coocurrencia entre las prácticas de autorregulación cognitivas e interaccionales se identificó en 32 comentarios valorativos, estableciéndose las relaciones que se presentan en la Tabla 17.

Tabla 17. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación cognitivas e interaccionales.

Prácticas	C1	C2	C3	C4	C5	C6
I1	1	15	1	4	2	2
I2	0	9	2	2	3	4
I3	0	1	0	3	2	1
I4	0	0	0	2	0	0
I5	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración de la autora.

La relación más frecuente que se presenta en la tabla anterior sucedió entre las prácticas C2 e I1, lo cual sugiere que, cuando los FP propusieron a sus estudiantes que reflexionaran acerca de las estrategias utilizadas, les pidieron que lo realizaran discutiendo entre ellos. A continuación se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *Al compartir sus métodos de resolución con el grupo clase y analizar cuál puede ser el más efectivo. (C2-I1; FP13)*
- *En todas las sesiones había unos diez minutos a hacer debate y reflexión entre todos los grupos de clase, por tanto, después de realizar un cierto contenido, cada equipo debía exponer durante unos dos minutos, qué es lo que habían aprendido o cuáles estrategias habían seguido para resolver los problemas propuestos ese día. Todo el alumnado debía interpretar los enunciados de forma autónoma o con ayuda de sus compañeros y compañeras. (C2-I1; FP23)*

Coocurrencia interaccional-mediacional

La coocurrencia entre las prácticas de autorregulación interaccionales y mediacionales se identificó en 29 comentarios valorativos, estableciéndose las relaciones que se presentan en la Tabla 18.

Tabla 18. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación interaccionales y mediacionales.

Prácticas	I1	I2	I3	I4	I5
M1	0	0	0	0	0
M2	0	0	0	0	0
M3	9	12	19	0	0
M4	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración de la autora.

La relación más frecuente que se presenta en la tabla anterior sucedió entre las prácticas I3 y M3, lo cual sugiere los FP promovieron en sus estudiantes la comprobación de su conocimiento respecto a un contenido matemático, utilizando diferentes medios de enseñanza, como las encuestas de Menti o Kahoot. A continuación se presenta un ejemplo ilustrativo de comentario valorativo en el que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *La unidad didáctica (en sus primeras 4 unidades) implementa una metodología que se podría calificar de innovadora dado que se realizan numerosas preguntas a todos los alumnos de la clase que éstos responden simultáneamente como si estuvieran utilizando una plataforma de encuestas online (tipo Menti o incluso Kahoot) pero que se realiza a través de hojas de cálculo de Google Sheet, un contexto muy rico. (I3-M3; FP15)*

Coocurrencia cognitivo-ecológico

La coocurrencia entre las prácticas de autorregulación cognitivas y ecológicas se identificó en 20 comentarios valorativos, estableciéndose las relaciones que se presentan en la Tabla 19.

Tabla 19. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación cognitivas y ecológicas.

Prácticas	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Ec1	0	0	0	0	11	0
Ec2	0	0	0	4	0	5

Fuente: Elaboración de la autora.

La relación más frecuente que se presenta en la tabla anterior sucedió entre las prácticas C5 y Ec1, lo cual sugiere que las actividades propuestas por los FP permitieron a los estudiantes realizar conexiones intra- y extra-matemáticas. A continuación se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *Lo que sí he podido hacer es relacionar a Tales con Proporcionalidad – Semejanza – Álgebra, Por otra parte, si bien es cierto que he podido ver cómo el Teorema de Tales se aplica en situaciones diversas de la vida cotidiana más allá de los triángulos. (C5-Ec1; FP2)*
- *Las actividades implementadas durante la unidad didáctica estaban planificadas para conectar diversas partes de la propia matemática y, además, para conectar los contenidos matemáticos trabajados con otras disciplinas. (C5-Ec1; FP46)*

Coocurrencia cognitivo-mediacional

La coocurrencia entre las prácticas de autorregulación cognitivas y mediacionales se identificó en 17 comentarios valorativos, estableciéndose las relaciones que se presentan en la Tabla 20.

Tabla 20. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación cognitivas y mediacionales.

Prácticas	C1	C2	C3	C4	C5	C6
M1	0	0	0	2	1	0
M2	0	0	0	0	1	0
M3	1	2	3	0	8	1
M4	0	0	0	1	0	1

Fuente: Elaboración de la autora.

La relación más frecuente que se presenta en la tabla anterior sucedió entre las prácticas C5 y M3, lo cual sugiere que, cuando los FP presentaron actividades que implicaban una

alta demanda cognitiva, lo realizaron utilizando diferentes medios de enseñanza. A continuación, se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *Debían realizar una construcción geométrica con un puzle para demostrar el teorema de Pitágoras. (C5-M3; FP25)*
- *La UD funciones es especialmente rica en cambios de representación, se trabaja a través de textos, dibujos, tablas, y se representa gráficamente, numéricamente a través de tablas de valores y algebraicamente con la expresión de la función matemáticamente. Para ello nos hemos apoyado en el soporte en papel y también en el soporte digital. Las últimas actividades: Estudio de la recta, el Parque acuático y Aterricemos el avión trabajan especialmente el cambio de representación (gráfico – tabla – expresión algebraica). (C5-M3; FP4)*

Coocurrencia ecológico-mediacional

La coocurrencia entre las prácticas de autorregulación ecológicas y mediacionales se identificó en 15 comentarios valorativos, estableciéndose las relaciones que se presentan en la Tabla 21.

Tabla 21. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación ecológicas y mediacionales.

Prácticas	M1	M2	M3	M4
Ec1	0	0	5	0
Ec2	0	1	9	0

Fuente: Elaboración de la autora.

La relación más frecuente que se presenta en la tabla anterior sucedió entre las prácticas Ec2 y M3, lo cual sugiere que, cuando los FP implementaron diferentes medios de enseñanza, también implementaron diferentes formas de evaluación. A continuación se presenta un ejemplo ilustrativo de comentario valorativo en el que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *En muchas actividades del Dossier los alumnos debían tomar fotografías de su trabajo realizado en la libreta e insertarlo en el apartado correspondiente del Dossier. También se utilizó las Google Slides para preparar las presentaciones grupales y valorar la competencia digital. Asimismo, se utilizaron herramientas como el Geoboard, que es una app digital para dibujar figuras geométricas como*

se haría con un geoplano tradicional en clase. La primera actividad del dossier consistía en recordar algunas figuras geométricas planas supuestamente ya conocidas por ellos utilizando el Geoboard (Ec2-M3; FP30)

Coocurrencia epistémico-mediacional

La coocurrencia entre las prácticas de autorregulación epistémicas y mediacionales se identificó en 12 comentarios valorativos, estableciéndose las relaciones que se presentan en la Tabla 22.

Tabla 22. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación epistémicas y mediacionales.

Prácticas	Ep1	Ep2	Ep3	Ep4
M1	0	0	0	0
M2	0	0	0	0
M3	2	1	9	1
M4	0	1	1	0

Fuente: Elaboración de la autora.

La relación más frecuente que se presenta en la tabla anterior sucedió entre las prácticas Ep3 y M3, lo cual sugiere que, cuando los FP utilizaron diferentes medios de enseñanza, como el software GeoGebra en sus actividades, también les solicitaron a los estudiantes que expliquen los procedimientos, promoviendo así la argumentación. A continuación se presenta un ejemplo ilustrativo de comentario valorativo en el que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *Aparte de este planteamiento general, en la actividad GeoGebra se alentaba a los alumnos a trabajar por parejas y explicar lo que iban haciendo con los compañeros para hacer menos pesada la clase y resolver dudas, sobre todo con el GeoGebra, herramienta con la cual no habían trabajado hasta ese momento. (Ep3-M3; FP63)*

Coocurrencia afectivo-ecológico

La coocurrencia entre las prácticas de autorregulación afectivas y ecológicas se identificó en 12 comentarios valorativos, estableciéndose las relaciones que se presentan en la Tabla 23.

Tabla 23. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación afectivas y ecológicas.

Prácticas	Ec1	Ec2
A1	0	4
A2	8	2

Fuente: Elaboración de la autora.

La relación más frecuente que se presenta en la tabla anterior sucedió entre las prácticas A2 y Ec1, lo cual sugiere que los FP propusieron actividades que no sólo consideraban el entorno de los estudiantes sino también sus intereses, además de los contextos interdisciplinares, lo cual permitiría aumentar la motivación en los estudiantes al hacerles sentir las actividades más cercanas. A continuación, se presenta un ejemplo ilustrativo de comentario valorativo en el que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *Durante el período de observación pude conocer los intereses de los estudiantes y todos los ejemplos y problemas trataban o alguna temática que los intereses o algún problema que pudiera presentarse en su día a día (como salidas de amigos, videojuegos populares, comida, etc.). También se enlazan algunos ejercicios con otras materias sobre temas que estaban tratando en ese momento como por ejemplo con fuerzas de física. (A2-Ec1; FP37)*

Coocurrencia ecológico-interaccional

La coocurrencia entre las prácticas de autorregulación ecológicas e interaccionales se identificó en 9 comentarios valorativos, estableciéndose las relaciones que se presentan en la Tabla 24.

Tabla 24. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación ecológicas e interaccionales

Prácticas	I1	I2	I3	I4	I5
Ec1	0	0	0	0	0
Ec2	1	4	3	3	0

Fuente: Elaboración de la autora.

La relación más frecuente que se presenta en la tabla anterior sucedió entre las prácticas Ec2 e I2, lo cual sugiere que, cuando los FP evaluaron a sus estudiantes de diversas maneras, también consideraron el trabajo cooperativo, lo que proporcionaría más oportunidades a los estudiantes para mostrar el grado de comprensión de un tema. A continuación se presenta un ejemplo ilustrativo de comentario valorativo en el que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *Decidí entonces plantear una actividad en clase para enfrentar esta situación. Les propuse un problema que debían resolver individualmente. Sin embargo, la nota de los integrantes de un grupo de tablas sería la menor de las notas individuales de los integrantes de ese grupo. Es decir, si en un grupo había 5*

alumnos sentados y 4 sacaban un AE (Logro Excelente) y un alumno obtenía un NA (No Alcanzado), los 5 integrantes tendrían un No Alcanzado. (Ec2-I2; FP2)

Coocurrencia afectivo-interaccional

La coocurrencia entre las prácticas de autorregulación afectivas e interaccionales se identificó en 8 comentarios valorativos, estableciéndose las relaciones que se presentan en la Tabla 25.

Tabla 25. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación afectivas e interaccionales.

Prácticas	I1	I2	I3	I4	I5
A1	0	1	0	1	0
A2	1	1	2	0	0

Fuente: Elaboración de la autora.

La relación más frecuente que se presenta en la tabla anterior sucedió entre las prácticas A2 e I3, lo cual sugiere que los FP generaron instancias colectivas que consideraron los intereses de los estudiantes con el propósito de que pudieran comprobar el grado de comprensión de un contenido aprendido. Otra de las relaciones sucedió entre las prácticas A1 e I4, lo cual sugiere que los FP incorporaron actividades colectivas en que los estudiantes debían autoevaluarse y reflexionar sobre su aprendizaje en cuanto a la forma en la que estaban aprendiendo y al esfuerzo que le dedicaban. A continuación se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *En cada sesión incorporé una actividad de autoevaluación, donde el alumno debía reflexionar de forma crítica sobre su propio proceso de aprendizaje con el objetivo de que el alumnado tomara conciencia de la calidad del trabajo que había realizado, de su esfuerzo y de las posibles mejoras que podía implementarse para mejorar su proceso de aprendizaje de las matemáticas. (A1-I4; FP30)*
- *Cuando las actividades tenían que ver con material manipulativo, como el juego del 20 gana, es que aparece una motivación a querer aprender; en realidad la mayoría del alumnado no tenía ningún autocontrol cuando jugaban. (A2-I3; FP90)*

Coocurrencia afectivo-cognitivo

La coocurrencia entre las prácticas de autorregulación afectivas y cognitivas se identificó en 4 comentarios valorativos, estableciéndose las relaciones que se presentan en la Tabla 26.

Tabla 26. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación afectivas y cognitivas.

Prácticas	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	0	0	0	2	0	2
A2	0	0	0	1	0	1

Fuente: Elaboración de la autora.

Una de las relaciones que se presentan en la tabla anterior se sucedió entre las prácticas A1 y C4, lo cual sugiere que los FP consideraron dar cuestionarios a sus estudiantes para que se autoevaluasen, tanto en el plano de sus aprendizajes como de sus emociones y motivación experimentadas durante su proceso de aprendizaje. Otra de las relaciones se sucedió, con una frecuencia igual que la anterior ocurrió entre las prácticas A1 y C6, lo cual sugiere que los FP incorporaron actividades de autoevaluación describiendo los objetivos o criterios de la actividad. A continuación se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *En concreto, se desarrollaron procesos de autovaloración mediante cuestionarios que los alumnos tenían disponibles a realizar después de cada actividad. En éstos se hacían cuestiones relativas al aprendizaje y la actividad llevada a cabo. (A1-C4; FP58)*
- *Una actividad introductoria llamada “Broquetas de fruta”, que se podía realizar con diversas estrategias y deduciendo o no los cálculos mentales que realizan intuitivamente. Aunque es una actividad grupal, contiene un apartado individual de autoevaluación, los objetivos/criterios de la actividad y la opinión personal. (A2-C6; FP80)*

Coocurrencia afectivo-mediacional

La coocurrencia entre las prácticas de autorregulación afectivas y mediacionales se identificó en 4 comentarios valorativos, estableciéndose las relaciones que se presentan en la Tabla 27.

Tabla 27. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación afectivas y mediacionales.

Prácticas	M1	M2	M3	M4
A1	0	0	0	0
A2	0	0	4	0

Fuente: Elaboración de la autora.

La única relación que se presenta en la tabla anterior sucedió entre las prácticas A2 y M3, lo cual sugiere que los FP implementaron diferentes medios de enseñanza considerando los intereses de los estudiantes, con el propósito de aumentar su motivación y mejorar su estado emocional y actitudinal durante las actividades. A continuación se presentan algunos ejemplos ilustrativos de comentarios valorativos en los que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *Un aspecto que sí que se tuvo en cuenta en el diseño de las actividades era el interés del alumnado por el uso de las herramientas TIC, por esta razón se diseñaron actividades en las que se hacía uso del GeoGebra (Actividad 3), applets del GeoGebra para ayudar a aclarar conceptos (Actividad 4), Kahoot de repaso de contenidos, el cual no se pudo realizar por los inconvenientes de reducción de sesiones ya mencionados. (A2-M3; FP6)*
- *En la actividad de “La magia de los papeles”, disponían de forma opcional para ampliar la actividad de la página web: <https://es.mathigon.org/polypad> para crear libremente sumas y restas de fracciones con distinto denominador. En el trabajo autónomo disponen de un Excel con actividades digitales interactivas autocorregibles. (A2-M3; FP90)*

Coocurrencia ecológico-epistémico

La coocurrencia entre las prácticas de autorregulación ecológicas y epistémicas se identificó en 3 comentarios valorativos, estableciéndose las relaciones que se presentan en la Tabla 28.

Tabla 28. Coocurrencia entre las prácticas de autorregulación epistémicas y ecológicas.

Prácticas	Ep1	Ep2	Ep3	Ep4
Ec1	1	0	1	0
Ec2	0	0	1	0

Fuente: Elaboración de la autora.

Una de las relaciones de la tabla anterior sucedió entre la práctica Ep1 y Ec1, lo cual sugiere que, cuando el FP contextualizó una actividad en la vida cotidiana de los estudiantes, facilitó la discusión acerca de las distintas vías de solución o conjeturas obtenidas. A continuación se presenta un ejemplo ilustrativo de comentario valorativo en el que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *También he visto que el hecho de contextualizarlas en lo cotidiano les propicia a conjeturar y comparar su conjetura con la de los demás. (Ec1-Ep1; FP29)*

Coocurrencia epistémico-afectivo

La coocurrencia que se identificó con la menor frecuencia fue entre las prácticas de autorregulación epistémicas y afectivas, ya que se presentó en sólo un comentario valorativo. En este único caso, el FP relacionó el hecho de promover actividades en las que se requiere argumentar, reflexionar, y experimentar (Ep3) con que los estudiantes se motiven y tengan interés por el aprendizaje de las matemáticas (A2). A continuación se presenta el comentario valorativo en el que se identificó esta coocurrencia entre las prácticas:

- *Una metodología intermedia en la que hubo una combinación entre lo que se considera una sesión tradicional, con una parte de teoría y ejercicios mecánicos, y un aula más innovadora donde se incentivaban actividades de experimentación, reflexión, argumentación y demostración trabajadas por parejas, incentivando la autonomía del alumnado, mejorando la motivación y potenciando su pensamiento crítico. Actividades pensadas para motivarlos y despertar su interés, haciendo uso de recursos manipulativos y TAC. (Ep3-A2; FP82)*

Los resultados expuestos en este apartado muestran relaciones que se dan entre prácticas de distintos criterios de idoneidad en los comentarios valorativos de los FP en sus TFM, evidenciando ciertas relaciones más que otras. Dicho de otro modo, estos resultados muestran que cuando un FP promueve un cierto tipo de práctica de autorregulación suele promover a la vez otras de distinta índole. Los datos recabados en esta fase del trabajo de tesis permitieron hacer una descripción de las diferentes prácticas identificadas en los TFMs de los FPs. Sin embargo, este tipo de análisis no permite dilucidar los motivos que

puedan explicar por qué unas prácticas aparecen más que otras. En la fase 4 (correspondiente a las entrevistas) se profundiza más sobre algunos aspectos preguntando directamente a diez de los FPs por las motivaciones que tienen para promover ciertas prácticas más que otras (ver sección 5.2). Por otra parte, estos resultados no se comparan con otros estudios ya que, hasta ahora no se han encontrado investigaciones que realicen este tipo de análisis, en la medida de nuestro conocimiento. Además, lo que se expone aquí excede los intereses de esta investigación doctoral, sin embargo, igualmente, es un área interesante para abordar en profundidad en un futuro (ver apartado 6.4.).

5.1.2.3. Resultados según contenidos matemáticos

Del análisis de contenido realizado a los 95 TFMs, otro resultado relevante es que se pudo identificar la frecuencia de prácticas de autorregulación que los FP promovieron de acuerdo con los contenidos matemáticos que abordaron en las unidades didácticas de sus TFMs. En la Tabla 29 se presenta la frecuencia de prácticas de autorregulación identificadas en los contenidos matemáticos según cada criterio de los CID con el que se relacionan.

Tabla 29. Frecuencia de prácticas identificadas en cada contenido matemático según cada criterio.

Criterios Contenidos	Epistémico	Cognitivo	Interaccional	Mediacional	Afectivo	Ecológico
Álgebra (21 TFMs)	69	77	79	46	13	37
Estadística (3 TFMs)	3	4	9	8	3	10
Funciones (15 TFMs)	53	57	48	30	7	30
Geometría (32 TFMs)	78	84	126	76	19	73
Números (12 TFMs)	39	32	53	23	11	23
Probabilidad (5 TFMs)	22	19	24	10	2	13
Trigonometría (7 TFMs)	11	15	13	11	1	9

Fuente: Elaboración de la autora.

A la luz de los resultados presentados en la tabla anterior, se puede observar que los FP promovieron prácticas de autorregulación – relacionadas con los seis criterios de los CID – en todos los contenidos matemáticos abordados en sus unidades didácticas. Más en concreto, se identificó una mayor frecuencia de prácticas interaccionales, aunque en los contenidos de Funciones y Trigonometría, se identificó una mayor cantidad de prácticas

cognitivas, mientras que en el contenido de Estadística resaltaron las prácticas ecológicas. Dado que el número de TFM's que abordaron cada contenido no es uniforme a causa de los distintos contextos en que los FP desarrollaron sus prácticas educativas, no se puede comparar la frecuencia total de prácticas de autorregulación identificadas entre los distintos contenidos matemáticos.

En los párrafos siguientes, se describen los resultados de las prácticas de autorregulación identificadas según cada contenido matemático que abordaron los FP en sus TFM's.

Álgebra

Entre los 21 TFM's que abordaron el contenido de Álgebra, se identificaron 321 prácticas de autorregulación. Aquéllas que se promovieron con mayor frecuencia están relacionadas con aspectos interaccionales (79) y cognitivos (77). Sin embargo, al mirar las prácticas de manera individual resaltó la práctica C5 (42), lo cual sugiere que las actividades propuestas por los FP requerían de una alta demanda cognitiva. También, con alta frecuencia se identificó la práctica Ep3 (39), lo que deja ver que los FP promovieron constantemente la argumentación de procedimientos en sus estudiantes. Con frecuencia intermedia destacan las prácticas I2 (37) y M3 (37), lo cual sugiere que los FP suelen promover el trabajo cooperativo en actividades de álgebra e implementan diferentes medios de enseñanza. Las prácticas con menor frecuencia en este contenido matemático fueron C3 e I4, observadas en sólo un TFM, lo que sugiere que este FP planteó sólo una actividad de distinta forma para que sus estudiantes comprendieran lo que se les solicitaba, así como también generó una instancia colectiva para que sus estudiantes reflexionaran respecto a cómo estaban aprendiendo (formas de estudio). En la Figura 41 se presenta un gráfico con las prácticas de autorregulación que se identificaron en el contenido de Álgebra.

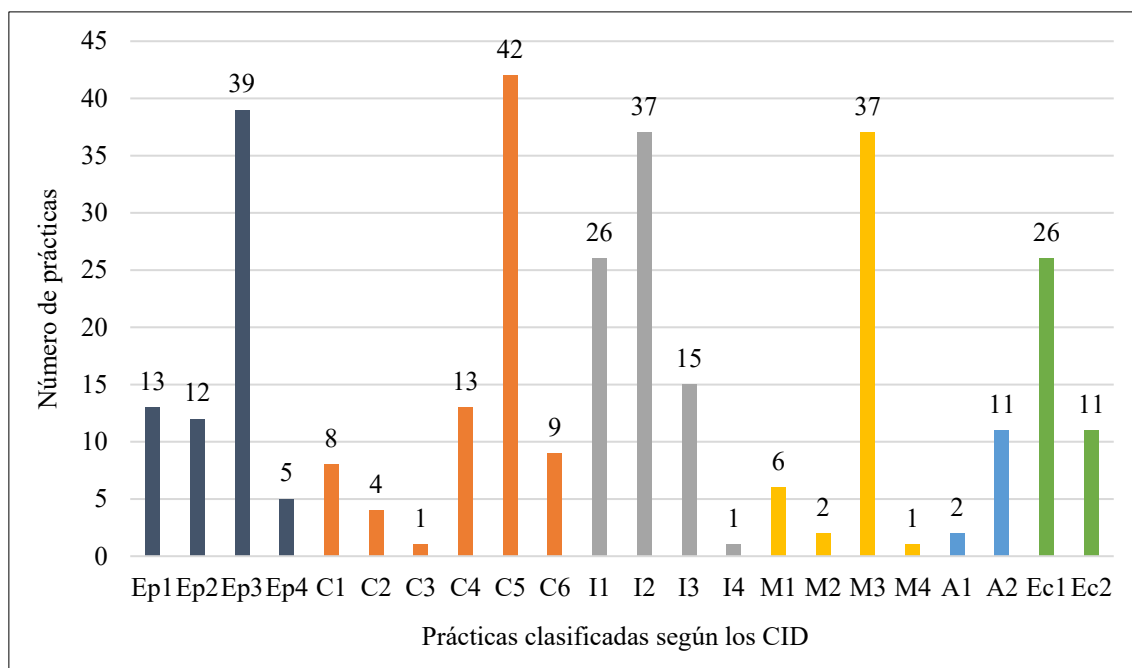


Figura 41. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Álgebra.

Fuente: Elaboración de la autora.

Otros estudios que también han investigado la relación del aprendizaje autorregulado y el aprendizaje del álgebra, puntualmente la resolución de problemas, señalan que, ciertas metodologías o estrategias de enseñanza potencian el desarrollo del aprendizaje autorregulado, tales como, considerar su contexto o realidad, generar debates entre los estudiantes, actividades colaborativas, así como también, actividades que involucren distintas disciplinas, entre otros (Amaya et al., [2022](#)).

Estadística

Entre los 3 TFMs que abordaron el contenido de Estadística, se identificaron 37 prácticas de autorregulación. Aquéllas que se promovieron con mayor frecuencia están relacionadas con aspectos ecológicos (10) e interaccionales (9). La práctica Ec1 es la de mayor frecuencia, lo cual sugiere que los FP plantearon distintas actividades vinculando el contenido matemático con aspectos del entorno y vida cotidiana, así como también mostrando las conexiones con otras disciplinas. También, se observó que, para la enseñanza de la estadística, estos FP utilizaron diferentes medios de enseñanza (M3). La práctica de menor frecuencia estuvo relacionada con el planteamiento de las actividades de distintas formas para que los estudiantes reconocieran todo lo que se les solicitaba

(C3), lo cual se observó en sólo una ocasión. En la Figura 42 se presenta un gráfico con las prácticas de autorregulación que se identificaron en el contenido de Estadística.

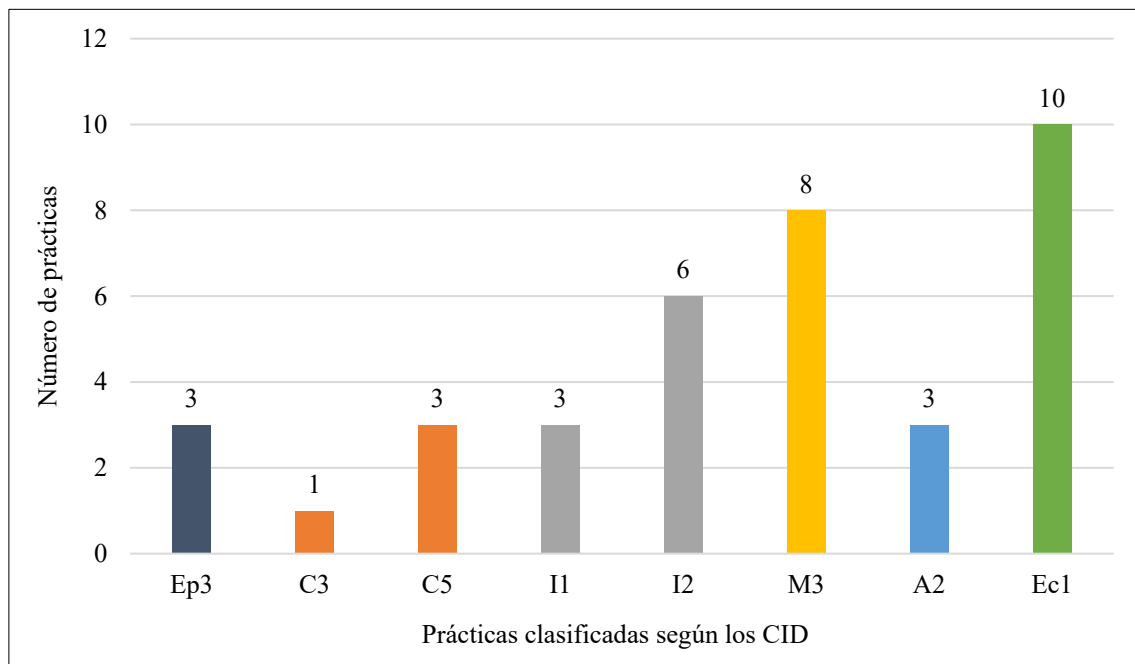


Figura 42. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Estadística.
Fuente: Elaboración de la autora.

Estudios como el de Sánchez-Cruzado y Sánchez-Compañía (2020) que también han investigado la relación entre el aprendizaje de la estadística y el aprendizaje autorregulado, señalan que cuando la metodología de enseñanza está basada en la autorregulación, provoca que los estudiantes se impliquen en su aprendizaje, obteniendo mejoras en su capacidad de análisis de datos y razonamiento estadístico, promoviendo a la vez un pensamiento crítico.

Funciones

Entre los 15 TFMs que abordaron el contenido de Funciones, se identificaron 225 prácticas de autorregulación. Aquellas que se promovieron con mayor frecuencia están relacionadas con aspectos cognitivos (57) y epistémicos (53). De manera individual, la práctica de mayor frecuencia fue la C5 (45), lo cual sugiere que los FP consideraron plantear actividades de alta demanda cognitiva. También, con alta frecuencia se identificaron las prácticas Ep3 (31) y M3 (29), relacionadas con el fomento de la argumentación de los procedimientos y la implementación de diferentes medios de enseñanza. En este grupo de TFMs fueron diversas las prácticas que se presentaron en

sólo una ocasión; la primera está relacionada con describir la forma de razonar un problema para que los estudiantes luego puedan tenerlo como ejemplo y guiarse en otros problemas (Ep4), la siguiente práctica tiene que ver con la enseñanza de heurísticas a sus estudiantes para resolver problemas (C1). También, se observó que, en sólo una ocasión, los FP enseñaron a sus estudiantes a comprobar lo que habían comprendido respecto a un contenido, por ejemplo, pidiéndoles que formularan algún problema (C4). En el ámbito interaccional, se observó que, en sólo una ocasión, un FP planteó a sus estudiantes momentos de análisis respecto a la forma en que estaban aprendiendo (I4). Por último, se consideró una vez la práctica de orientar a los estudiantes en la elaboración de material de estudio (enseñarles a elaborar un esquema de algún contenido matemático visto). En la Figura 43 se presenta un gráfico con las prácticas de autorregulación que se identificaron en el contenido de Funciones.

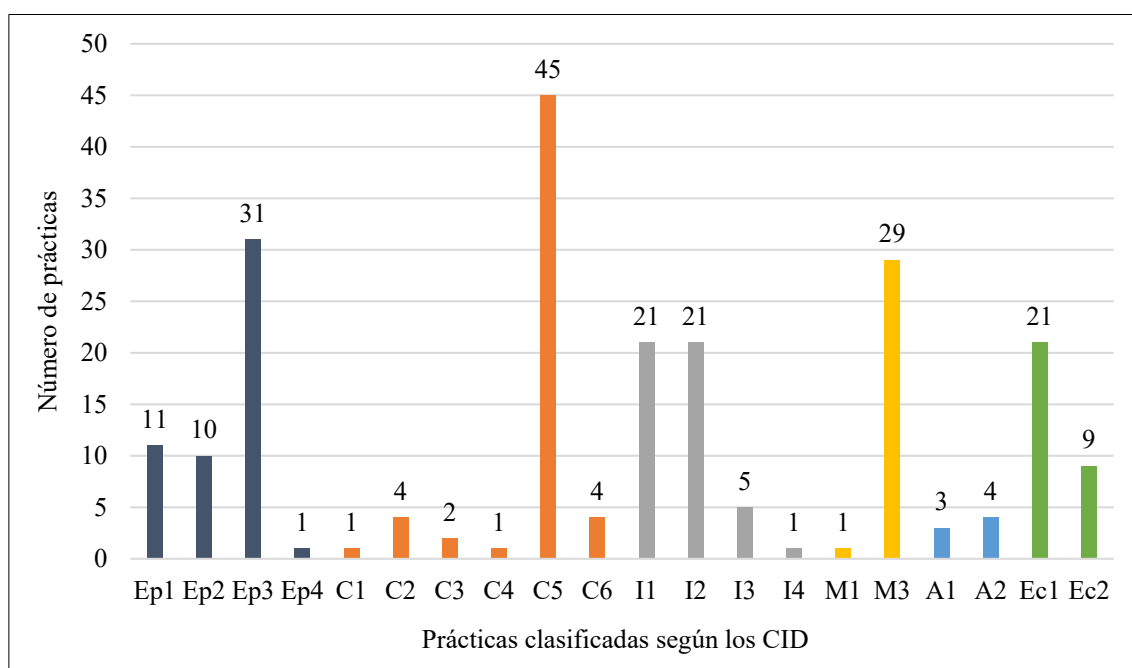


Figura 43. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Funciones.
Fuente: Elaboración de la autora.

Geometría

Entre los 32 TFMs que abordaron el contenido de Geometría, se identificaron 456 prácticas de autorregulación. Aquellas que se promovieron con mayor frecuencia están relacionadas principalmente con aspectos interaccionales (126) y cognitivos (84), aunque fue la práctica M3 (69) la que se identificó en más ocasiones, lo cual sugiere que este grupo de FP consideraron implementar en diversas ocasiones diferentes medios de

enseñanza. También, con alta frecuencia se identificaron las prácticas I2 (55) y C5 (55), lo cual se puede interpretar como que, por una parte, estos FP constantemente organizaron formas de trabajo cooperativo en sus clases y, por otra parte, las actividades planteadas requirieron de una alta demanda cognitiva, por ejemplo, al hacer cambios de representación o conjeturas. Con frecuencias medias se identificaron las prácticas Ep3 (54), I1 (49) y Ec1 (46), lo que sugiere que estos FP cuando enseñan geometría suelen promover la argumentación, la discusión entre pares y vinculan el contenido matemático con el entorno y vida cotidiana de los estudiantes. La práctica de menor frecuencia estuvo relacionada con la enseñanza de heurísticas a los estudiantes (C1), que sólo se identificó en una ocasión en este grupo de TFM. En la Figura 44 se presenta un gráfico con las prácticas de autorregulación que se identificaron en el contenido de Geometría.

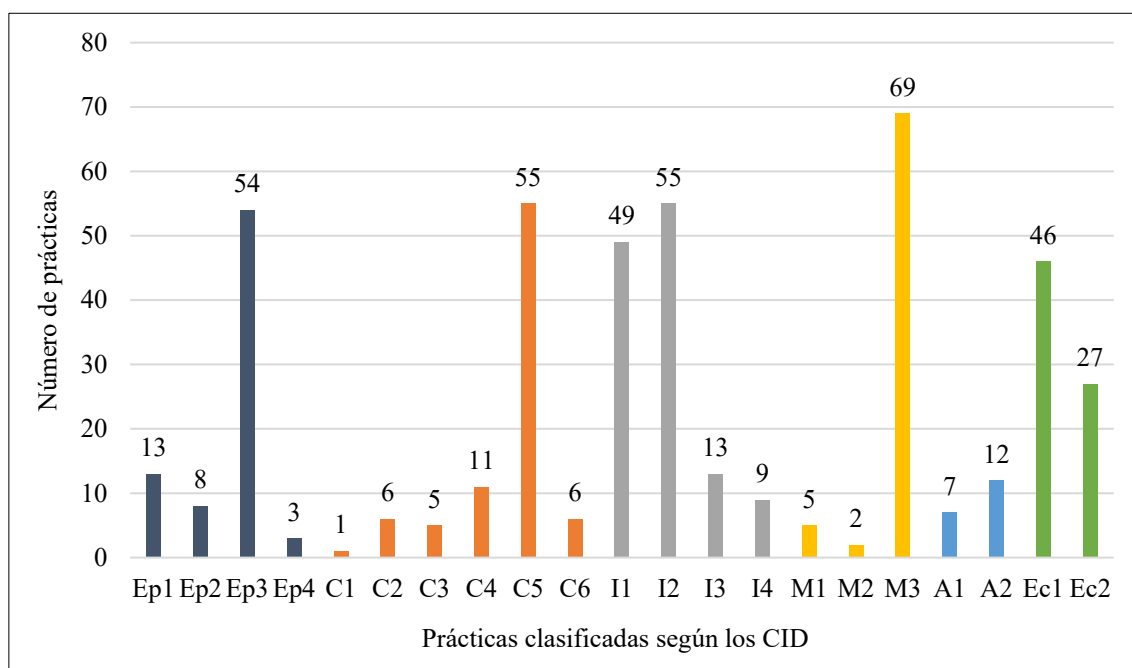


Figura 44. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Geometría.

Fuente: Elaboración de la autora.

Números

Entre los 12 TFM que abordaron el contenido de Números, se identificaron 181 prácticas de autorregulación. Aquellas que se promovieron con mayor frecuencia están relacionadas con aspectos interaccionales (53) y epistémicos (39). Este resultado coincide con el hecho de que las prácticas de mayor frecuencia también están relacionadas con estos dos criterios. La primera es la práctica Ep3 (28), lo que sugiere que los FP promovieron en sus estudiantes la argumentación, mientras que la segunda práctica

mayormente identificada es la I1 (24), relacionada con la promoción de la discusión entre estudiantes como, por ejemplo, debatir un tema, buscar llegar a acuerdos, respetar opiniones, entre otros aspectos que se consiguen con esta práctica. Con frecuencia media se identificaron las prácticas I2 (19) y M3 (20), lo que muestra una promoción del trabajo cooperativo y la implementación de diferentes medios de enseñanza. Entre las prácticas que menos se promovieron se encuentra aquella relacionada con la enseñanza de heurísticas (C1) y orientar a los estudiantes sobre los tiempos de estudio, lo cual permite ayudarlos con su organización. En la Figura 45 se presenta un gráfico con las prácticas de autorregulación que se identificaron en el contenido de Números.

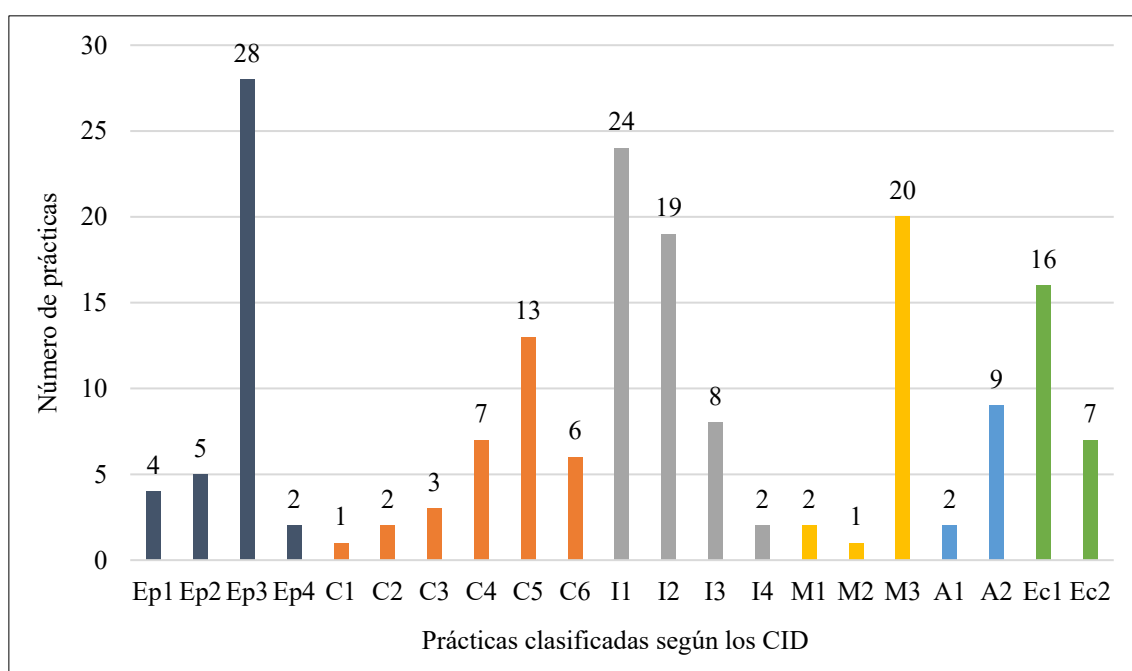


Figura 45. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Números.
Fuente: Elaboración de la autora.

Probabilidad

Entre los 5 TFM's que abordaron el contenido de Probabilidad, se identificaron 90 prácticas de autorregulación. Aquéllas que se promovieron con mayor frecuencia están relacionadas con aspectos interaccionales (24) y epistémicos (22). Al mirar de manera individual cada una de las prácticas, resaltaron las prácticas Ep3 (13), C5 (11) e I2 (10), lo cual sugiere que este grupo de FP planteó actividades con una alta demanda cognitiva, promovieron en sus estudiantes la argumentación de los procedimientos al enseñarles el contenido de probabilidad e implementaban actividades de trabajo cooperativo. Los aspectos que menos se observaron fueron aquellos relacionados con la promoción de la

identificación de errores (Ep2), la enseñanza de heurísticas (C1), y el planteamiento de las actividades de distintas formas para que los estudiantes comprendieran lo solicitado (C3). En la Figura 46 se presenta un gráfico con las prácticas de autorregulación que se identificaron en el contenido de Probabilidad.

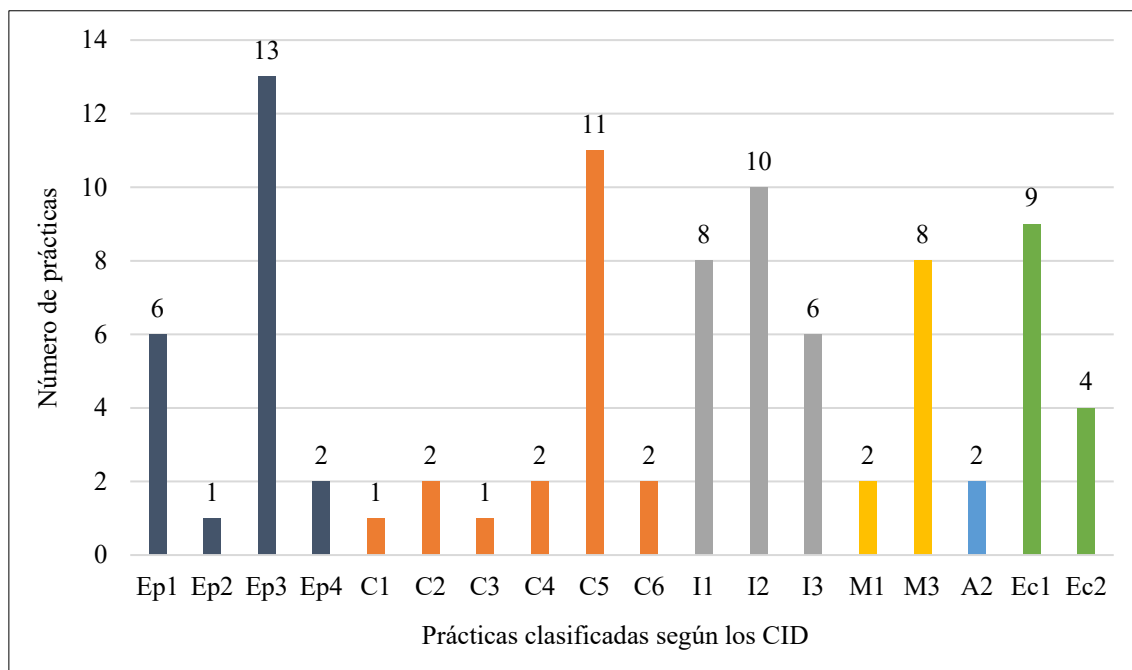


Figura 46. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Probabilidad.
Fuente: Elaboración de la autora.

Trigonometría

Por último, entre los 7 TFMs que abordaron el contenido de Trigonometría, se identificaron 60 prácticas de autorregulación. Aquellas que se promovieron con mayor frecuencia están relacionadas con aspectos cognitivos (15) e interaccionales (13). Puntualmente, la práctica que más se promovió por este grupo de FP fue la relacionada con la implementación de diferentes medios de enseñanza (M3) al abordar el contenido de trigonometría (10). Con frecuencia media se identificaron las prácticas Ep3 (6), C5 (7), I1(7) y Ec1 (7), lo que evidencia que los FP también suelen promover la argumentación, actividades de alta demanda cognitiva, la discusión entre pares y vinculan la trigonometría con la vida cotidiana de los estudiantes. Por otra parte, las prácticas que menos se promovieron están relacionadas con diversos aspectos, tales como promover la comparación de diferentes vías de resolución de un problema (Ep1), describir la forma de razonar un problema (Ep4), reflexionar las estrategias utilizadas por los estudiantes (C2), plantear las actividades de distintas formas (C3), orientar sobre los tiempos de estudio

(M2), y considerar los intereses de los estudiantes para generar actividades que potencien su motivación y mejoren su estado emocional y actitudinal (A2). En la Figura 47 se presenta un gráfico con las prácticas de autorregulación que se identificaron en el contenido de Trigonometría.

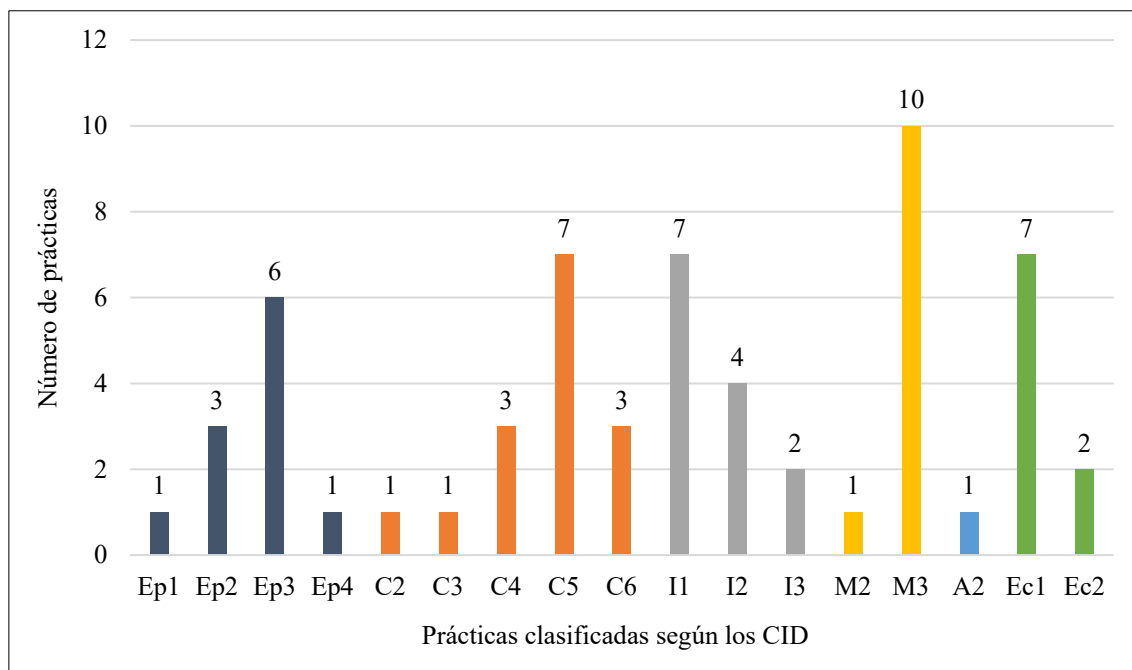


Figura 47. Número de prácticas de autorregulación identificadas en el contenido de Trigonometría.
Fuente: Elaboración de la autora.

A modo de síntesis, en la Figura 48 se presenta un esquema que muestra las prácticas de autorregulación que se identificaron con mayor frecuencia en cada uno de los contenidos matemáticos abordados por las unidades didácticas de los TFM.

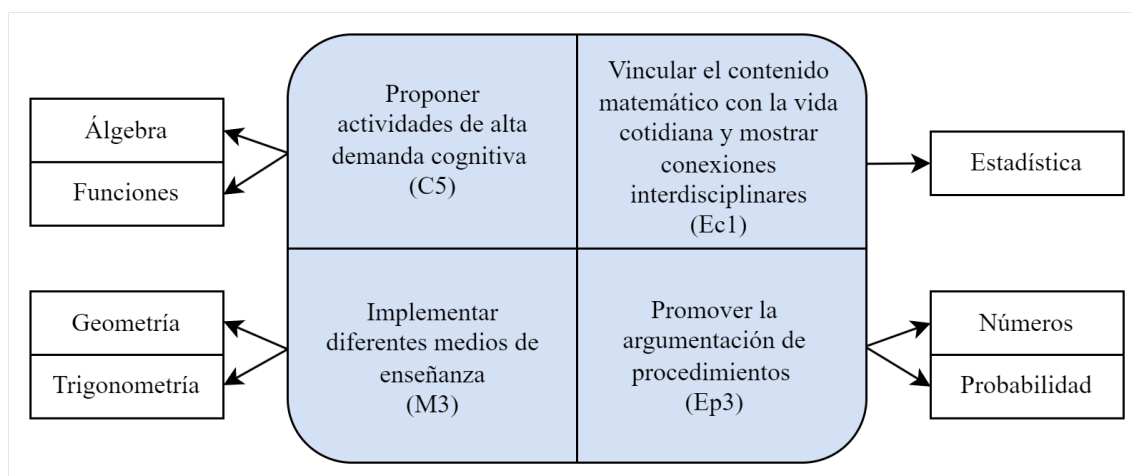


Figura 48. Prácticas de autorregulación más promovidas en cada contenido matemático.
Fuente: Elaboración de la autora.

Aunque la literatura aún no ha profundizado en la relación entre el aprendizaje autorregulado y la adquisición de contenidos matemáticos específicos, sí evidencia su efectividad y su vínculo directo con el rendimiento en matemáticas en general. Diversos autores comprueban que aquellos estudiantes que desarrollan estrategias de aprendizaje autorregulado mejoran significativamente su desempeño académico (Cerdeña Etchepare et al., 2023; Cuetos Revuelta, 2024; Trías et al., 2021; entre otros). A pesar de esto, se considera importante que se promueva un aprendizaje autorregulado en todos los contenidos matemáticos, considerando los distintos aspectos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por otra parte, se reconoce el hecho de que, en alguno de estos contenidos, se facilite la promoción de ciertas prácticas por encima de otras. Ante esta situación, también hubo prácticas de autorregulación que no se identificaron en los distintos contenidos matemáticos de las unidades didácticas de los TFM's analizados, las cuales se presentan en la Tabla 30.

Tabla 30. Prácticas de autorregulación no identificadas en cada contenido matemático.

Contenidos Matemáticos	Prácticas No Identificadas
Álgebra	I5
Estadística	Ep1, Ep2, Ep4, C1, C2, C4, C6, I3, I4, I5, M1, M2, M4, A1, Ec2
Funciones	I5, M2, M4
Geometría	I5, M4
Números	I5, M4
Probabilidad	I4, I5, M2, M4, A1
Trigonometría	I4, I5, M1, M4, A1

Fuente: Elaboración de la autora.

En particular la práctica I5 no se observó en ninguno de ellos, lo que sugiere que este grupo de futuros profesores no consideró orientar el uso tanto del libro de texto como el de otros documentos de estudio, es decir, explicar a los estudiantes, por ejemplo, la estructura que sigue el libro de texto o cualquier otro tipo de documento para cuando los estudiantes se encuentran en momento de estudio individual. Como se explicó en apartados anteriores, la no evidencia de esta práctica se puede deber al hecho de que los docentes necesitan orientación para poder fomentar intencionadamente el estudio con el libro de texto. (Carazo y Estrada, 2014)

Por otro lado, la práctica M4 no se presentó en los contenidos, excepto en Álgebra, la cual está relacionada con que los FP orientaran a sus estudiantes en el planteamiento de metas u objetivos en su aprendizaje de las matemáticas, considerando los plazos disponibles.

Por último, cabe señalar que como se observa en la Tabla 30, en el contenido de estadística no se identificaron 15 de las 23 prácticas de autorregulación, por lo que creemos que este resultado se puede deber al hecho de que solo 3 TFM's abordaron ese contenido matemático.

5.1.3. Tercera etapa: Aplicación del cuestionario a los FP del curso 2021–2022

Los resultados de esta tercera etapa se organizan en dos apartados: en el primero (5.1.3.1), se presenta el análisis de la primera parte del cuestionario correspondiente a las valoraciones que dieron los FP a las 23 acciones en la escala Likert; y en el segundo (5.1.3.2), se presenta el análisis de la segunda parte del cuestionario correspondiente a los argumentos que dieron los FP a la pregunta de respuesta abierta. Cabe destacar que los rótulos de los FP se numeraron desde FP1 a FP58, los cuales no coinciden con los utilizados en el análisis de contenido de etapa anterior, ya que se decidió volver a enumerar, de esta forma el número de cuestionarios aplicados coincide con la numeración de los FP.

5.1.3.1. Análisis de la primera parte del cuestionario

De la aplicación del cuestionario, un primer resultado relevante es que este grupo de 58 FP indicó haber promovido distintas acciones para promover un aprendizaje autorregulado, con una frecuencia promedio de 3,3 en una escala Likert de 5 puntos. En términos de dispersión, el conjunto de datos alcanzó una desviación estándar de $\sigma = 1,14$ puntos y el coeficiente de variación fue de 0,35. Esto indica un alto grado de homogeneidad en los resultados y que las respuestas de los FP no variaron demasiado entre el valor más alto (5) y el más bajo (1), ya que la mayoría de sus respuestas fluctuaron entre 2,16 y 4,44 puntos de la escala Likert.

En los párrafos siguientes, se describen los resultados de la primera parte del cuestionario aplicado a los FP, mostrando la frecuencia promedio alcanzada según los criterios de los CID, las prácticas de autorregulación subyacentes a las 23 acciones, y la experiencia previa o no de los FP.

Frecuencia promedio por criterio de los CID

En la Figura 49 se presenta un gráfico que muestra la frecuencia promedio de las acciones de autorregulación que los FP indicaron haber promovido durante su práctica educativa según los criterios de los CID.

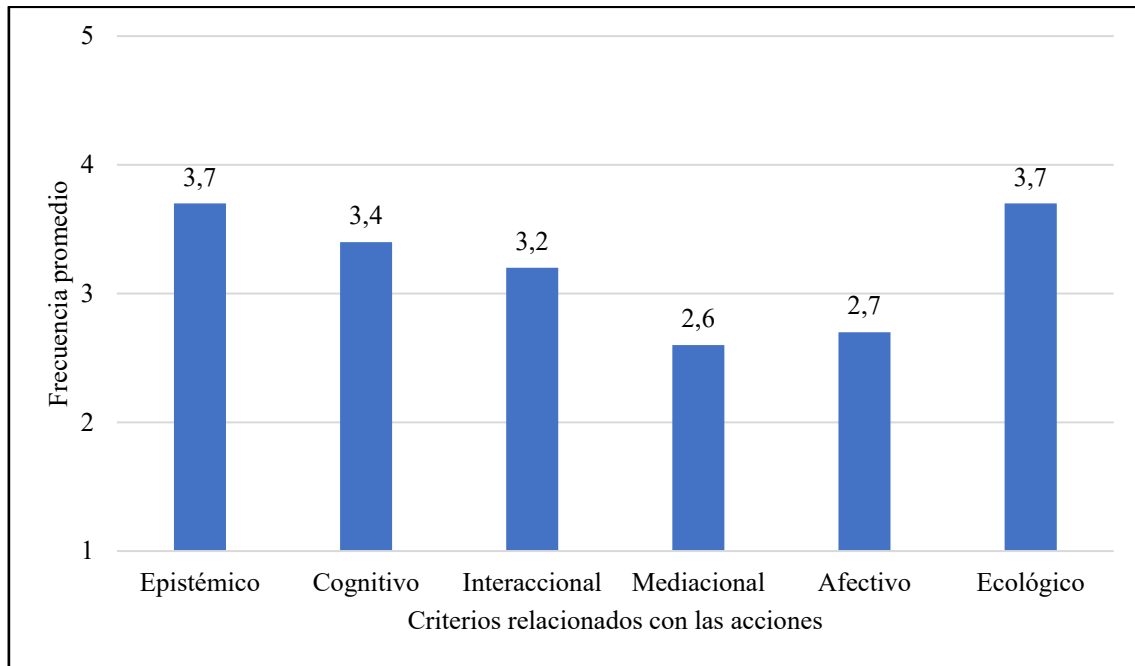


Figura 49. Frecuencia promedio de las acciones promovidas por los FP según los CID.

Fuente: Elaboración de la autora.

Un segundo resultado relevante que se puede desprender del gráfico anterior es que, si bien este grupo de FP indicó haber promovido un aprendizaje autorregulado a través de acciones relacionadas con los seis criterios de los CID, aquellas que alcanzaron una frecuencia promedio (m) más alta fueron las epistémicas y ecológicas ($m = 3,7$), seguidas de las acciones cognitivas ($m = 3,4$) e interaccionales ($m = 3,2$). Por otra parte, aquellas acciones que alcanzaron una menor frecuencia promedio fueron las afectivas ($m = 2,7$) y mediacionales ($m = 2,6$).

Haciendo una comparativa entre los resultados del análisis de contenido realizado a los TFM de estos FP y lo que han señalado en el cuestionario, se observa que, en sus TFM se identificaron con mayor frecuencia prácticas interaccionales, mientras que en los cuestionarios ellos dicen promover con mayor frecuencia prácticas epistémicas (promover la argumentación, identificación de errores, etc) y ecológicas (implementar variadas formas de evaluación).

Por otra parte, en los TFM se identificaron con baja frecuencia prácticas afectivas, mientras que en los cuestionarios los FP dicen promover con baja frecuencia prácticas mediacionales.

Frecuencia promedio por práctica de autorregulación

De manera más específica, en la Figura 50 se presenta un gráfico que muestra la frecuencia promedio de las prácticas de autorregulación – subyacentes a las 23 acciones del cuestionario – que los FP indicaron haber promovido durante su práctica educativa.

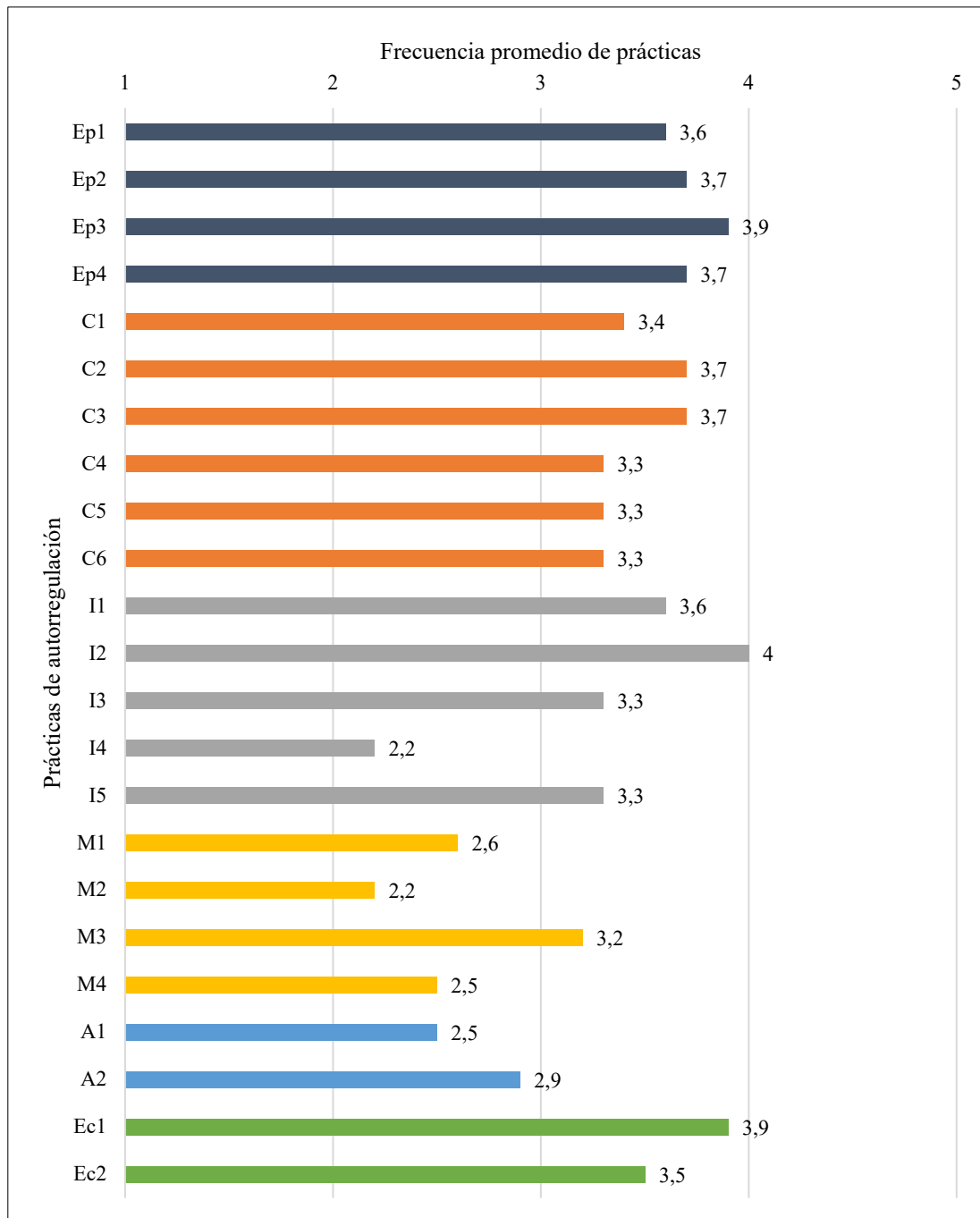


Figura 50. Frecuencia promedio de cada práctica de autorregulación.
Fuente: Elaboración de la autora.

Entre las acciones que los FP indicaron haber promovido, la que alcanzó una mayor frecuencia promedio fue la acción I2 ($m = 4,0$), seguida de las acciones Ep3 y Ec1 ($m = 3,9$). Este resultado sugiere que la prioridad de estos FP fue el fomento del trabajo cooperativo, la argumentación y la vinculación de las matemáticas con la vida cotidiana de los estudiantes, siendo datos positivos, ya que la literatura señala que la interacción

entre estudiantes y el trabajo cooperativo es importante para la construcción de la autonomía (Benson, [2011](#); Sánchez y Casal, [2016](#)). Con una frecuencia un poco menor ($m = 3,7$), los FP indicaron haber promovido la identificación de errores (Ep2), mostrar a sus estudiantes cómo razonar el desarrollo de un problema (Ep4), la generación de instancias de reflexión de las estrategias utilizadas en el desarrollo de actividades (C2), o el planteamiento de las actividades de distintas formas para que los estudiantes reconocieran qué hacer (C3).

Por otra parte, entre las acciones que los FP indicaron haber promovido, las que alcanzaron una menor frecuencia promedio fueron la orientación a sus estudiantes sobre los tiempos de estudio (M2) ($m = 2,2$) o la generación de instancias colectivas de análisis de la forma en que están aprendiendo (I4) ($m = 2,2$). También, señalaron que, en pocas ocasiones, incorporaron preguntas para que sus estudiantes autoevaluaran su emoción, actitud o motivación (A1) ($m = 2,5$), o los orientaron en el planteamiento de metas (M4) ($m = 2,5$). Estos resultados se repiten de manera similar en el estudio de López-Angulo et al. ([2022](#)), en el que se evidenció que los participantes reportaron con baja frecuencia guiar a sus estudiantes en el planteamiento de metas u orientación respecto al horario para su estudio. Estos resultados se observan, a pesar de que la investigación reafirma la importancia del planteamiento de metas para fomentar el aprendizaje autorregulado. (Paulino et al., [2016](#))

A modo de síntesis, en la Figura 51 se presenta un esquema que muestra las prácticas de autorregulación – subyacentes a las 23 acciones del cuestionario – que los FP indicaron haber promovido con mayor y menor frecuencia durante su práctica educativa.

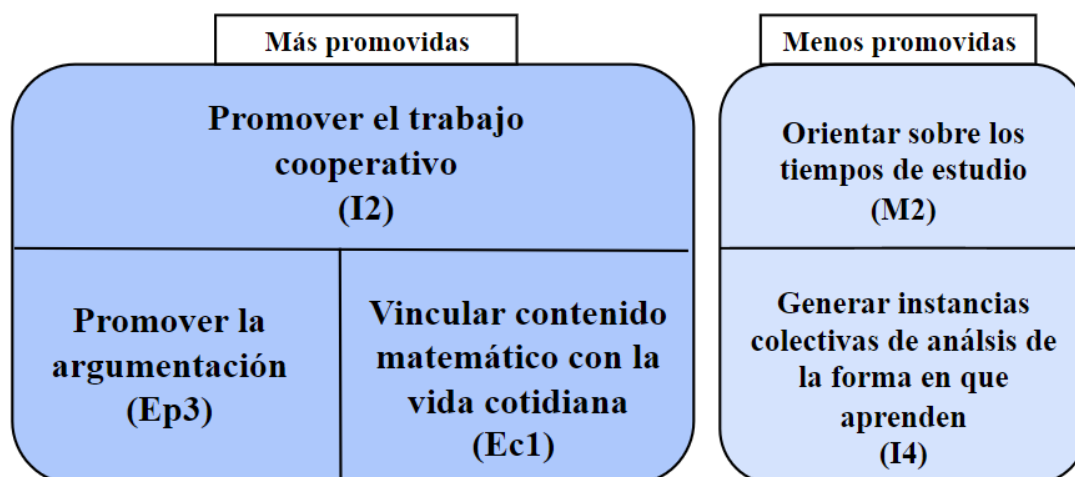


Figura 51. Prácticas de autorregulación más y menos promovidas en la primera parte del cuestionario.
Fuente: Elaboración de la autora.

Haciendo una comparativa entre los resultados obtenidos en el análisis de contenido a los TFMs de estos FP y lo que han señalado en el cuestionario, se observa que, en sus TFMs se identificaron con una alta frecuencia prácticas tales como: implementar diferentes medios de enseñanza (M3), proponer actividades de alta demanda cognitiva (C5), promover la argumentación (Ep3). Este último aspecto se ha repetido en los resultados del cuestionario, donde los FP dicen haber promovido con alta frecuencia que los estudiantes argumenten durante las clases de matemáticas. Ec1 e I2, también se encuentran dentro de las 6 prácticas más frecuentes identificadas en los TFMs.

Por otra parte, en los TFMs se identificaron con baja o nula frecuencia prácticas tales como orientar el uso del libro de texto (I5), orientar en el planteamiento de metas (M4). Mientras que los resultados del cuestionario mostraron que los FP dicen haber promovido con baja frecuencia prácticas tales como generar instancias colectivas de análisis de la forma en que están aprendiendo las matemáticas (I4) y orientar a los estudiantes en los tiempo de estudio para su organización (M2). Sin embargo, la práctica M2 igualmente se encuentra entre las 4 prácticas de menos frecuencia evidenciada en los TFMs.

Frecuencia promedio de acciones de FP con y sin experiencia

De los 58 FP que respondieron el cuestionario, 32 de ellos indicaron tener experiencia previa al periodo de prácticas educativas dando clases, mientras que los 26 restantes indicaron no tenerla. En la Figura 52 se presenta un gráfico que muestra la comparación de la frecuencia promedio de las acciones de autorregulación que los FP – con y sin

experiencia previa – indicaron haber promovido durante su práctica educativa según los criterios de los CID.

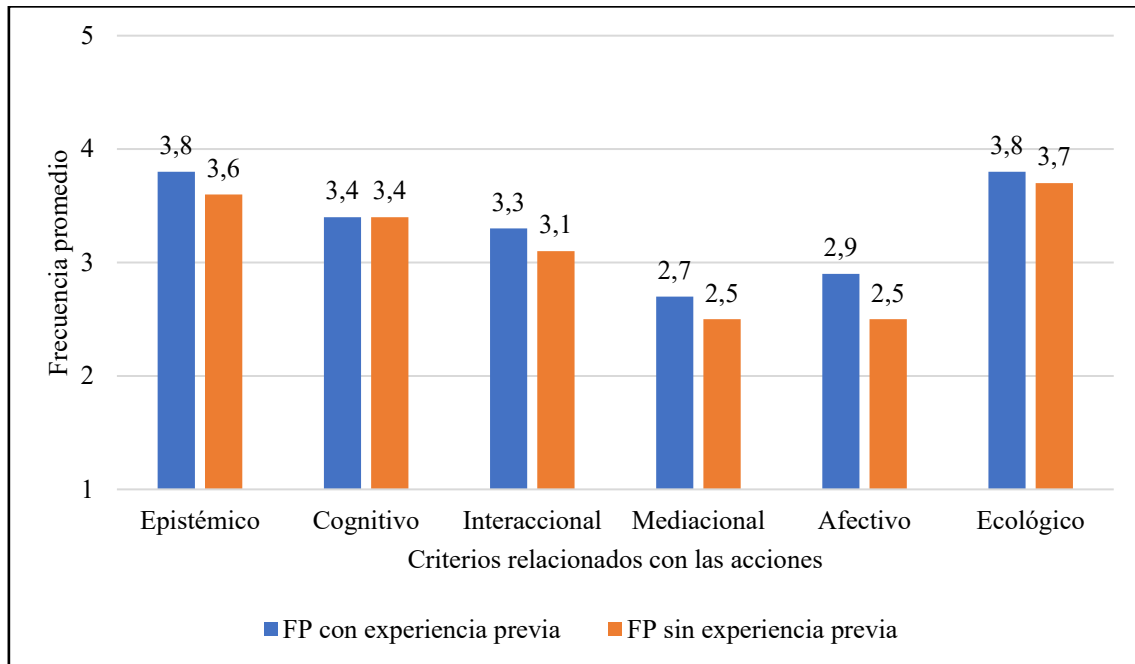


Figura 52. Frecuencia promedio de acciones promovidas por los FP con y sin experiencia según los CID.
Fuente: Elaboración de la autora.

Un tercer resultado relevante que se puede desprender del gráfico anterior es la diferencia en la frecuencia promedio con la que estos FP indicaron haber promovido determinadas acciones de autorregulación, dependiendo de si tenían o no experiencia previa al periodo de prácticas educativas dando clases. Si bien esta diferencia no es elevada, la frecuencia promedio de promoción de acciones de autorregulación que alcanzaron los FP sin experiencia fue menor ($m = 3,19$) que la alcanzada por los FP con experiencia ($m = 3,3$), lo cual era esperable. No obstante, al observar los resultados presentados en el gráfico de la Figura 49, donde se observa una tendencia a promover más acciones de autorregulación relacionadas con los criterios epistémico y ecológico que mediacional y afectivo y compararlos con los del gráfico de la Figura 52, esta tendencia se mantuvo en ambos grupos de FP. Lo anterior sugiere que, independientemente de su experiencia previa, los FP tendieron a promover acciones de autorregulación similares, lo cual no fue un resultado esperable. Por el contrario, lo que se esperaba era que los FP con experiencia previa promovieran acciones de autorregulación más variadas y con una frecuencia mayor que aquellos sin experiencia previa. Estudios como el de Chatzistamatiou y Dermitzaki (2013), también han predicho que los docentes experimentados reportarían un uso más

frecuente de estrategias para promover el aprendizaje autorregulado en sus estudiantes, que aquellos docentes novatos. Sin embargo, sus resultados reportaron que los docentes con experiencia hacen uso de estrategias de autorregulación con mayor frecuencia que los docentes novatos solo en algunos tipos de prácticas.

5.1.3.2. Análisis de la segunda parte del cuestionario

Los datos arrojados de la segunda parte del cuestionario corresponden al análisis temático de las respuestas que dieron los FP a la siguiente pregunta de respuesta abierta:

Elige 2 de las 23 acciones antes mencionadas y justifica tu respuesta. Elige una donde tu respuesta haya sido menor a 3 y una en la que tu respuesta fue mayor a 3. Además, muestra un ejemplo de la forma en que lo has aplicado o justifica por qué no lo has aplicado.

A partir de este análisis temático, las respuestas de los FP a la pregunta anterior se organizaron en dos grupos: el primero contenía las respuestas que los FP puntuaron sobre 3 y el segundo las que puntuaron bajo 3. Luego de una *codificación inicial*, se formaron dos subgrupos adicionales en cada grupo: uno con las respuestas de los 32 FP con experiencia previa y otro con las de los 26 FP sin experiencia previa. En los párrafos siguientes se describen los resultados de la segunda parte del cuestionario aplicado a los FP, mostrando los argumentos identificados en la *búsqueda y revisión de temas* en las respuestas obtenidas. Cabe destacar que, para una presentación más clara de los resultados, se trabajará con los rótulos de las prácticas de autorregulación subyacentes a las 23 acciones y no con el número con que éstas se estructuraron en el cuestionario, por lo tanto, siguen el mismo orden secuencial de las acciones.

Grupo 1: Argumentos de acciones puntuadas bajo 3 por FP con experiencia previa

De los 32 FP que declararon haber tenido experiencia previa dando clases, 26 de ellos argumentaron por qué puntuaron bajo 3 en la escala Likert alguna de las 23 acciones de autorregulación o, simplemente, por qué no la promovieron, mientras que los 6 FP restantes no respondieron esta pregunta. En la Tabla 31 se presentan los argumentos identificados en las respuestas de los FP con experiencia previa sobre la escasa o nula promoción de alguna acción de autorregulación. Estos argumentos se agruparon en cuatro

categorías, las cuales se desprenden de los temas identificados en las respuestas de los FP, a saber, de carácter metodológico, organizacional, creencia respecto al estudiante o creencia de la competencia docente. Cabe señalar que algunos FP respondieron a la pregunta expresando solamente que ciertas prácticas no las hacen, no las han hecho o que ha sido de forma ocasional, pero ninguno de ellos puntualiza en la causa de esto.

Tabla 31. Argumentos de las acciones puntuadas bajo 3 por los FP con experiencia previa.

Argumentos	Acciones poco o no promovidas
<i>Metodológico</i>	
Metodología propia	C6, M1
La metodología del centro es otra	I2, I5
<i>Creencia respecto al estudiante</i>	
Es tarea del estudiante	M2
Los estudiantes no lo harían de forma adecuada	M4
<i>Organizacional</i>	
Falta de tiempo	M1, M2
<i>Creencia de la competencia profesional</i>	
No lo había pensado	A1

Fuente: Elaboración de la autora.

Algunos FP argumentaron por qué no fomentaron algunas acciones relacionadas con el criterio mediacional, tales como M1, M2 y M4. Entre los argumentos que dieron los FP sobre por qué no orientaron a sus estudiantes en los tiempos de estudio (M2), algunos señalaron que creen que es tarea del estudiante (creencia respecto al estudiante) y otros explicaron que por falta de tiempo (organizacional). Algunos FP señalaron que prefieren fomentar la autonomía del estudiante en cuanto a regular sus tiempos, otros estipularon que no se puede orientar a los estudiantes en los tiempos que necesitan ya que cada uno tiene distintos ritmos de estudio, y también piensan que podría causarles frustración si tardan más tiempo del señalado. De todos modos, a pesar de que algunos declararon que simplemente no lo hacen, puntualizan que sí podrían implementarlo. A continuación, se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la escasa o nula promoción de la acción M2:

- *No les oriento a los tiempos de estudio o comprensión puesto que cada alumno puede tener sus propios ritmos de aprendizaje. (FP49)*
- *Solamente cuando tienen que entregar alguna actividad o prueba escrita digo cuanto tiempo tienen para hacerlo, pero no suelo determinar tiempo concreto para una actividad o un ejercicio. Tampoco suelo plantear a los alumnos el*

tiempo que tienen que tardar en hacer x cosa en casa. Podría implementarlo. (FP43)

- *No lo hago porque puede generar frustración si tardan más el tiempo indicado. Cada alumno tiene su ritmo.* (FP33)
- *Considero que no lo aplico porque cada alumno tiene su ritmo de trabajo y estudio, además algunos conceptos pueden resultar más sencillos en algunos alumnos que en otros. Puedo tener una idea de los conceptos que van a costar más y puedo comunicar a los alumnos que tendrán dificultades, pero no el tiempo que necesitan para hacer una tarea.* (FP22)
- *En general, no he hecho reflexiones ni les he orientado respecto a las horas de estudio que deben dedicar.* (FP55)
- *A lo largo de la unidad didáctica sí que me había planteado si el tiempo que empleaban los alumnos en las clases y en casa de dedicación a las matemáticas era el suficiente, pero no he tenido tiempo real en las sesiones para dedicar al menos media sesión para trabajar este tema de manera significativa.* (FP12)

Entre los argumentos que dieron los FP respecto a no orientar a sus estudiantes en la elaboración de material de estudio (M1), señalaron que no lo hacen por falta de tiempo (organizacional), ya que la estancia en el centro educativo durante la práctica es breve, pero enfatizaron en que hubiera sido provechoso que los estudiantes elaboraran sus propios resúmenes. También, algunos FP declararon preferir ellos mismos preparar y entregar a sus estudiantes los apuntes o resúmenes de los contenidos (metodológico). A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la escasa o nula promoción de la acción M1:

- *En mi estancia de prácticas no lo implementé por falta de tiempo. Debían aprender el temario que se había planeado y, además, creo que en el tema de ecuaciones no ayuda tanto realizar un esquema o formulario como otros temas.* (FP18)
- *En mi UD no aparece ninguna tarea de guiaje al estudio, más allá de la pauta para la elaboración de su portfolio individual y el uso solvente del editor de texto.* (FP52)

- *Mi idea inicial era que los alumnos hicieran su propio resumen de los contenidos de la UD en una sesión del aula organizada en grupos cooperativos. Finalmente, por falta de tiempo esto no ha podido ser así y que yo misma les he proporcionado el resumen del tema para que puedan estudiar. Ahora bien, creo que este hecho les ha enajenado del resumen y pocos se les mirarían. Pienso que hubiera sido mucho más provechoso si lo hubieran hecho ellos mismos y se hubieran vinculado con ellos. (FP17)*

Entre los argumentos que dieron los FP respecto a no orientar a los estudiantes en el planteamiento de metas (M4), señalaron que ellos no lo harían de forma adecuada (creencia respecto al estudiante), sin embargo, consideraron que está bien que los estudiantes se planteen metas. A continuación se presenta un ejemplo de respuesta de un FP sobre la escasa o nula promoción de la acción M4:

- *Estaría bien propiciar espacios para que los estudiantes desarrollen metas/objetivos, pero veo difícil que se puedan proponer metas útiles. (FP57)*

Algunos FP argumentaron por qué no fomentaron algunas acciones relacionadas con el criterio interaccional, tales como I2 e I5. Entre los argumentos que dieron los FP respecto a no promover el trabajo cooperativo (I2), señalaron que esto se debe a que los centros de prácticas utilizan otras metodologías de enseñanza (metodológico). A continuación, se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la escasa o nula promoción de la acción I2:

- *He tenido que trabajar más cooperativamente y darle un feedback efectivo al alumno. (FP32)*
- *La escuela trabaja de esta manera y soy sustituto. (FP41)*

Respecto a por qué no orientaron el uso del libro de texto u otros documentos de estudio (I5), los FP señalaron que también es debido a que el centro de prácticas utiliza otra metodología (metodológico). A continuación, se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la escasa o nula promoción de la acción I5:

- *He realizado las prácticas en un instituto donde se trabaja por proyectos y cajas de aprendizaje, y no se hace uso de libro de texto ni de métodos tradicionales de trabajo. Si que los estudiantes han utilizado fichas de actividades realizadas por*

mí, pero éste es el único material escrito que se les ha dado; el resto lo han buscado, analizado y usado ellos. (FP19)

- *He puesto un 1, ya que en el centro donde estaba no utilizábamos libros de texto. La unidad didáctica que implementé fue una caja de aprendizaje donde el alumnado resolvía las tareas individualmente e iba respondiendo a las preguntas y aprendiendo sobre el tema. Como creo que antes debe haber los problemas que la teoría, el alumnado debía buscar lo que no sabía o preguntarle al profesor, pero eso hacía que hubiera alumnos que no lo buscaran y tuvieran fuentes de errores. (FP21)*

Algunos FP argumentaron por qué no fomentaron alguna acción relacionada con el criterio cognitivo, como la de explicitar los criterios de evaluación (C6), señalando que no deciden hacerlo por tener una metodología propia (metodológico), sin embargo, creen que hubiera ayudado a los estudiantes en el desarrollo de las actividades. A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la escasa o nula promoción de la acción C6:

- *No he dado muchos detalles a los alumnos de cómo evaluaría las actividades que llevarían a cabo, al entregarles las notas me di cuenta de que hubiera sido de ayuda para ellos, pero desde mi punto de vista, no quería enfocarlos en un esfuerzo motivado por la nota sino a una implicación por parte del alumno, con el fin de que cada alumno pudiera realizar la actividad en función de sus capacidades y habilidades sin presión por acabarla. (FP25)*
- *No di las rúbricas ni los objetivos de lo que tenían que hacer. (FP51)*
- *No siempre doy a conocer el método de evaluación. (FP30)*

Algunos FP argumentaron por qué no fomentaron algunas acciones relacionadas con el criterio afectivo (A1, A2). Entre los argumentos que dieron los FP respecto a no fomentar en sus estudiantes la autoevaluación emocional (A1), señalaron que no habían pensado en promover este tipo de acciones en las clases de matemáticas (creencia de la competencia profesional), y cuando se refirieron a la acción de considerar los intereses de los estudiantes (A2), señalaron que, simplemente, no lo han hecho, pero puntualizan en que podrían incluir estas acciones en un futuro para ayudar a la motivación de los

estudiantes. A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la escasa o nula promoción de las acciones A1 y A2:

- *Nunca me había planteado incluir este tipo de preguntas en actividades en clase de mates.* (FP45)
- *En ningún momento dediqué tiempo de la UD a preguntar al alumnado cuáles eran sus intereses. Me limité a elegir ejemplos que les fueran cercanos, pero sin indagar en cómo sus intereses podrían favorecer su motivación.* (FP7)
- *En ningún caso pregunté a los alumnos por el estado emocional que les provocaba una actividad (estrés, angustia, etc.).* (FP50)

Grupo 1: Argumentos de acciones puntuadas bajo 3 por FP sin experiencia previa

De los 26 FP que declararon no haber tenido experiencia previa dando clases, 22 de ellos argumentaron por qué puntuaron bajo 3 en la escala Likert alguna de las 23 acciones de autorregulación o, simplemente, por qué no la promovieron, mientras que los 4 FP restantes no respondieron esta pregunta. En la Tabla 32 se presentan los argumentos identificados en las respuestas de los FP sin experiencia previa sobre la escasa o nula promoción de alguna acción de autorregulación. Estos argumentos se agruparon en cuatro categorías, las cuales se desprenden de los temas identificados en las respuestas de los FP, a saber, de carácter metodológico, organizacional, creencia respecto al estudiante o creencia de la competencia docente. Cabe señalar que algunos FP respondieron a la pregunta expresando solamente que ciertas prácticas no las han hecho o que ha sido de forma ocasional, pero ninguno de ellos puntualiza en la causa de esto.

Tabla 32. Argumentos de las acciones puntuadas bajo 3 por los FP sin experiencia previa.

Argumentos	Acciones poco o no promovidas
<i>Metodológico</i>	
No es un buen método	Ep4
La metodología del centro es otra	I2, A2
<i>Creencia respecto al estudiante</i>	
Es tarea del estudiante	M2
<i>Organizacional</i>	
Falta de tiempo	I4, M2
Falta de ocasión	M4
Falta de organización docente	C6
<i>Creencia de la competencia profesional</i>	
No lo había pensado	M1, M2, A2
No le corresponde al profesor de prácticas	I4

Argumentos	Acciones poco o no promovidas
Pensó que no era necesario	M1, M2

Fuente: Elaboración de la autora.

Algunos FP han argumentado por qué no fomentan acciones relacionadas con el criterio mediacional, tales como M1, M2 y M4. Respecto al por qué no enseñan a sus estudiantes a elaborar su material de estudio (M1), los FP señalan que durante su práctica no han pensado en promover estas acciones (creencia de la competencia profesional), por lo que se puede pensar que al menos tenían conocimiento de ellas. Sin embargo, puntualizan en que es un aspecto que deberían mejorar ya que a los estudiantes les podría ir mucho mejor si adquieren prácticas de organización y estudio. Otros explican que no han visto necesario enseñar esto a los estudiantes (creencia de la competencia profesional), sin dar mayores detalles. A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la escasa o nula promoción de la acción M1:

- *Al preparar un tipo de actividades más experimentales y autorreguladas por el propio alumnado, no creí necesario la realización de esquemas por su parte. Sin embargo, con la clasificación de los triángulos y cuadriláteros, trabajamos las propiedades de éstos y como actividad final/resumen hicieron un esquema de la clasificación inclusiva de éstos. (FP9)*
- *No lo he hecho, ya que no se me había ocurrido hacerlo. (FP29)*
- *Durante mi corta estancia como profesora no me he planteado que para realizar ecuaciones fuera necesario un método de estudio ni hacer esquemas. (FP47)*
- *Es un aspecto que debería mejorar puesto que si los alumnos adquieren buenas prácticas de organización y de estudio les iría mucho mejor. (FP48)*

Respecto al por qué no orientan a sus estudiantes en los tiempos de estudio (M2), los FP señalan que es tarea del estudiante organizar sus tiempos dado que cada persona tiene sus propios ritmos (creencia respecto al estudiante), sin embargo, puntualizan en que es un aspecto para mejorar. También argumentan que por falta de tiempo no han promovido esta acción, ya que el tiempo en su práctica educativa es breve (organizacional). Algunos FP señalan que no se plantearon que enseñar esto a los estudiantes fuera necesario, otros simplemente no han pensado en estas acciones de autorregulación (creencia de la competencia profesional). A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la escasa o nula promoción de la acción M2:

- *Me he dado cuenta con este cuestionario que no di las indicaciones suficientes sobre el tiempo a la hora de realizar tareas. (FP37)*
- *No lo he aplicado en el prácticum por falta de tiempo para realizar la UD, debido a huelgas y otras actividades no planificadas que me han restado horas. (FP44)*
- *No he orientado a los alumnos en la dedicación que tenían que invertir en el estudio de la UD ya que no me planteé que les fuera necesario, aunque seguramente hubiera sido una buena práctica. (FP16)*
- *Esta tarea de orientación no la llegue a realizar ya que es una tarea demasiado individualizada para realizarla con tan poco tiempo conociendo a los alumnos. (FP14)*
- *No oriento a los alumnos respecto a cuánto tiempo deben dedicar a los estudios. Como mucho, lo que hago es mencionar si algún aspecto del tema es troncal o más bien periférico, pero sin mencionar si debe dedicarse más o menos tiempo (ya que antes pensaba que era una tarea individual, y que el tiempo de estudio variaba mucho por cada persona, por lo que no era necesario incidir en este aspecto). Ciertamente, debería cambiarlo. (FP5)*
- *No pensé en guiar el tiempo que duraba el estudio en casa. (FP2)*

Respecto a orientar a sus estudiantes en el planteamiento de metas (M4), algunos FP señalan que no han encontrado la ocasión para hacerlo (organizacional), mientras que otros a pesar de solo hacerlo ocasionalmente consideran que deberían hacerlo de forma constante. A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la escasa o nula promoción de la acción M4:

- *No lo he aplicado porque no ha surgido la oportunidad. Creo que el hecho de que sólo hacemos una unidad didáctica no permite tener en cuenta objetivos a largo plazo. Pero si creo que es importante relacionar el contenido de distintos temas de la asignatura. (FP13)*
- *He marcado un 3 porque considero que, de vez en cuando, sí introduzco metas a corto y/o largo plazo en la clase de matemáticas, ya sea al iniciar un tema y explicar qué queremos llegar a aprender y por qué, como al tocar algún subtema en concreto para mostrar un contexto cercano. (FP54)*

Algunos FP han argumentado por qué no fomentan acciones relacionadas con el criterio afectivo, en cuanto al por qué no han considerado los intereses de los estudiantes, para generar actividades (A2), señalan que no lo han podido realizar debido a que el centro de prácticas utiliza otras metodologías (metodológico). Otros simplemente dicen que no lo han pensado, sin embargo, puntualizan en que es algo importante a nivel emocional para los estudiantes y que lo tendrán en cuenta en planificaciones futuras (creencia de la competencia profesional). A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la escasa o nula promoción de la acción A2:

- *En ningún momento he hecho preguntas para averiguar cuáles son los intereses de los alumnos. He intentado diseñar actividades centradas en el mundo que les rodea y sobre situaciones o cosas que les pueden llamar la atención o interesar. Para poner un ejemplo, en la primera sesión introduje el concepto de función a través de una gráfica de visualizaciones de una retransmisión de Twitch de Ibai Llanos. (FP6)*
- *La UD planteada ya estaba cerrada, a nivel de actividades, antes de empezar. En el momento de realizar ejemplos en clase sí que se ha buscado una contextualización con los gustos e intereses de los alumnos. (FP36)*
- *He puesto un 1 a la 20 ya que no he hecho preguntas de preocupación o seguimiento, aunque he tenido una relación muy buena con los alumnos y la comunicación era muy fluida. (FP24)*
- *Esta acción (puntuada con un 1) no la he llevado a cabo en el prácticum. Me he olvidado de impartirla, y creo que es importante a nivel emocional para el alumnado; debo tenerlo en cuenta a la hora de preparar las clases y las actividades. (FP23)*

Respecto a las acciones relacionadas con aspectos interaccionales, algunos FP señalan que no han promovido en sus estudiantes el trabajo cooperativo (I2), dado que el centro de prácticas utiliza otra metodología (metodológico). También señalan que no invitan a sus estudiantes a analizar la forma en que están aprendiendo las matemáticas (I4), ya que consideran que no corresponde a ellos por ser profesor en práctica (creencia de la competencia profesional) o por falta de tiempo (organizacional). A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la escasa o nula promoción de las acciones I2 e I4:

- *No he podido focalizar en el trabajo colaborativo y únicamente he podido implementar un trabajo individual por petición del mentor. Por ejemplo, todo el trabajo que tenían que hacer era individual. (FP35)*
- *Es complicado analizar la forma de estudio de cada alumno. En esta acción se tendría que invertir mucho tiempo del que no disponemos para hacer tutorías individuales. (FP46)*
- *No lo apliqué porque mis prácticas duraron tres semanas y esto es algo que necesita de más tiempo y confianza para poder incentivarlo. (FP34)*
- *No lo he hecho porque no creo que como profesor en prácticas no era parte de mi rol. (FP3)*

Por último, respecto a acciones de índole cognitivas y epistémicas, algunos FP dicen que no han podido dar a conocer a sus estudiantes los criterios de evaluación (C6), por falta de organización de ellos mismos (organizacional), pero que es importante para que los estudiantes se autorregulen. Otros señalan que enseñar a los estudiantes como razonar el desarrollo de un problema (Ep4) no es un buen método ya que piensan que los estudiantes memorizarán las soluciones para cada tipo de problema y no resolverán por ellos mismos (metodológico). A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la escasa o nula promoción de las acciones C6 y Ep4:

- *Sé que debería explicarles los criterios de evaluación, pero soy un desastre y no los genero hasta el final, curiosamente, aunque parezca un estropicio subjetivo, al final resulta en una asignación bastante objetiva. Aunque eso no tiene nada que ver con el método en sí, sino con la naturaleza desastrosa y ordenada mía. Cuantos más criterios tengan, mejor sabrán autorregularse, es evidente. (FP11)*
- *Evito enseñar a resolver un problema de cada tipo ya que eso suele llevar a los alumnos a memorizar estas soluciones y a centrarse en clasificar el problema que tienen delante para aplicar la solución dada, en vez de a solucionar el problema por sí mismos desde cero. Igualmente, sí que doy ejemplos de cómo deberían ser sus explicaciones en sus respuestas. (FP20)*

En la Tabla 33 se presenta una comparación entre los argumentos identificados en las respuestas de los FP con y sin experiencia previa sobre la escasa o nula promoción de

alguna acción de autorregulación, a partir de los cuatro temas identificados en el análisis temático.

Tabla 33. Comparación de argumentos de FP con y sin experiencia sobre las acciones puntuadas bajo 3.

Argumentos	Acciones poco o no promovidas	
	FP con experiencia	FP sin experiencia
<i>Metodológico</i>		
La metodología del centro es otra	I2, I5	I2, A2
Metodología propia	C6, M1	
No es un buen método		Ep4
<i>Creencia respecto al estudiante</i>		
Es tarea del estudiante	M2	M2
Los estudiantes no lo harían de forma adecuada	M4	
<i>Organizacional</i>		
Falta de organización docente		C6
Falta de ocasión		M4
Falta de tiempo	M1, M2	I4, M2
<i>Creencia de la competencia profesional</i>		
No le corresponde al profesor de prácticas		I4
Pensó que no era necesario		M1, M2
No lo había pensado	A1	M1, M2, A2

Fuente: Elaboración de la autora.

En la tabla anterior se pueden observar algunas similitudes y diferencias entre los dos grupos de FP respecto a los argumentos que dieron acerca de la escasa o nula promoción de ciertas acciones de autorregulación en sus estudiantes.

Realizando esta comparación se puede observar que los FP sin experiencia atribuyeron la escasa o nula promoción de algunas acciones, como fomentar en sus estudiantes el análisis de la forma en que estudian (I4), al hecho de ser profesores en prácticas, probablemente por sentirse con poca autoridad o confianza frente a un grupo de estudiantes al cual no conocían en profundidad, siendo ésta una creencia respecto a su competencia profesional. También, estos FP consideraron que no era necesario orientar a los estudiantes respecto a los tiempos de estudio (M2) o en la elaboración de material (M1), lo cual se puede deber a la creencia de que los estudiantes ya tienen estas herramientas o que deberían desarrollarlas por sí solos. Por otra parte, posiblemente por su falta de experiencia, argumentaron que el hecho de enseñar a los estudiantes a cómo razonar durante el desarrollo de problemas matemáticos (Ep4) podría ser un mal método de enseñanza. Por último, resalta el hecho de que, por falta de organización, no dieron a

conocer los criterios de evaluación (C6), dejando entrever una falta de autorregulación en el propio docente.

En cuanto a los FP con experiencia, se puede observar que, por metodología o decisión propia, optaron por no dar a conocer los criterios de evaluación a sus estudiantes para no presionarlos y que respondieran según sus capacidades, así como tampoco enseñarles a elaborar material de estudio (M1), sino que a entregarles los resúmenes ya preparados. El hecho de haber pensado en sus propias metodologías sugiere que es parte de la experiencia como profesor, así como también, darse cuenta de que sus estudiantes no están preparados para proponerse objetivos o metas que les sean útiles.

Ambos grupos de FP coincidieron en que la falta de tiempo les impidió fomentar algunas de estas acciones, lo que los llevó a hacerlo de manera ocasional o, simplemente, a no hacerlo. También, ambos grupos señalaron que no se pueden promover ciertas prácticas de autorregulación si el centro donde realizaron sus prácticas utiliza otra metodología. Por otra parte, se puede observar que los argumentos que dan los FP sin experiencia son de índole organizacional o creencia de la competencia profesional. Mientras que los FP con experiencia principalmente sus argumentos son de índole metodológico.

La investigación de López-Angulo et al. (2022) también ha investigado entre otras cosas, los motivos por los cuales los docentes no promueven el aprendizaje autorregulado o lo hacen con poca frecuencia. Al entrevistar a docentes universitarios, estos han señalado que entre las dificultades que han tenido para promover un aprendizaje autorregulado, se encuentra el hecho de que los estudiantes vienen desde la secundaria con otras estrategias/estilos de aprendizaje, que se basan principalmente en el rendimiento y no muestran interés por la forma en que aprenden. Otro estudio que también indagó en este aspecto, es el de Merchan y Hernández (2018), en su investigación los docentes entrevistados, señalan que no proponen estrategias para fomentar el aprendizaje autorregulado debido al desconocimiento de estas y un bajo dominio de la gestión de este tipo de recursos para los estudiantes.

Grupo 2: Argumentos de acciones puntuadas sobre 3 por FP con experiencia previa

De los 32 FP que declararon haber tenido experiencia previa dando clases, 15 de ellos argumentaron por qué puntuaron sobre 3 en la escala Likert alguna de las 23 acciones de autorregulación, mientras que los 17 FP restantes no respondieron esta pregunta. En la

Tabla 34 se presentan los argumentos identificados en las respuestas de los FP con experiencia previa sobre la promoción de alguna acción de autorregulación. Estos argumentos se agruparon en cuatro categorías, las cuales se desprenden de los temas identificados en las respuestas de los FP, a saber, de carácter metodológico, creencia respecto al estudiante, creencia respecto al aprendizaje de las matemáticas o creencia de la competencia profesional.

Tabla 34. Argumentos de las acciones puntuadas sobre 3 por FP con experiencia previa.

Argumentos	Acciones promovidas
<i>Metodológico</i>	
Metodología del centro	I2, I5
<i>Creencia respecto al estudiante</i>	
Para que se adapten al grupo clase	I1
Aumenta la motivación	Ec1
Es importante para la atención a la diversidad	Ec2
Es la manera en que más aprenden	I2
Fomenta la autonomía	Ep2, I5
<i>Creencia respecto al aprendizaje de las matemáticas</i>	
Para mostrar la utilidad de las matemáticas	Ec1
Para profundizar el conocimiento	Ep3
Es más importante que la respuesta	Ep3
<i>Creencia de la competencia profesional</i>	
La evaluación a estudiantes para la reflexión de la práctica docente	A1
Autoevaluar para el seguimiento de aprendizajes	A1

Fuente: Elaboración de la autora.

Algunos FP argumentaron por qué fomentaron algunas acciones relacionadas con el criterio interaccional, tales como I1, I2 e I5. Los FP señalaron que fomentaron el debate entre sus estudiantes (I1), dado que consideraron que era algo que sirve a los estudiantes para adaptarse al grupo clase (creencia respecto al estudiante). En cuanto al fomento del trabajo cooperativo (I2), los FP explicaron que ésta es la mejor manera en que aprenden los estudiantes (creencia respecto al estudiante), mientras que otros señalaron que trabajar de forma cooperativa era la metodología que utilizaba el centro de prácticas (metodológico). Cuando los FP explicaron por qué es importante guiar a los estudiantes en el uso del material de estudio (I5), señalaron que era una buena forma de fomentar la autonomía de los estudiantes (creencia respecto al estudiante). Este resultado se condice con lo evidenciado en el estudio de López-Angulo et al. (2022), quienes señalan que ciertas estrategias de autorregulación permiten a los estudiantes desarrollar la autonomía.

Otros FP argumentaron que guiar a los estudiantes en el uso del material de estudio era la metodología del centro de prácticas (metodológico). A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la promoción de las acciones I1, I2 e I5:

- *El debate matemático es esencial y la mejor forma de adaptarse al grupo-clase.* (FP57)
- *El trabajo en el aula es completamente conjunto y cooperativo. En el centro donde he realizado las prácticas se fomenta tan altamente la cooperación que no existen tablas individuales, los alumnos se organizan en grupos de trabajo y se fomenta la ayuda entre iguales.* (FP19)
- *En la escuela trabaja de esta manera y soy sustituto.* (FP41)
- *Oriento a mis alumnos para que trabajen de manera autónoma, cuando me preguntan siempre les muestro los materiales que disponen para buscar información, además de motivarlos a que lo busquen por su cuenta (vía internet) y, posteriormente, si no lo comprenden, les explico.* (FP25)

Algunos FP explicaron por qué fomentaron acciones relacionadas con el criterio ecológico, tales como vincular los contenidos matemáticos con el entorno y vida cotidiana de los estudiantes (Ec1), señalando que esto aumenta la motivación de los estudiantes (creencia respecto al estudiante) y porque sirve para mostrar la utilidad de las matemáticas, generando así un aprendizaje significativo (creencia respecto al aprendizaje de las matemáticas). Por otra parte, los FP explicaron que es importante evaluar de diversas formas (Ec2), debido a que los estudiantes son distintos y, de esta manera, ellos podrán demostrar su aprendizaje (creencia respecto al estudiante). A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la promoción de las acciones Ec1 y Ec2:

- *Vincular a las matemáticas con la realidad es la mejor forma de hacerlas amenas, útiles y que el aprendizaje sea significativo.* (FP27)
- *Es importante que se evalúe un mismo contenido de diferentes modos, porque todas somos diferentes y, hay alumnado que se le da bien actividades manipulativas, otro las digitales, otro las pruebas o exámenes, otros las presentaciones.* (FP45)

- *Por otra parte, casi siempre busco actividades basadas en hechos cotidianos, para aumentar la motivación de los alumnos. (FP49)*
- *Siempre intento vincular con cosas que les puedan ser útiles en su vida cotidiana. (FP51)*

Por otra parte, algunos FP promovieron en sus estudiantes acciones relacionadas con el criterio epistémico, tales como fomentar la argumentación (Ep3), señalando que muchas veces, explicar el porqué de una respuesta, puede ser más importante que la respuesta misma, así como también que estas acciones sirven para profundizar en el conocimiento (creencia respecto al aprendizaje de las matemáticas). Otros FP señalaron que pidieron a sus estudiantes identificar sus errores (Ep2) para fomentar la autonomía (creencia respecto al estudiante). A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la promoción de las acciones Ep2 y Ep3:

- *Siempre pido argumentación de la respuesta, e insisto en que puede ser más importante que la respuesta en sí. (FP58)*
- *Hago justificar y argumentar los procedimientos, ya que considero que es un método muy bueno para profundizar un conocimiento. (FP31)*
- *Considero que los alumnos tienen que tener una autonomía realizando cualquier actividad y tienen que resolver por ellos mismos lo que se les pide. Se puede ayudar, pero de alguna forma cuando los alumnos no trabajan o tienen dudas, siempre intento que trabajen ellos mismos y me digan que no entienden exactamente o cuál es la duda. Que lean detenidamente el enunciado y realicen lo que les pide. Las matemáticas no se tratan solo de responder, si no del proceso que se realiza para llegar a la solución y la importancia de ello. Entonces una vez hay un error, que reflexionen sobre este proceso que han necesitado para llegar a la solución y ser capaces de encontrar por ellos mismos porque es erróneo. (FP22)*

Por último, algunos FP explicaron que es importante la autoevaluación emocional (A1), ya que, de esta manera, pudieron evaluar a los estudiantes en cuanto a sus emociones y aprendizaje cuando desarrollaron alguna actividad, al mismo tiempo que esto les permitió reflexionar respecto a su tarea docente para posibles mejoras (creencia respecto a la

competencia profesional). A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la promoción de la acción A1:

- *Me gusta preguntarles acerca de cómo se van sintiendo en las sesiones y voy haciendo preguntas de control para conocer su opinión y por si necesitan que volvamos a repasar algún aspecto de los comentados. Encuentro muy necesario ir recibiendo el feedback de las alumnas para poder hacernos una idea de cómo realizamos nuestra tarea docente y poder mejorar. (FP53)*
- *En varias ocasiones de UD se les ha proporcionado una encuesta de satisfacción de cómo se siente respeto a su grupo de trabajo, para tener constancia de si hay algún alumno que no trabaja adecuadamente. Además, en la entrega del portfolio final se les pide (individualmente) que reflexionen con profundidad sobre su proceso de aprendizaje y la valoración de las actividades realizadas detalladamente. (FP52)*

Grupo 2: Argumentos de acciones puntuadas sobre 3 por FP sin experiencia previa

De los 26 FP que declararon no haber tenido experiencia previa dando clases, 9 de ellos argumentaron por qué puntuaron sobre 3 en la escala Likert alguna de las 23 acciones de autorregulación, mientras que los 17 FP restantes no respondieron esta pregunta. En la Tabla 35 se presentan los argumentos identificados en las respuestas de los FP sin experiencia previa sobre la promoción de alguna acción de autorregulación. Estos argumentos se agruparon en tres categorías, las cuales se desprenden de los temas identificados en las respuestas de los FP, a saber, de tipo creencia respecto al estudiante, creencia respecto al aprendizaje de las matemáticas o creencia de la competencia profesional.

Tabla 35. Argumentos de las acciones puntuadas sobre 3 por FP sin experiencia previa.

Argumentos	Acciones poco o no promovidas
<i>Creencia respeto al estudiante</i>	
Es bueno que el estudiante tenga más herramientas para aprender	C1
Aumenta la motivación	A2, Ec1
Es importante para la atención a la diversidad	I2
<i>Creencia respecto al aprendizaje de las matemáticas</i>	
Enriquece el aprendizaje	I2
Para mostrar la utilidad de las matemáticas	Ec1
Sirve para enfocar las actividades	A2

Argumentos	Acciones poco o no promovidas
<i>Creencia de la competencia profesional</i>	
Explicitar los criterios de evaluación para guiar el estudio	C6

Fuente: Elaboración de la autora.

Algunos FP explicaron el motivo por el cual promovieron acciones relacionadas con el criterio cognitivo, tales como C6 y C1. Por una parte, señalaron que es importante que los estudiantes sepan cómo se les evaluará (C6), es decir, se les debe dar a conocer los criterios de evaluación antes de evaluarlos y cómo serán aplicados estos criterios, para que los estudiantes puedan guiar su estudio (creencia de la competencia profesional). Por otra parte, los FP también consideraron que es positivo que los estudiantes tengan mayores herramientas para aprender (creencia respecto al estudiante), haciendo alusión a lo beneficioso que es enseñarles heurísticas para la resolución de problemas (C1). A continuación, se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la promoción de las acciones C1 y C6:

- *Creo que es importante que los alumnos sepan cómo se les va a evaluar, ya que también ayuda a entender cuáles son las partes más importantes de la unidad. (FP3)*
- *La 5 es la que repito como un borrego, las diferentes estrategias, prácticamente infinitas en cuanto a imaginación son imprescindibles. Cuantas más herramientas memoricen más podrán utilizar en un futuro. Saber más implica saber también cómo llegar a pensar para obtener esas estrategias. (FP11)*

Con relación a los argumentos que dieron los FP respecto a vincular los contenidos matemáticos con el entorno y vida cotidiana de los estudiantes (Ec1), señalaron que contextualizar las actividades les ayuda a aumentar la motivación en el proceso de aprendizaje de las matemáticas (creencia respecto al estudiante). Además, puntualizaron que, de esta forma, es posible mostrar a los estudiantes la finalidad y la utilidad de las matemáticas (creencia respecto al aprendizaje de las matemáticas). A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la promoción de la acción Ec1:

- *He vinculado la geometría con nuestro entorno para que los alumnos le vean su utilidad y poder motivarlos. (FP35)*

- *La vinculación de los contenidos con la realidad hace que los alumnos se motiven en aprender matemáticas. La mayoría de mis actividades son problemas contextualizados. (FP46)*
- *Considero que el alumnado tiene más motivación y entiende mejor la finalidad de las matemáticas si puede conectarlas con su vida diaria y cotidiana, así como a sus aficiones o algo que le afecta directamente. (FP10)*

Algunos FP argumentaron que plantear actividades en las que los estudiantes puedan trabajar de forma cooperativa (I2) ayudó a enriquecer su aprendizaje (creencia respecto al aprendizaje de las matemáticas). Además, señalaron que trabajar de forma cooperativa permitió colocar la atención en la diversidad de los estudiantes. A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la promoción de la acción I2:

- *Pienso que es muy enriquecedor el trabajo colaborativo y todas las actividades de la unidad las he planteado para realizarlas con esta metodología. (FP47)*
- *Me parece fundamental para la atención a la diversidad y como competencia personal. Por eso le doy una importancia capital. Ejemplo: hice una dinámica por grupos donde la nota del grupo era la nota menor de cualquiera de sus integrantes. Así se obligaban los unos a los otros a participar y a hacerlo bien. (FP48)*

Por último, algunos FP explicaron que conocer los intereses de los estudiantes y considerarlos para el diseño de actividades (A2) ayudó a enfocar las actividades y así aumentar la motivación en los estudiantes durante el aprendizaje de las matemáticas. A continuación se presentan algunos ejemplos de respuestas de los FP sobre la promoción de la acción A2:

- *Creo que es de vital importancia la motivación y el interés de los niños y creo que esta se consigue, al menos más fácilmente, si existe una conexión o vínculo entre el/la profesor/a y éstos. Es por ello que creo que hay que tener un trato humano con todos y, después de todo, se pasa mucho tiempo con los/las estudiantes. Antes, durante y después de la clase suelo hacer preguntas personales, de manera natural, ateniendo al contexto de la clase, para conocer mejor a mi alumnado y poder mejorar la manera en que enfoco las actividades y los contenidos. (FP54)*

- *He puesto 4 puntos ya que me considero un profesor bastante cercano y cuando los alumnos me explicaban sus interés o aficiones. He intentado luego en clase hacer referencia a ello para que estén más atentos y les guste más la explicación.*
(FP14)

En la Tabla 36 se presenta una comparación entre los argumentos identificados en las respuestas de los FP con y sin experiencia previa sobre la promoción de alguna acción de autorregulación, a partir de los cuatro temas identificados en el análisis temático.

Tabla 36. Comparación de argumentos de FP con y sin experiencia sobre las acciones puntuadas sobre 3.

Argumentos	Acciones promovidas	
	FP con experiencia	FP sin experiencia
<i>Metodológico</i>		
Metodología del centro	I2, I5	
<i>Creencia respecto al estudiante</i>		
Para que se adapten al grupo clase	I1	
Aumenta la motivación	Ec1	A2, Ec2
Es importante para la atención a la diversidad	Ec2	I2
Es la manera en que más aprenden	I2	
Fomenta la autonomía	Ep2, I5	
Es bueno que el estudiante tenga más herramientas para aprender		C1
<i>Creencia respecto al aprendizaje de las matemáticas</i>		
Para mostrar la utilidad de las matemáticas	Ec1	Ec1
Para profundizar el conocimiento	Ep3	
Es más importante que las respuestas	Ep3	
Enriquece el aprendizaje	I2	I2
Sirve para enfocar las actividades		A2
<i>Creencia de la competencia profesional</i>		
Evaluar a los estudiantes para la autoevaluación docente	A1	
Autoevaluar para el seguimiento de aprendizajes	A1	
Explicitar los criterios de evaluación		C6

Fuente: Elaboración de la autora.

En la tabla anterior, se pueden observar algunas similitudes y diferencias entre los dos grupos de FP respecto a los argumentos que dieron sobre por qué sí promovieron ciertas acciones de autorregulación durante sus prácticas educativas.

Por una parte, los FP con experiencia explicaron que promovieron acciones de autorregulación en sus estudiantes debido a que creyeron que es la manera en que más aprenden y se fomenta la autonomía en sus estudiantes. También señalaron que, enseñando estas acciones, se puede profundizar más el conocimiento. Finalmente,

añadieron que evaluar a los estudiantes en cuanto a sus emociones y aprendizaje cuando desarrollaron alguna actividad, les permitió reflexionar respecto a su tarea docente para posibles mejoras. Estos resultados sugieren que, debido también a su experiencia docente, estos FP reflexionaron que la mejor manera para que los estudiantes se adapten al grupo curso es que se realicen debates entre ellos.

Por otra parte, los FP sin experiencia, a pesar de esta falta, se dieron cuenta de la importancia de dar a conocer a los estudiantes los criterios de evaluación para que se puedan autorregular y así guiar su aprendizaje y estudio. Además, observaron que es bueno que los estudiantes posean más herramientas, de modo que se puedan desenvolver en su aprendizaje con mayor facilidad, así como también, señalaron que estas acciones de autorregulación permiten enriquecer el aprendizaje.

Finalmente, ambos grupos de FP coincidieron que contextualizar las actividades matemáticas con aspectos del entorno y vida cotidiana de los estudiantes permitió mostrar la utilidad de las matemáticas y aumentar la motivación durante su aprendizaje. Por otro lado, ambos grupos señalaron que promover acciones de autorregulación, como organizar actividades de trabajo cooperativo o realizar variados tipos de evaluación, permitió abordar la atención a la diversidad de los estudiantes.

En el estudio de López-Angulo et al. ([2022](#)), entrevistan a docentes universitarios con el propósito de conocer su percepción respecto a la promoción de prácticas docentes de autorregulación del aprendizaje, quienes entre sus respuestas señalan promover ciertas prácticas de autorregulación ya que permiten a los estudiantes desarrollar la autonomía, así también, comentan que varían las formas de evaluación con el propósito de mejorar la motivación y participación de los estudiantes.

De manera similar, el estudio de López-Angulo et al. (2022) con docentes universitarios revela que también perciben las prácticas de autorregulación como fundamentales para el desarrollo de la autonomía en los estudiantes. En sus entrevistas, los docentes señalan utilizar una variedad de formas de evaluación, lo que permite no solo mejorar la motivación y participación de los estudiantes, sino también fortalecer su capacidad para autorregular su aprendizaje, lo que coincide con las observaciones de los FP en cuanto a la importancia de estas estrategias.

5.2. Resultados de la Fase 4

Para la presentación del análisis de los datos y discusión de los resultados de la Fase 4, que consistió en la aplicación de entrevistas semiestructuradas a 10 FP del año académico 2021–2022 del programa de máster en que se contextualiza esta investigación, se sigue la misma estructura en que se diseñaron estas entrevistas. Es decir, los párrafos siguientes abordan el análisis de las respuestas de los FP a las preguntas planteadas por la entrevistadora (E) según las cinco secciones en que se estructuró la entrevista. Cabe destacar que los rótulos de los FP se numeraron desde FP1 a FP10, los cuales no coinciden con los utilizados en la fase anterior, ya que se decidió volver a enumerar, de esta forma el número de entrevistas realizadas coincide con la numeración de los FP.

5.2.1. Conocimiento y visión de la competencia aprendizaje autorregulado

La primera sección de la entrevista se enfocó en conocer la visión de los FP sobre la competencia Aprendizaje Autorregulado en las matemáticas, en cuanto a su significado y lugar en que la adquirieron. Para ello se plantearon las siguientes dos preguntas:

1. ¿Qué entiendes por aprendizaje autorregulado?
2. ¿De dónde conoces lo que entiendes por aprendizaje autorregulado?

Con respecto a la primera pregunta de la entrevista, un resultado relevante es que los FP expresaron distintas definiciones sobre lo que entendían por aprendizaje autorregulado. Lo anterior se puede deber, principalmente, al hecho de que los FP no se forman explícitamente en este tema durante sus estudios en el programa de máster. Igualmente, la mayoría de los FP entrevistados expresaron una definición que, en su conjunto, es cercana a la definición adoptada en esta investigación doctoral (Pintrich, [2000](#)) y lo que se ha consensuado en la literatura sobre lo que es el aprendizaje autorregulado, como se presenta en la Tabla 37. Dicho de otro modo, sus definiciones apuntan a algún aspecto del aprendizaje autorregulado, pero dejan de lado una serie de otros aspectos importantes que conforman la definición. Específicamente, respecto a lo señalado en la Tabla 37, la definición 1 apunta a que el foco del aprendizaje autorregulado es el docente, sin embargo, la literatura señala como foco al estudiante. Esta definición no alude a los procesos internos del estudiante (monitoreo, control, regulación), ni a la cognición,

motivación y conducta. Tampoco señala como influyen las metas que se propone el estudiante ni el contexto.

La definición 2 comparte con la definición adoptada que la autorregulación es un proceso o capacidad propia del estudiante, no algo impuesto desde afuera, en el cual reflexiona acerca de su aprendizaje. Sin embargo, esta segunda definición sugiere una dependencia de una persona adulta, además, apunta solo al resultado de lo aprendido, dejando de lado la cognición, la motivación y conducta. Se centra en hacer un diagnóstico del aprendizaje, sin embargo, la definición adoptada señala la autorregulación como un proceso activo de monitorear, regular y controlar. Por último, esta definición no considera el papel del contexto ni las metas de aprendizaje.

La definición 3, si bien comparte con la definición adoptada que el estudiante se implica en su aprendizaje no se señalan componentes explícitos de autorregulación como establecerse metas, controlar la cognición, motivación y conducta. No se menciona el hecho de establecerse metas solo resolver actividades. Además, no apunta a ningún tipo de monitoreo o control interno. Tampoco se hace referencia al contexto, solo al ritmo propio. Y por último no se considera la planificación, evaluación y ajuste, parece más bien una experiencia espontánea.

La definición 4 comparte con la definición adoptada, aspectos tales como, que el estudiante es protagonista en el proceso, que se alude a la metacognición (saber cómo aprende y conocerse) y que se centra en que el estudiante procesa y comprende su aprendizaje. Sin embargo, no se señala acción o cambio solo conocimiento de sí mismo (capacidad reflexiva), no se apunta al establecimiento de metas ni a la regulación emocional o conductual, dejando de lado también el contexto. Por último, solo hay observación del estado actual (cómo aprende), ni de la evolución ni ajuste.

La definición 5 comparte con la definición adoptada, aspectos tales como, que el estudiante es protagonista en el proceso, que considera el contexto de forma implícita al hablar de espacio, medios y ayuda externa, así como también se alude al uso de estrategias (metodología). Sin embargo, mientras que la definición original apunta a una autorregulación interna (cognición, motivación, conducta), esta definición se centra en la organización externa (tiempo, espacio, recursos). No se señala el monitoreo ni la reflexión del aprendizaje, así como tampoco el planteamiento de metas. Tampoco alude a procesos internos ni de autoevaluación. Por último, señala explícitamente la necesidad de ayudarse

de otras personas, mientras que la definición originar no apunta a apoyo externo, aunque podría inferirse en el contexto.

Este resultado respecto al conocimiento que tienen los FP, se repite en el estudio de López-Angulo et al. (2022), quienes evidenciaron que los docentes entrevistados no poseían nociones claras de lo que significaba el aprendizaje autorregulado, ya que estos docentes señalaban de manera explícita no conocer mucho acerca de la autorregulación, Sin embargo, la definen como una capacidad de los estudiantes de decidir las mejores estrategias para su aprendizaje.

Otro estudio con el que coinciden los resultados de esta tesis doctoral es el de Merchan y Hernández (2018), centrados también en analizar el conocimiento de los docentes acerca del aprendizaje autorregulado. Sus resultados evidencian que, si bien los docentes aluden al concepto de aprendizaje autorregulado a través de variables como la organización del tiempo, forma de aprender y de representar lo que se aprende e implementarlo en la vida cotidiana, la comprensión es dispersa y fragmentada, con distintas interpretaciones y para algunos es un concepto nuevo, añadiendo también, que desconocen la forma de adquirir e incorporar este concepto en sus propuestas de aula.

Tabla 37. Definiciones de aprendizaje autorregulado según los FP entrevistados.

Futuros Profesores	Definición de Aprendizaje Autorregulado
FP1	1. Es cuando el docente guía el aprendizaje o lo adapta a cada estudiante.
FP2, FP5, FP7, FP8, FP9, FP10	2. Capacidad que tienen los estudiantes de regular su aprendizaje, de identificar lo que han aprendido bien y lo que les dificulta o les falta por aprender con la guía de una persona adulta.
FP3, FP6	3. Se refiere al hecho de que sea el estudiante quien vaya descubriendo su propio conocimiento al resolver ciertas actividades y a su ritmo.
FP3	4. Capacidad que tiene el estudiante de conocerse, saber cómo estudia y cómo está aprendiendo.
FP4	5. Capacidad que tienen los estudiantes de gestionar los medios con los que estudia, así como también el tiempo, el espacio, la metodología, ayudándose de otras personas.

Fuente: Elaboración de la autora.

Un aspecto para destacar de las definiciones presentadas en la tabla anterior es que la mayoría de estos FP consideraron al aprendizaje autorregulado como una capacidad del estudiante, lo cual se condice con la perspectiva competencial sobre este término, señalada en el estudio de López-Angulo et al. (2022). No obstante, FP1 aportó una

definición que se alejaba de este consenso alcanzado en la literatura especializada, ya que su foco se refería a una acción que realiza el docente y no el estudiante.

En la Figura 53 se presenta un esquema que recoge las principales creencias que conforman la concepción de los FP entrevistados sobre la definición de aprendizaje autorregulado.

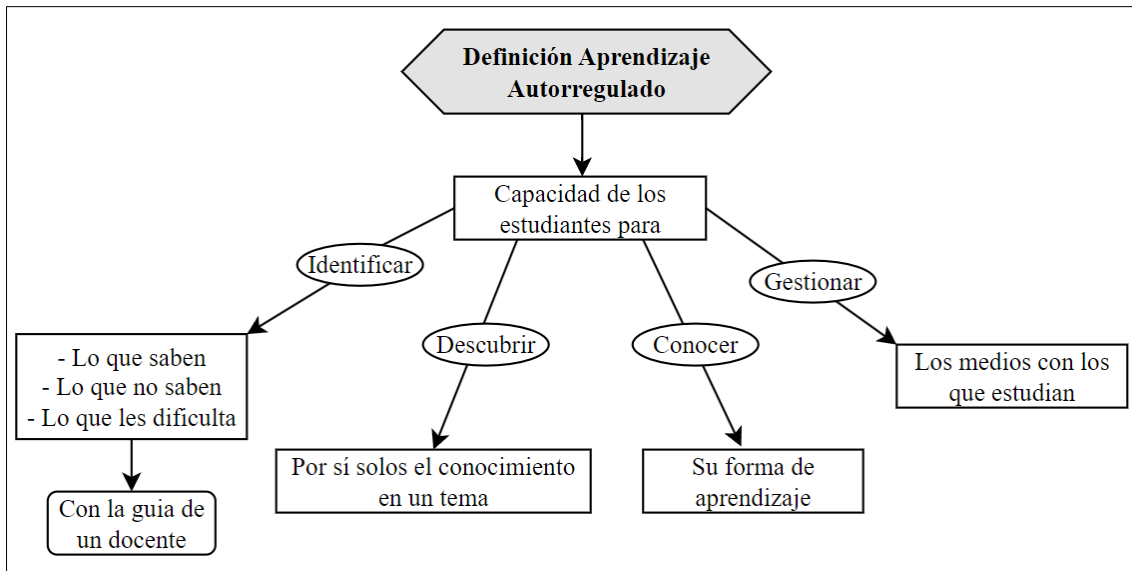


Figura 53. Definición de Aprendizaje Autorregulado según los FP entrevistados.
Fuente: Elaboración de la autora.

Con respecto a la segunda pregunta de la entrevista, otro resultado relevante es que los FP expresaron distintos orígenes sobre lo que entendían por aprendizaje autorregulado. Por una parte, la mayoría de ellos (FP1, FP3, FP6, FP7, FP9, FP10) declaró que su noción sobre este término era algo vaga y que dedujeron su significado de manera intuitiva, que pudieron precisar un poco más con la aplicación del cuestionario. Por otra parte, una minoría (FP2, FP4, FP5, FP8) declaró que adquirieron este conocimiento durante sus estudios en el programa de máster de manera poco profunda, ya sea porque lo escucharon en alguna clase o por lo que recordaban de la aplicación del cuestionario. Sobre esto último, algunos señalaron que fue gracias a este instrumento que conocieron de la existencia del aprendizaje autorregulado. En el estudio de Merchan y Hernández (2018), los docentes reportaron haber adquirido ese conocimiento por influencia de sus padres, de los profesores de formación básica y de algunos profesores universitarios.

5.2.2. Beneficios del aprendizaje autorregulado para los estudiantes

La segunda sección de la entrevista se enfocó en conocer los beneficios que los FP le asignaban al desarrollo de la competencia Aprendizaje Autorregulado en las matemáticas en sus estudiantes. Para ello se plantearon las siguientes dos preguntas:

3. ¿Qué beneficios crees que podría otorgar el desarrollo de un aprendizaje autorregulado de las matemáticas en los estudiantes?, ¿por qué?
4. ¿Cómo afecta en el desempeño académico de los estudiantes aprender a autorregularse?

Con respecto a la tercera pregunta de la entrevista, un resultado relevante es que los FP expresaron que el aprendizaje autorregulado conlleva beneficios para los estudiantes que trascienden de lo matemático. Uno de estos beneficios sería que el desarrollo de esta competencia permitiría a los estudiantes llevar a cabo un aprendizaje crítico y reflexivo. A modo de ejemplo, se presentan las respuestas de FP3 y FP9 ante la tercera pregunta:

08. FP3: *[...] los beneficios para mí, también, son para fuera de las matemáticas o el que te abre la mente a pensar o al pensamiento crítico, a ver opciones, no aferrarte sólo a hacer una solución con unas herramientas, sino abrirte y, a lo mejor, hacer otras cosas.*
08. FP9: *Obviamente, porque si no, de esta manera, los estudiantes acabarán siendo como máquinas de aprendizaje sin saber. Bueno es que es como muy redundante, pero sin saber cómo autorregular su aprendizaje, es decir que, si van siguiendo ahora en esta ficha, ahora te hago la otra o no sé qué y la haces toda por igual y no te piensas en lo que estás, lo que fallas, en lo que no, pues creo que es bastante útil que los alumnos tengan esa capacidad [de reflexionar mientras aprenden].*

Otro resultado relevante es que la mayoría de los FP señalaron que el aprendizaje autorregulado permitiría a los estudiantes desarrollar una serie de habilidades, entre las que se encuentra identificar dificultades y errores, así como también, autoevaluarse y argumentar mejor las ideas. Del mismo modo, los FP consideraron que esta competencia les permitiría también adquirir herramientas para afrontar de manera positiva cualquier reto, no sólo matemático, para así seguir avanzando en su aprendizaje. Con la adquisición de estas herramientas, los FP consideraron que los estudiantes también serían capaces de

reconocer qué aspectos deben mejorar o reforzar de su aprendizaje. A modo de ejemplo, se presenta la respuesta de FP10 ante la tercera pregunta.

12. FP10: *Yo creo que puede desarrollar o identificar herramientas o formas de solucionar sus problemas o de reducir sus dificultades si sabe autorregularse.*

Por otra parte, los FP también apuntaron a los beneficios afectivos y motivacionales, señalando que este tipo de aprendizaje permite a los estudiantes darse cuenta de lo importante de aprender matemáticas y que no lo hagan de manera obligada, sino más bien, que les guste y quieran aprender, además de ver lo interesantes que son, eliminando la creencia de que las matemáticas son difíciles. A modo de ejemplo, se presenta la respuesta de FP4 ante la tercera pregunta.

08. FP4: *[...] creo que autorregularte podría ayudarte a resolver los problemas que, en un primer momento, pues quizás te encuentras y piensas, pues no sé cómo hacerlo y, reflexionando un poco y mirando, buscando tú mismo otras maneras de ver, probando, etcétera, pues quizás es como, bueno, pues creía que no podía, pero gracias a esto [...], pues he podido resolverlo.*

En la Tabla 38 se sintetizan los distintos beneficios que los FP le asignaron al desarrollo del aprendizaje autorregulado en los estudiantes.

Tabla 38. Beneficios del aprendizaje autorregulado según los FP entrevistados.

Futuros Profesores	Beneficios del Aprendizaje Autorregulado
FP1, FP2, FP3, FP4, FP7, FP9	Permite que el aprendizaje sea crítico y reflexivo, dentro y fuera de las matemáticas.
FP2, FP5, FP7	- Permite afrontar cualquier tipo de reto, no sólo matemático. - Capacita para actuar de manera positiva frente a alguna dificultad. - Permite saber reconocer los aspectos que deben mejorar y poder adaptar su aprendizaje.
FP1, FP2, FP4	Permite desarrollar y argumentar mejor las ideas frente a alguna actividad.
FP8	Permite que el estudiante se dé cuenta de lo importante de aprender, que no lo haga de manera obligada, sino más bien, que quiera hacerlo.
FP6	Desarrollo de herramientas que permiten tener que recurrir cada vez menos a la ayuda del profesor, pudiendo razonar por sí solos y autoevaluar su aprendizaje.
FP8, FP10	Matemáticas más motivadoras e interesantes para los estudiantes, eliminando la creencia de que las matemáticas son difíciles.
FP5, FP6, FP9, FP10	Identificar, con mayor facilidad, herramientas para enfrentar dificultades e identificar errores cometidos y poder seguir avanzando en el aprendizaje.

Futuros Profesores	Beneficios del Aprendizaje Autorregulado
FP9	Permite autoevaluarse y saber en qué parte de su aprendizaje deberían dedicar más tiempo.

Fuente: Elaboración de la autora.

Se observa que este conjunto de beneficios señalados por los FP se muestra como una base de herramientas que facilitan los procesos de aprendizaje de los estudiantes y mejorando la autoeficacia

Con respecto a la cuarta pregunta de la entrevista, otro resultado relevante es que, de alguna manera, todos los FP coincidieron en que el desarrollo de esta competencia lleva al estudiante a una mejora en su desempeño académico, dado todos los beneficios antes señalados.

En la Figura 54 se presenta un esquema que recoge las principales creencias que conforman la concepción de los FP entrevistados sobre los beneficios que otorga el desarrollo de la competencia aprendizaje autorregulado en los estudiantes y su relación con el desempeño académico.

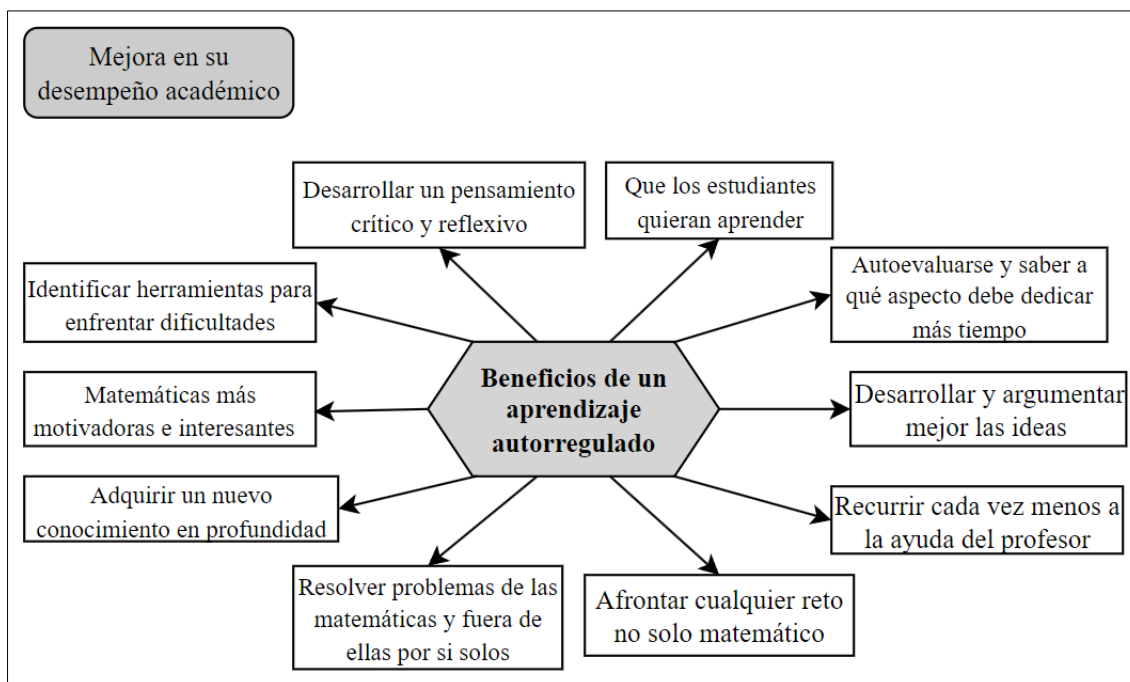


Figura 54. Beneficios de un aprendizaje autorregulado según los FP entrevistados.

Fuente: Elaboración de la autora.

5.2.3. Gestión del aprendizaje autorregulado

La tercera sección de la entrevista se enfocó en la gestión del aprendizaje autorregulado, es decir, cómo y en qué momentos de la clase los FP consideraban adecuada su promoción. Para ello se plantearon las siguientes dos preguntas:

5. En tus clases de matemáticas, ¿en qué momentos consideras que es importante hablar y/o promover el aprendizaje autorregulado? (al inicio de las clases, en el desarrollo, en el final, en las evaluaciones, etc.)
6. ¿Crees que, al diseñar actividades matemáticas, se deben tener en cuenta acciones que promuevan un aprendizaje autorregulado?, ¿por qué?, ¿cómo?

Con respecto a la quinta pregunta de la entrevista, un resultado relevante es que los FP tuvieron distintas preferencias respecto a cuál es el momento adecuado para promover el aprendizaje autorregulado. Algunos FP expresaron que se debe promover en el inicio de una sesión de clases, otros durante una actividad, y otros al finalizarla.

Como un primer ejemplo, FP4 y FP10 apuntaron a que el aprendizaje autorregulado se debe promover al inicio de una sesión de clase y de manera explícita, como se evidencia en sus respuestas ante la quinta pregunta:

12. FP4: [...] *hablarlo activamente, pues al principio [...] al igual, que introducimos temas y, al igual, que introducimos materia, también se deberían introducir competencias como este tipo, entonces, en la introducción, pero también, de refuerzo, no sólo hablar una vez de esto y, ya está y ya sabéis, autorregularnos es algo que se tiene que trabajar constantemente.*
14. FP10: [...] *no hace falta haber finalizado las actividades, quizás, es interesante promover esto antes para que sepan un poco buscar mecanismos para, bueno, para esto, para autorregularse.*

Otros FP señalaron que es necesario, primero, hacer que los estudiantes trabajen en algún problema o actividad propuesta y, luego, introducirles un par de preguntas que los hagan cuestionarse o reflexionar sobre el trabajo realizado. A modo de ejemplo, se presentan las respuestas de FP3 y FP5 ante la quinta pregunta:

14. FP3: [...] *al final, a modo de reflexión, y hablarles y decir, tú, ¿cómo te ha salido esto? Ah, no, yo lo he hecho así. ¿Por qué? Ah, pues yo es que he pensado así, ah, pues mira, tú piensas así, ah, tú no, tú piensas de otra manera. O*

puedes decirlo al principio de la clase y que cada uno elija, ah, pues yo creo que pensaré así, mejor no, bueno.

16. FP5: *[...] creo que, a lo mejor, en algunas actividades que tú creas que son más importantes, pues al finalizar esas... digamos, esas actividades más estratégicas dentro de tu unidad didáctica, al finalizar esa sesión, pues intentar proponer una herramienta de autorregulación y, a partir de las respuestas y tal, pues intentar discutir entre los diferentes estudiantes.*

Por otra parte, se encuentran aquellos FP que declararon preferir que se promueva esta competencia durante el desarrollo de las actividades o en momentos en que algún estudiante se encuentre frustrado, como método para ayudarlos a seguir adelante. No obstante, estos FP no descartaron hablar sobre autorregulación al finalizar una unidad didáctica, para que los estudiantes reflexionen acerca de lo aprendido en ese momento y las clases anteriores. A modo de ejemplo, se presentan las respuestas de FP4, FP9 y FP10 ante la quinta pregunta:

12. FP4: *[...] en cualquier momento, que algún alumno se sienta como frustrado, en ese momento, en el cual el alumno crea que no puede tirar para adelante y, simplemente, es como, no puedo, no puedo, pues quizás sí que puedes, simplemente, vamos a mirar cómo puedes enfocar las cosas [...].*
16. FP9: *[...] yo le diría más en un momento clave en el que estés enseñando a los alumnos algún tipo de temario, poco más complicado, más avanzado o, cuando ya tengan una, cuando ya hayan hecho unas cuantas clases y, a partir de aquí, ellos tienen “vale, tengo todo este temario para estudiar”, ahora les comento, pues esto de la autorregulación y tal y, en ese punto, ellos ni reflexionan lo que hay que hacer.*
14. FP10: *[...] no sólo al final de la unidad, de una unidad didáctica, sino que lo haría sobre todo durante las actividades. ¿Cuándo, exactamente? Pues diría al finalizar una actividad o al finalizar un conjunto de actividades relacionadas entre sí [...].*

Finalmente, algunos de los FP señalaron que la incorporación de esta forma de aprendizaje debería incluirse en todo momento y en todas las clases. La respuesta de FP7

ante la quinta pregunta da cuenta de esta preferencia, dejando entrever que debería incorporarse de manera implícita:

14. FP7: *Yo creo que es un concepto que se tendría que tratar durante todo el curso, no al principio de todo ni al final de todo, sino como que vaya surgiendo a lo largo de la clase o de los días y, al final, no hace falta ni ser tan técnico con los alumnos, sino más que nada que ellos entiendan lo que tienen que hacer y que sepan e incentivarlos en eso.*

En la Tabla 39 se presentan los distintos momentos en que los FP consideraron relevante promover el aprendizaje autorregulado en sus clases.

Tabla 39. Gestión del aprendizaje autorregulado según los FP entrevistados.

Futuros Profesores	Gestión del Aprendizaje Autorregulado
FP4, FP6, FP10	Al inicio de una sesión, como un contenido más.
FP5, FP2, FP3	Después de trabajar en alguna actividad.
FP4, FP10	Durante el desarrollo de una actividad, al observar frustración en los estudiantes.
FP9	Al finalizar un tema o unidad didáctica.
FP7, FP8	En todo momento y en cada clase.

Fuente: Elaboración de la autora.

En las respuestas de los FP se identificaron no solo los momentos en los que ellos creen que es adecuado promover el aprendizaje autorregulado, sino que también, describieron las formas en que lo harían, algunos señalan formas implícitas de promoverlo tales como generar momentos de reflexión o discusión de las actividades. De la Fuente y Justicia (2003) ya señalaban que se podía promover de manera implícita a través de la evaluación o información que se les da a los estudiantes respecto a las estructuras de las actividades. Los docentes que participaron en el estudio de Dignath y Buttner (2018), evidenciaron promover mayoritariamente el aprendizaje autorregulado de manera implícita generando entornos de aprendizaje que lo propiciaban. Otros FP apuntan a promoverlo de manera explícita como si fuera un contenido más, es decir, hablar directamente de estrategias de autorregulación. Kistner et al., (2010), señalan que cuando se enseña de manera explícita el aprendizaje autorregulado, los estudiantes mejoran su rendimiento académico.

Con respecto a la sexta pregunta de la entrevista, FP3, FP4 y FP6 señalaron que siempre se deberían incorporar aspectos que promuevan el aprendizaje autorregulado en las actividades propuestas. Sin embargo, algunos FP puntualizaron en que se debería incorporar de manera explícita, a través de preguntas al finalizar la actividad o dentro de

ella. Otros FP señalaron que debería incorporarse de forma implícita, por ejemplo, considerando plantear actividades que no sean sólo de replicación de desarrollos, sino que aquellas en las que se deba cuestionar la elección de variadas formas de resolución. Lo importante como señala Fuentes (2012), es que el aprendizaje autorregulado debe ser parte de la organización y planificación de la clase y por lo tanto de las actividades. El estudio reciente de Balan y Jönsson (2025) muestra los efectos positivos en el rendimiento académico, de fomentar el aprendizaje autorregulado dentro de las actividades matemáticas, las cuales deben incorporar preguntas de reflexión de los procesos y estrategias utilizadas para resolver los problemas planteados. A continuación, se presentan algunas respuestas de los FP ante la sexta pregunta:

- 14. FP4: *[...] se debería, o sea, cuando planteas alguna actividad, deberías tener en cuenta absolutamente todo lo que pueda ayudar a los estudiantes [...].*
- 16. FP7: *Sí, sí, cuando planteas una actividad tiene que ser capaz de que la puedan realizar los alumnos por sí solos, o sea, que haya alumnos capaces de realizarla por sí solos [...].*
- 22. FP2: *Que sean tareas en las que los alumnos también puedan intuir cosas y sepan deducir, es decir, que no esté recalcado que están haciendo eso, sino que ellos puedan pensar y decir “pues es esto, vale”. Luego, respecto a eso, tengo dificultad, lo entiendo, no veo qué puedo hacer, no hay otra forma de verlo, reflexionar un poco.*
- 20. FP5: *Sí, sí, sí. No soy muy experto en las diferentes herramientas de autorregulación que puede haber, pero, si tú has hecho una actividad que para ti es estratégica, donde has introducido diferentes conceptos, has trabajado una serie de conceptos, pues, al final de esa sesión, decir, vale, pues ahora, contéstame, dime, ¿qué es lo que has hecho? Y dime qué es lo que no has entendido, dime qué dificultades te has encontrado, discute, a lo mejor con otros estudiantes, sobre lo que tú crees que has entendido, a ver si entre los dos llegáis a lo mismo.*

En la Figura 55 se presenta un esquema que recoge las principales creencias que conforman la concepción de los FP entrevistados sobre cuáles son los momentos más adecuados para promover el aprendizaje autorregulado en sus clases y cómo lo incorporarían en sus actividades.

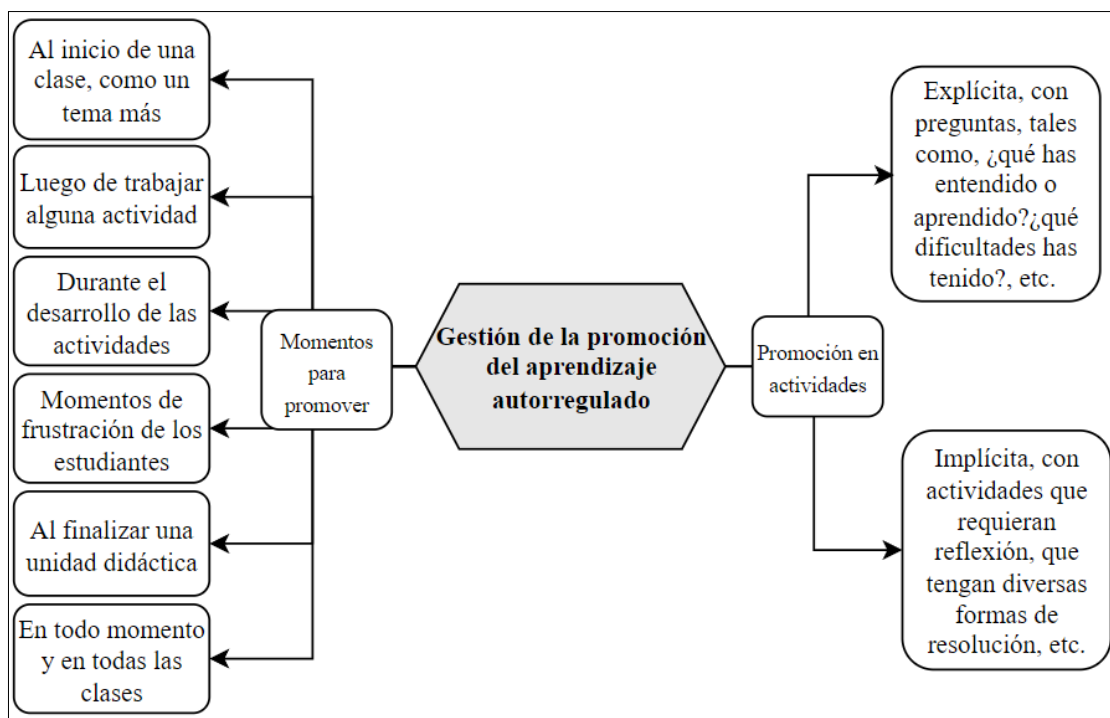


Figura 55. Gestión de la promoción del aprendizaje autorregulado según los FP entrevistados.
Fuente: Elaboración de la autora.

5.2.4. Promoción del aprendizaje autorregulado en las prácticas educativas

La cuarta sección de la entrevista se enfocó en conocer cómo los FP promovieron el aprendizaje autorregulado durante su periodo de prácticas educativas y si, en su propuesta de mejora a la unidad didáctica implementada, habían incorporado nuevas prácticas de este tipo. Para ello se plantearon las siguientes tres preguntas:

7. ¿Crees que fomentaste un aprendizaje autorregulado durante tus prácticas? Si la respuesta es sí, ¿qué tipo de acciones incorporaste en la unidad didáctica?
8. ¿Crees que, en la propuesta de mejora, incorporaste nuevas o más acciones que promuevan un aprendizaje autorregulado?
9. ¿Qué tipo de acciones de autorregulación incorporarías en unidades didácticas futuras?

Al llegar a esta sección de la entrevista, los FP ya poseían una relativa claridad sobre lo que es el aprendizaje autorregulado y a través de qué tipo de prácticas podía promoverse, por lo que sus respuestas se tornaron más directas en cuanto a las prácticas que habían implementado durante sus prácticas educativas o incorporado en su propuesta de mejora. Con respecto a la séptima pregunta de la entrevista, un resultado relevante es que, en las

respuestas de los FP, se evidenció, principalmente, la promoción de prácticas epistémicas, cognitivas, interaccionales, y mediacionales. Algunos FP señalaron que orientaban a los estudiantes en los tiempos de estudio, otros FP hicieron reflexionar a los estudiantes acerca de los procedimientos que habían seguido en el desarrollo de actividades o reflexionar antes de comenzar a hacer alguna actividad propuesta, respecto a cómo debían abordarla. A modo de ejemplo, se presentan las respuestas de FP2, FP7 y FP4 ante la séptima pregunta:

44. FP2: *Sí, bueno, eso es por el trabajo autónomo, porque ellos tenían que ir a su ritmo, pero tenían que hacer esa actividad si querían aprobar. Entonces, yo les decía, “a ver, chicos, estamos en esta sesión, quedan tantas sesiones, ojo, tened en cuenta que tendríais que ir por aquí, no sé cómo iréis, pero tendríais que ir por aquí”.*
22. FP7: *Al crear poliedros regulares a partir de la representación plana, pasar un hilo por las diferentes caras, reflexionando sobre dónde hacer agujeros y comprobando si el poliedro cumple las propiedades. Creo que ésta sí que promueve, porque, al final, el alumno es el que tiene que pensar y conjeturar dónde pasar el hilo, dónde hacer el agujero, dónde hacer esto, hacer lo otro y, al final, es él mismo el que se ha dado cuenta si ha hecho o lo que ha hecho, “bueno, está bien o no”, y tendrá que mejorarlo y buscar al final esa mejora, “pues aquí no tengo que hacer un agujero, lo probamos más para aquí”, y así sí que cumple, al final lo has conseguido y sea él capaz de darse cuenta por qué uno me funcionaba y otro no. Aunque, quizás, habría que ayudarlo en hacerle la pregunta de por qué uno sí y el otro no, pero él mismo ya se ha dado cuenta que uno funciona y otro no funciona bien.*
26. FP4: *[...] cosas así, como ejercicios de planteamiento bastante abierto con una solución no trivial, con un planteamiento, con un procedimiento tampoco trivial, porque si al ejercicio ése tú, te lo dan, y los alumnos no ven automáticamente ¿así se tiene que hacer esto, esto, y ya está? Ejercicios en que los alumnos se tengan que sentar, pensar y decir, primero que todo, ¿qué me está preguntando este ejercicio? Entonces, es eso, preguntas que hagan reflexionar sobre no sólo cómo hacerlo, sino qué pueden encontrar, no*

porque esté mal escrito, sino porque realmente haya jugado a la hora matemática, es esto [...].

Otros FP promovieron actividades en las que los estudiantes tuvieron que comprobar su conocimiento del tema mediante la creación de ejercicios o problemas, así como también, diseñaron actividades de trabajo cooperativo en las que los estudiantes debían regular sus tiempos y materiales. La respuesta de FP6 da cuenta de cómo promovió el trabajo cooperativo:

32. FP6: *[...] en el momento donde trabajaba cooperativamente en grupos, por ejemplo, yo utilicé una estrategia de que cada grupo tenía un vaso verde, un vaso amarillo, vaso rojo, entonces, se les proponía una determinada actividad, trabajaban y, en el momento en que ellos podían trabajar sin problemas, tenían el vaso verde arriba, cuando tenían algunas dudas, tenían el vaso amarillo, pero como podían continuar, podía poner más atención a los grupos que tenían el vaso rojo que era “¿tenían alguna duda que les impedía continuar de alguna forma?”. Entonces, si me pedían ayuda, en muchos casos, iba hacia ellos y preguntaba si algunos alumnos, bueno, preguntaba si alguno de su equipo sabía cómo realizar eso, porque si no, no lo ayudaría, que se tenían que ayudar entre ellos.*

En la Tabla 40, se presentan las distintas respuestas de los FP respecto a las prácticas que promovieron durante su práctica educativa.

Tabla 40. Prácticas de autorregulación en las UD implementadas por los FP entrevistados.

Futuros Profesores	Prácticas promovidas por los FP
FP2	Orientar respecto a los tiempos de estudio. (M2)
FP7, FP9	Reflexionar sobre procedimientos realizados. (C2)
FP2, FP4	Reflexionar sobre cómo abordar una actividad. (Ep4)
FP2	Comprobación de conocimiento de un tema. (C4)
FP8	Orientación respecto a la elaboración de los materiales. (M1)
FP4, FP6	Fomentar el trabajo cooperativo. (I2)

Fuente: Elaboración de la autora.

Algunos de estos resultados coinciden con el estudio de López-Angulo et al. (2022), ya que, los docentes que han entrevistado, declararon promover en sus estudiantes la organización en cuanto a planificar los tiempos de estudio y generar actividades de trabajo cooperativo. Sin embargo, también señalan generar instancias colectivas de análisis respecto a cómo llevan el aprendizaje de la asignatura y cambian constantemente las

formas de evaluación. Por otra parte, también se observan coincidencias con el estudio de Merchan y Hernández (2018), los docentes de su estudio señalan emplear estrategias, tales como generar actividades grupales en las que se promueva la autorregulación, promover la organización de tareas (relacionada con los tiempos de estudio), orientar en el desarrollo de resúmenes y mapas conceptuales, aludiendo a la elaboración de materiales de estudio. Así como también se señalan otras, tales como generar instancias en las que se discutan las ideas, orientar el uso de documentos web, entregar rúbricas con los criterios que se evalúan en cada actividad.

Por otra parte, algunos FP señalaron que no tuvieron en cuenta incorporar prácticas de autorregulación y que, si es que lo habían hecho, no había sido de manera consciente. Otros FP no consideraron implementar este tipo de prácticas, ya sea por desconocimiento o por falta de experiencia. Esto es consistente con lo señalado por Dignath (2017) respecto a que los docentes que no promueven el aprendizaje autorregulado puede ser debido a la falta de conocimiento, lo que los lleva a sentirse poco competentes para fomentarlo. A modo de ejemplo, se presentan las respuestas de FP1 y FP3 que evidencian esta situación:

39. FP1: *Creo que no he desarrollado ninguna actividad que promueva la autorregulación, como no entiendo bien lo que es la autorregulación, pues no te sé decir cuál.*
24. FP3: *Bueno, con el diseño de las actividades propuestas, lo que me ha fallado, el saber guiarlo bien ese punto de experiencia, de guiar la autorregulación, el autoaprendizaje o la clase [para que le saquen más provecho].*

Con respecto a la octava pregunta de la entrevista, los FP señalaron que consideraron realizar más coevaluaciones o mejorar las prácticas que han propuesto a sus estudiantes ya que creen que estos no las han entendido, así como también señalaron haber incorporado la identificación y corrección de errores por parte de los estudiantes. A modo de ejemplo, se presenta la respuesta de FP9 a la octava pregunta:

36. FP9: *Sí, bueno, creo que es este elemento que he dicho de la evaluación formativa o formadora, en la que ellos mismos tienen que corregir sus propios fallos del examen y hacer un escrito [...].*

Un FP añadió que incorporaría más momentos en los que los estudiantes reflexionaran acerca de lo aprendido, discutiendo sobre las estrategias utilizadas o pidiéndoles que

comprueben su conocimiento a través de diversas preguntas. Otro FP señaló que había incorporado un dossier de teoría para que los estudiantes pudieran ir mirando y aprendiendo por sí solos, es decir, les preparó material de estudio. Por último, algunos FP manifestaron que promoverían más el trabajo cooperativo y la argumentación en sus estudiantes, y que considerarían darles a conocer los criterios de evaluación.

En la Figura 56 se presenta un esquema que recoge las principales creencias que conforman la concepción de los FP entrevistados sobre qué prácticas de autorregulación promovieron durante sus prácticas educativas, así como también los motivos por los cuales no las promovieron, y aquellas prácticas que consideraron añadir en sus propuestas de mejora.

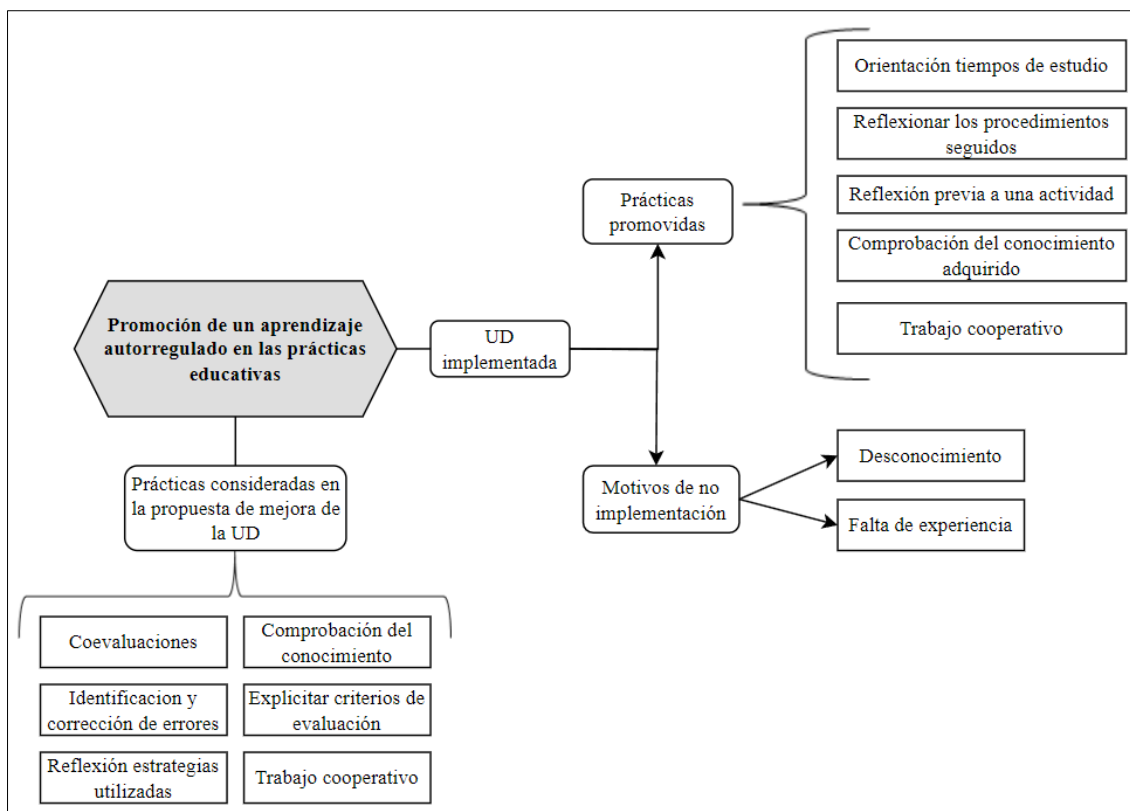


Figura 56. Promoción del aprendizaje autorregulado en las prácticas educativas de los FP entrevistados.
Fuente: Elaboración de la autora.

Por último, al preguntarles a los FP sobre qué tipo de acciones incorporarían en el diseño de unidades didácticas en el futuro, señalaron que, principalmente, considerarían promover más el trabajo cooperativo y la autoevaluación.

5.2.5. Importancia del aprendizaje autorregulado en la formación de los profesores

La quinta sección de la entrevista se enfocó en conocer la importancia que los FP le dieron a la incorporación de la enseñanza del aprendizaje autorregulado en su formación. Para ello, se plantearon las siguientes dos preguntas:

10. ¿Crees que, para fomentar esta competencia, primero, uno debe aprender a autorregularse?, ¿por qué?
11. En el máster ¿te han enseñado a cómo fomentar un aprendizaje autorregulado? Si la respuesta es sí, ¿cómo te lo han enseñado?

Con respecto a la décima pregunta de la entrevista, un primer resultado relevante es que la mayoría de los FP (FP2, FP4–FP7, FP9, FP10) concordaron que, para promover un aprendizaje autorregulado, es imprescindible que, primero, los profesores sepan autorregularse. Este resultado coincide con lo reportado por Merchan y Hernández (2018). Un ejemplo de este aspecto es la respuesta de FP7:

30. FP7: *Sí, idealmente, pues al final, siempre que quieras que alguien haga algo o alguien sepa de algo, tienes que haberlo probado tú y tienes que ser tú capaz de hacerlo. En este caso, con la autoevaluación, tienes que ser tú mismo capaz de autorregulararte, saber qué haces bien, qué no haces bien, un poco. También, como la didáctica en sí de al final evaluarla, vale, esto lo hemos hecho, lo hemos hecho bien y mejorarla, no puedes imponer a alguien que haga algo si previamente no lo haces tú.*

Por otra parte, algunos FP señalaron que, como mínimo, los docentes deberían conocer, reflexionar y creer en que el aprendizaje autorregulado para poder promoverlo e incorporarlo en su práctica cotidiana. Este resultado se coincide con lo reportado por López-Angulo et al. (2022), quienes evidenciaron una relación significativa entre conocimiento en aprendizaje autorregulado y fomento de este, lo que afirma la relevancia de que los docentes tengan conocimiento en autorregulación para poder sentirse capaces de promoverlo en sus aulas. Por último, FP8 añadió que esta competencia se aprende a lo largo de la vida, y que, a medida que los docentes la van aprendiendo, también la van aplicando en los estudiantes. La respuesta de FP8, se relaciona con la naturaleza de la competencia de aprendizaje autorregulado, ya que se encuentra en constante refinamiento (Monereo, 2008). A continuación se presenta esta respuesta:

38. FP8: *Sí, pero no creo que sepamos autorregularnos. Bueno, yo hablo ahora como profesora, casi. Claro, pero es una cosa que supongo que no sabes del todo, que vas aprendiendo a lo largo del tiempo, o sea, que es importante ir aprendiendo dinámicas y aplicarlas, pero nunca sabrás del todo cómo hacerlo, pero sí que es importante que lo tengas en cuenta y que intentes comunicarlo a los alumnos. Es algo que se va aprendiendo a lo largo de la vida.*

En la Figura 57 se presenta un esquema que recoge las principales creencias que conforman la concepción de los FP entrevistados sobre los aspectos que los docentes deberían considerar antes de enseñar o promover el aprendizaje autorregulado en sus estudiantes.

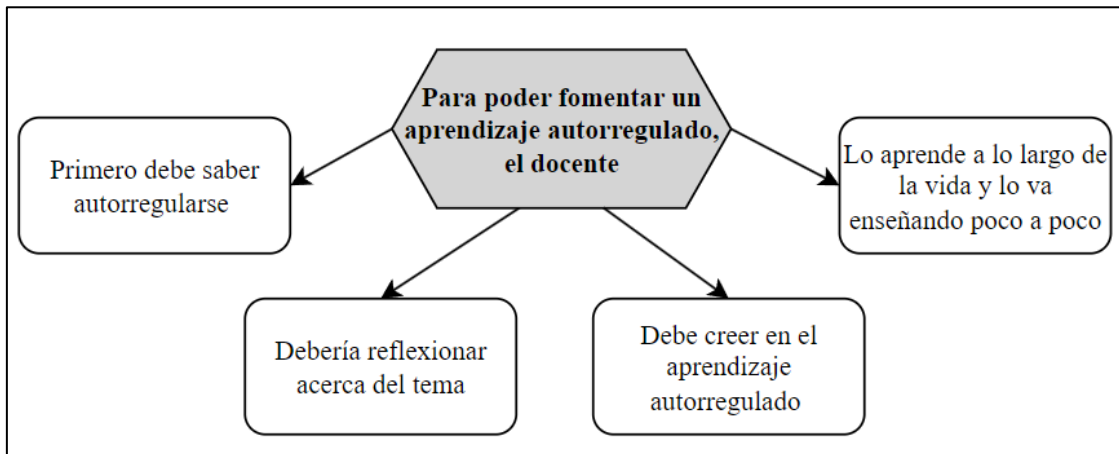


Figura 57. Aspectos que se deben considerar para fomentar el aprendizaje autorregulado según los FP entrevistados

Fuente: Elaboración de la autora.

Al abordar la última pregunta de la entrevista, respecto a su formación del máster, los FPs señalan que, luego de que la investigadora (entrevistadora) les explicara un poco de qué se trataba el aprendizaje autorregulado, pudieron observar que como concepto explícito no lo vieron durante su formación en el máster, pero sí lo que implicaba a través de acciones que debían aplicar en su unidad didáctica para implementar en su práctica educativa en los centros. Por ejemplo, respecto a la evaluación, trabajaron los criterios de realización. También respecto a las actividades se les indicó que estas debían ser de carácter abiertas y reflexivas (FP1, FP5, FP4, FP7 y FP10). También añaden que cuando se les han enseñado algunas acciones respecto a la autorregulación, estas han sido desde

el punto de vista del profesor, por ejemplo, cómo debían tratar los errores de los profesores y no cómo tratar los errores de los estudiantes.

Sin embargo, todos los FP declaran que no les había quedado claro la relación entre las acciones que se les enseñaron y el concepto de aprendizaje autorregulado que, por lo que veían que, en su formación, hacía falta que se les relacionara de manera directa el concepto con las acciones y que les plantearan situaciones reales de aplicabilidad.

La mayoría de los FP puntualizan en que se debería profundizar mucho más en este tema, concretarlo y tratarlo de manera más explícita. Este resultado coincide con lo evidenciado en el estudio de Dignath y Büttner (2018), quienes plantean que tanto el profesorado de primaria, como el de secundaria, necesitan que se les forme para poder enseñar de forma directa e indirecta el aprendizaje autorregulado y que esta enseñanza sea eficaz (Dignath y Van der Werf, 2012). Valencia-Serrano (2020) también señala la necesidad y conveniencia de que se forme a los docentes en estrategias que promuevan el aprendizaje autorregulado.

A continuación se presentan las respuestas de diversos FP refiriéndose a este aspecto en su formación.

65. FP1: *Como concepto, así, no, pero lo que realmente define la autorregulación, sí, porque lo que nos han pedido, que aplicáramos a nuestra unidad didáctica, es lo que me has dicho que definiría la autorregulación.*
32. FP7: *No lo recuerdo, aunque sí que en el máster había como indicios en que sean actividades muy abiertas donde los alumnos puedan ir tirando y, si tienen algunos casos, actividades de donde ellos sean capaces de ver si lo han hecho bien o no. Lo he hecho mal. Pero así como concepto de autorregulación, no lo hemos ocupado.*
38. FP10: *Sí, pero muy poco, es decir, nadie nos ha hecho una definición o, como mínimo, hemos hablado de qué es esto. Hemos hecho cosas de autorregulación, hemos hecho actividades, ha salido la palabra más de una vez, pero creo que hay muchos que no tenemos muy clara esta idea, como mínimo, no nos la han dejado claro.*
42. FP9: *[...] Así que sí que hemos hecho algunos ejercicios de éstos, lo que pasa que no lo hemos podido aplicar, pero creo que fue poco, o sea, creo que le han dado poco énfasis. Por lo que creo yo, porque hay muchas otras cosas que*

creo que le han dado más importancia y no son tan importantes como esto porque esto es imprescindible, pero, bueno.

32. FP4: [...] *Aclararlo un poquito más, o sea, dejar más claro qué es la autorregulación, poner más ejemplos y todo, si tiene que profundizar más, adelante, pero si no, pues que, al menos, que quede un poco más claro de qué es la autorregulación y cómo fomentarla.*
46. FP8: *Sí, claro, o sea, no conocía que todos estos términos eran parte de la autorregulación, quizás como en enfatizarlo. Quizás, lo hemos tratado, pero claro, no con este nombre.*
34. FP3: *Es lo que digo, sí, sí se podría, no iría mal, porque algunas acciones que mencionas, no se me hubiesen pasado por la mente hacerlas.*

En la Figura 58 se presenta un esquema que recoge las respuestas de los FP entrevistados respecto a cómo ha estado presente en su formación la competencia de aprendizaje autorregulado.

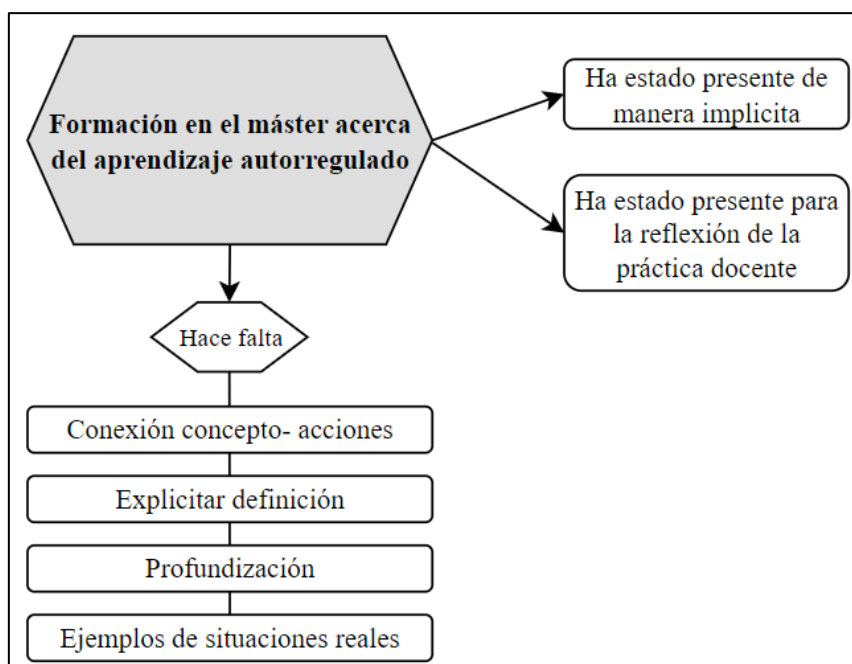


Figura 58. Aprendizaje autorregulado en la formación de profesores.
Fuente: Elaboración de la autora.

Para concluir este apartado, se presenta a continuación un esquema que vincula las distintas secciones previamente descritas, con el objetivo de mostrar cómo algunos aspectos influyen en otros que fueron abordados durante la entrevista.

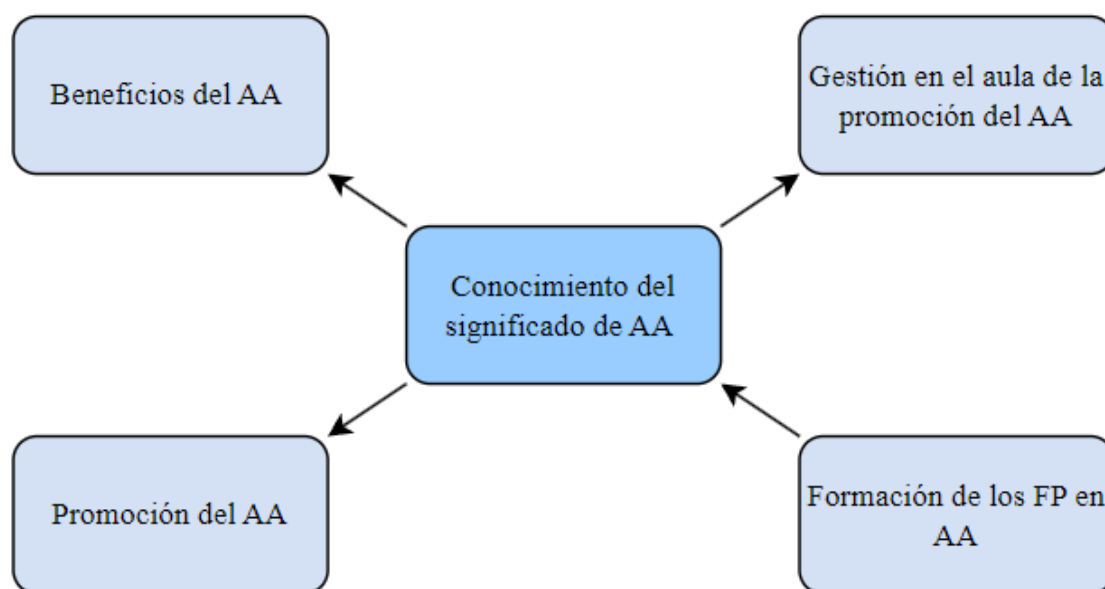


Figura 59. Relación entre las secciones de la entrevista aplicada a los FP
Fuente: Elaboración de la autora

En la Figura 59. Relación entre las secciones de la entrevista aplicada a los FP se muestra que el conocimiento que poseen los futuros profesores (FP) sobre el significado del aprendizaje autorregulado influye directamente en tres dimensiones. En primer lugar, dicho conocimiento les permite comprender los beneficios que esta competencia ofrece a los estudiantes. En segundo lugar, les proporciona herramientas para identificar prácticas pedagógicas adecuadas para su promoción. En tercer lugar, dicho conocimiento incide en la gestión del aula, ya que, según su concepción de la autorregulación, los FP adoptan enfoques distintos: algunos la vinculan con la planificación, por lo que promueven prácticas al inicio de la clase; otros la relacionan con el análisis de lo aprendido, enfocándose en actividades al final de la lección; y un tercer grupo la asocia con el monitoreo continuo, integrando prácticas de autorregulación a lo largo de toda la sesión. Finalmente, por lo que respecta a la formación de los FPs en la competencia de AA, los datos parecen sugerir que el conocimiento está fuertemente condicionado por la formación que han recibido.

5.3. Comparativa de los Resultados de las Distintas Fases

En este apartado se realiza una comparativa de las respuestas de los futuros profesores en los distintos escenarios de análisis de esta investigación. Se busca conectar lo evidenciado en el análisis a los TFM de los FP con las respuestas que han dado en el cuestionario, tanto en el apartado de respuesta en escala Likert de 5 puntos, como en la pregunta de respuesta abierta, y también con las respuestas dadas en las entrevistas. Para esto, nos centramos en las respuestas de los 10 FP que han sido entrevistados, haciéndoles el seguimiento en las respuestas dadas al cuestionario y en sus TFM.

Análisis FP1 (no tiene experiencia dando clases)

En la Figura 60 se presentan las prácticas identificadas en el TFM de FP1. En ella se observa que se identificaron 9 tipos de prácticas, relacionadas con 5 criterios de los CID.

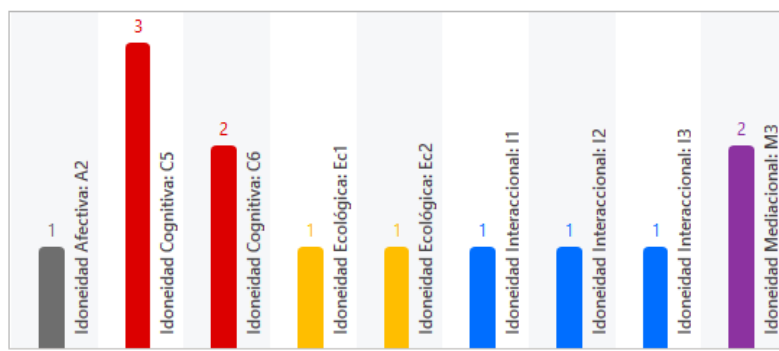


Figura 60. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP1.

Fuente: Elaboración de la autora.

En el cuestionario, este FP dice haber promovido prácticas de autorregulación con una frecuencia promedio de 3,3 (en escala de 1 a 5). Además, argumenta haber generado con baja frecuencia instancias colectivas de análisis de la forma en que los estudiantes están aprendiendo (I4), debido a la falta de tiempo. Este hecho no coincide con lo evidenciado en su TFM donde no se identificó esta práctica. Por otra parte, en su cuestionario señala haber promovido con alta frecuencia vincular los contenidos matemáticos con la vida cotidiana de los estudiantes (Ec1), argumentando que considera que este hecho motiva a los estudiantes durante las clases. Sin embargo, en su TFM solo se evidenció esta práctica en una ocasión.

Al analizar la entrevista de FP1, por una parte, se observa que define el aprendizaje autorregulado señalando que *es cuando el docente guía el aprendizaje o lo adapta a cada*

estudiante, definición que se aleja de lo que en esta investigación consideramos que es el aprendizaje autorregulado. También declara que esta definición la formuló de manera intuitiva. Por otra parte, en la entrevista el FP señala que no cree haber promovido ninguna práctica de autorregulación, ya que no comprende bien de qué se trata este concepto. Sin embargo, en su TFM sí se identificaron diversas prácticas de autorregulación al igual que en el cuestionario. Por tanto, creemos que la diferencia entre lo que relata en su entrevista y lo evidenciado en su TFM se puede deber a la escasa comprensión del tema. A continuación, en la Figura 61, se presenta un esquema que muestra los resultados de este FP según los distintos instrumentos aplicados y analizados.

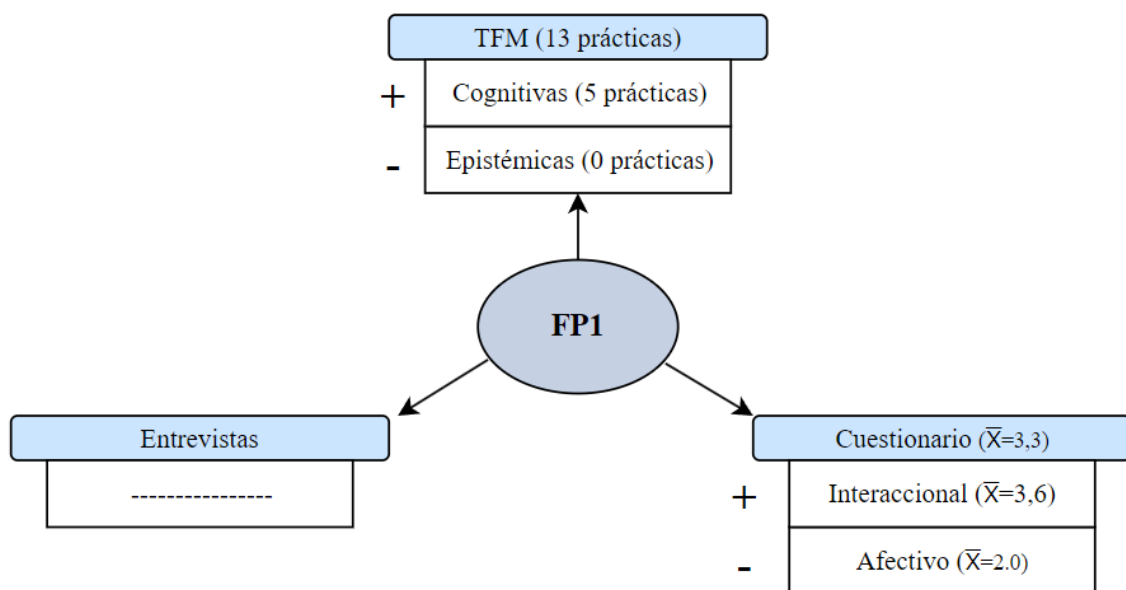


Figura 61. Respuestas de los tres instrumentos de FP1
Fuente: Elaboración de la autora

Análisis FP2 (tiene experiencia dando clases)

En la Figura 62 se presentan las prácticas identificadas en el TFM de FP2. En ella se observa que se identificaron 16 tipos de prácticas, relacionadas con los 6 criterios de los CID.

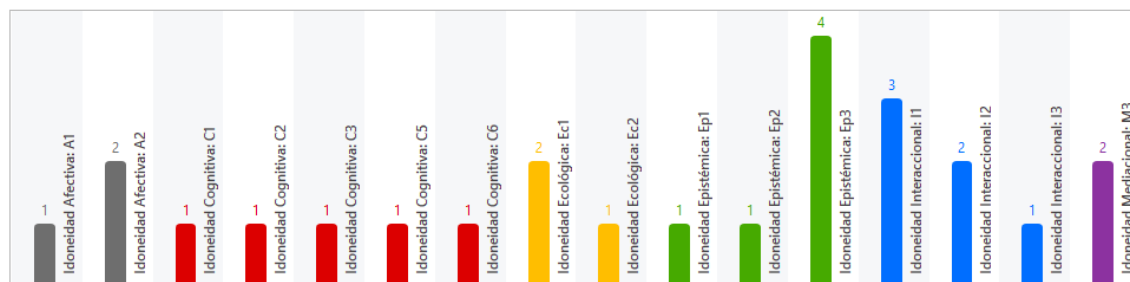


Figura 62. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP2.

Fuente: Elaboración de la autora.

En el cuestionario, este FP dice haber promovido prácticas de autorregulación con una frecuencia promedio de 4 (en escala de 1 a 5). Además, argumenta que casi nunca ha explicitado los criterios de evaluación a los estudiantes (C6), debido a que es algo que por su propia metodología no suele hacer, ya que considera que los estudiantes se centrarían más en obtener la calificación que en aprender por mérito propio. Este hecho coincide con lo evidenciado en su TFM, en el cual se identificó esta práctica en solo una ocasión. Por otra parte, en su cuestionario señala haber promovido con alta frecuencia orientar el uso del material de estudio (I5), ya que cree que esto fomenta la autonomía de los estudiantes. Sin embargo, en su TFM no se evidenció esta práctica.

Al analizar la entrevista de FP2, por una parte, se observa que define el aprendizaje autorregulado como *la capacidad que tienen los estudiantes de regular su aprendizaje, de identificar lo que han aprendido bien y lo que les dificulta o les falta por aprender con la guía de una persona adulta*, definición que comparte elementos con lo que se considera en esta investigación como aprendizaje autorregulado. También declara que esta definición la adquirió durante su proceso de formación en el máster.

Por otra parte, en la entrevista el FP2 señala haber orientado a sus estudiantes en los tiempos de estudio (M2). Sin embargo, en su TFM no se identificó esta práctica de autorregulación. A continuación, en la Figura 63, se presenta un esquema que muestra los resultados de este FP según los distintos instrumentos aplicados y analizados.

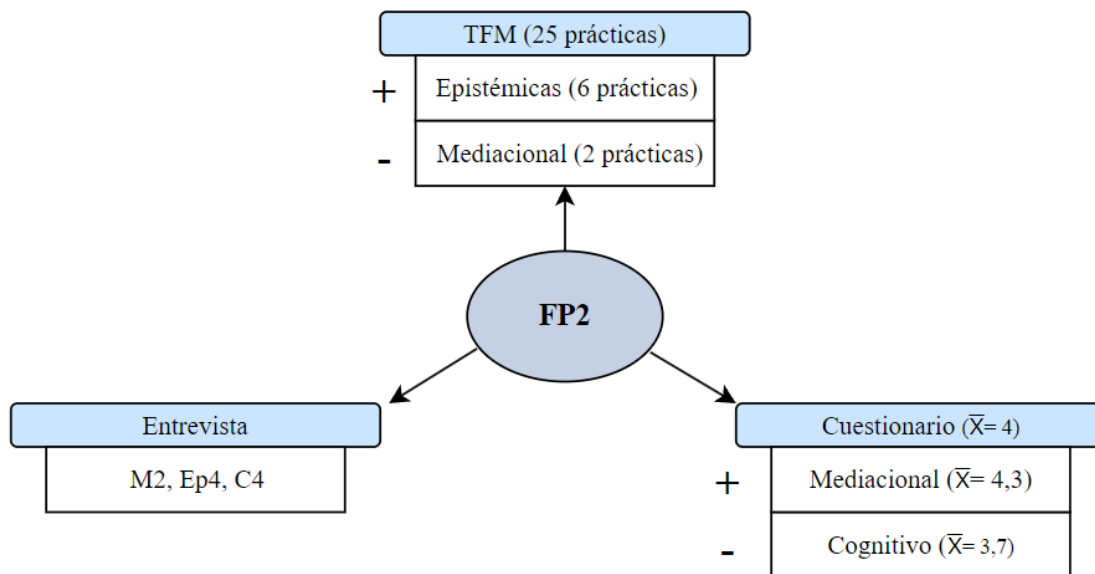


Figura 63. Respuestas de los tres instrumentos de FP2
Fuente: Elaboración de la autora.

Análisis FP3 (no tiene experiencia dando clases)

En la Figura 64 se presentan las prácticas identificadas en el TFM de FP3. En ella se observa que se identificaron 3 tipos de prácticas, relacionadas con 2 criterios de los CID.

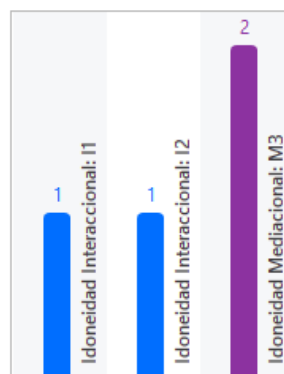


Figura 64. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP3
Fuente: Elaboración de la autora.

En el cuestionario, FP3 dice haber promovido prácticas de autorregulación con una frecuencia promedio de 3,1 (en escala de 1 a 5). Este FP no argumentó el por qué promueve la autorregulación o por qué no la promueve.

Al analizar la entrevista de este FP2, por una parte, se observa que por aprendizaje autorregulado se refiere *al hecho de que sea el estudiante quien vaya descubriendo su*

propio conocimiento al resolver ciertas actividades y a su ritmo, pero también es la capacidad que tiene el estudiante de conocerse, saber cómo estudia y cómo está aprendiendo, definición que comparte algunos elementos con lo que se considera en esta investigación por aprendizaje autorregulado. También declara que esta definición la formuló de manera intuitiva. Por otra parte, en la entrevista el FP3 señala que le ha faltado experiencia para poder promover y guiar a sus estudiantes para que desarrollaran la autorregulación. Esto se puede evidenciar en el análisis realizado a su TFM, ya que en él se identificaron solo 3 tipos de prácticas de autorregulación. A continuación, en la Figura 65, se presenta un esquema que muestra los resultados de este FP según los distintos instrumentos aplicados y analizados.

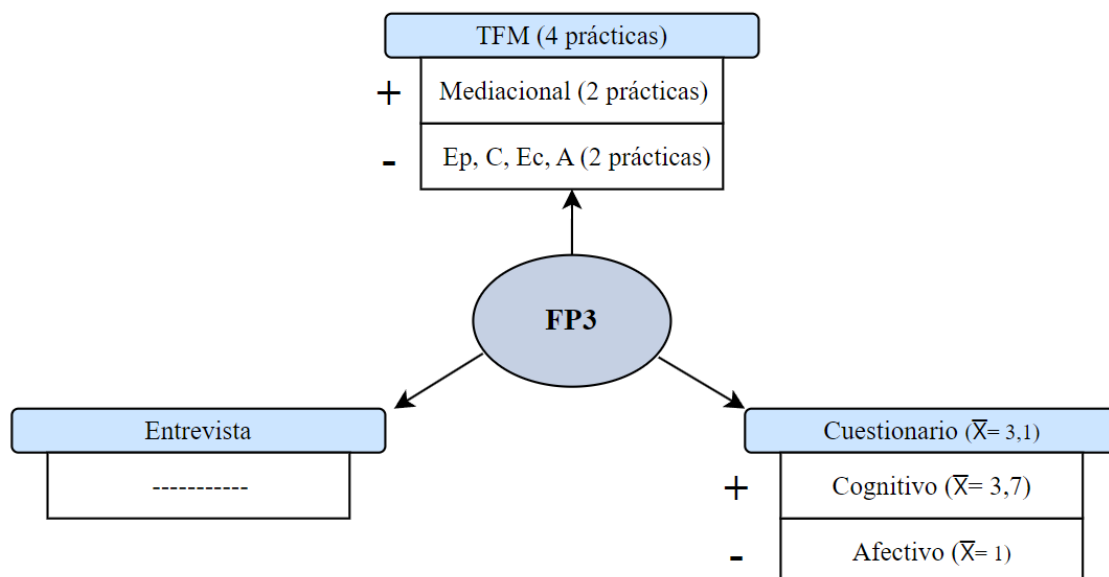


Figura 65. Respuestas de los tres instrumentos de FP3
Fuente: Elaboración de la autora.

Análisis FP4 (no tiene experiencia dando clases)

En la Figura 66 se presentan las prácticas identificadas en el TFM de FP4. En ella se observa que se identificaron 13 tipos de prácticas, relacionadas con los 6 criterios de los CID.

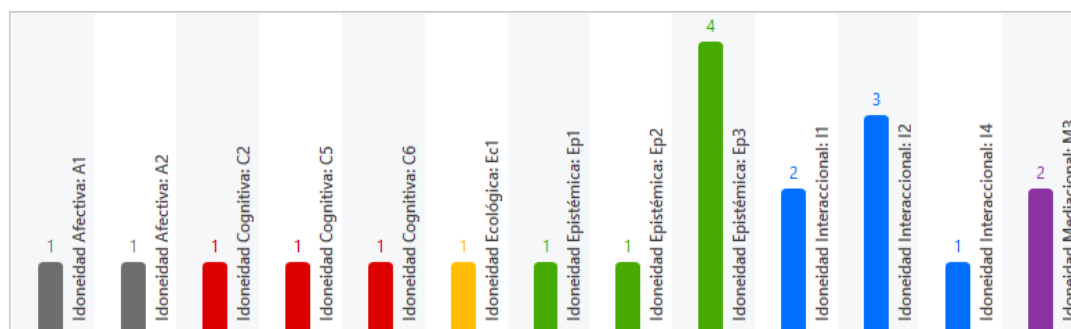


Figura 66. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP4

Fuente: Elaboración de la autora.

En el cuestionario, FP4 dice haber promovido prácticas de autorregulación con una frecuencia promedio de 3,7 (en escala de 1 a 5). Además, argumenta que casi nunca ha orientado a sus estudiantes en la elaboración de material de estudio (M1), debido a que no se había planteado realizar algo así. Este hecho coincide con lo evidenciado en su TFM, en el cual no se identificó esta práctica. Por otra parte, en su cuestionario señala haber implementado con alta frecuencia variadas formas de evaluación a sus estudiantes (Ec2), ya que señala la importancia de considerar las diferencias de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, en su TFM no se evidenció esta práctica. Al analizar la entrevista de FP4, por una parte, se observa que define el aprendizaje autorregulado como *la capacidad que tienen los estudiantes de gestionar los medios con los que estudia, así como también el tiempo, el espacio, la metodología, ayudándose de otras personas*, definición que comparte elementos con lo que se considera en esta investigación por aprendizaje autorregulado. También declara que esta definición la adquirió durante su proceso de formación en el máster, probablemente con la aplicación del cuestionario o en alguna clase. Por otra parte, en la entrevista FP4 señala haber fomentado el trabajo cooperativo (I2). Este hecho coincide con lo evidenciado en su TFM. A continuación, en la Figura 67, se presenta un esquema que muestra los resultados de este FP según los distintos instrumentos aplicados y analizados

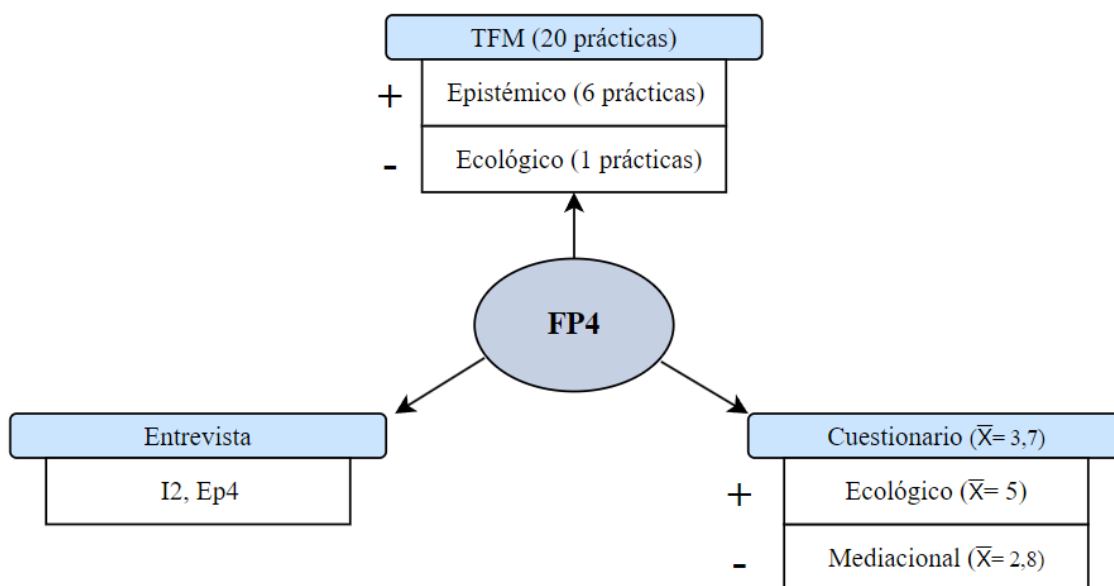


Figura 67. Respuestas de los tres instrumentos de FP4
Fuente: Elaboración de la autora.

Análisis FP5 (no tiene experiencia previa)

En la Figura 68 se presentan las prácticas identificadas en el TFM de FP5. En ella se observa que se identificaron 8 tipos de prácticas, relacionadas con 5 criterios de los CID.

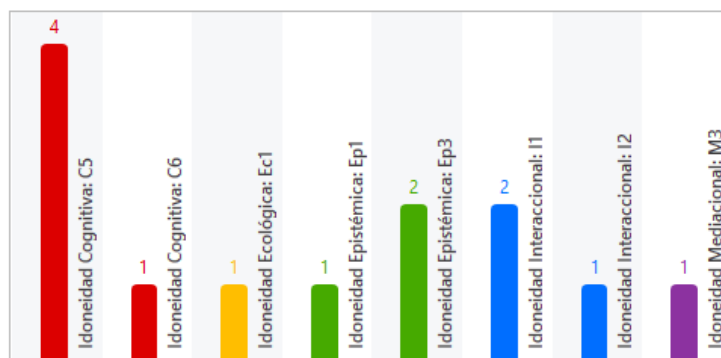


Figura 68. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP5.
Fuente: Elaboración de la autora.

En el cuestionario, FP5 dice haber promovido prácticas de autorregulación con una frecuencia promedio de 2,8 (en escala de 1 a 5). Además, argumenta que casi nunca ha orientado a los estudiantes a lo que respecta a los tiempos de estudio (M2), debido a la falta de tiempo. Este hecho coincide con lo evidenciado en su TFM, en el cual no se identificó esta práctica. Por otra parte, en su cuestionario señala haber promovido con alta frecuencia que los estudiantes compararan sus resoluciones a los problemas (Ep1), este hecho coincide con lo evidenciado en su TFM no se evidenció esta práctica.

Al analizar la entrevista de FP5, por una parte, se observa que define el aprendizaje autorregulado como *la capacidad que tienen los estudiantes de regular su aprendizaje, de identificar lo que han aprendido bien y lo que les dificulta o les falta por aprender con la guía de una persona adulta*, definición que comparte elementos con lo que se considera en esta investigación por aprendizaje autorregulado. También declara que esta definición la adquirió durante su proceso de formación en el máster, probablemente con la aplicación del cuestionario o en alguna clase. Por otra parte, en la entrevista FP5 señala que, si bien no ha fomentado la autorregulación de manera explícita, sí que promovía el trabajo cooperativo (I2) o la argumentación (Ep3). Este hecho coincide con lo evidenciado en su TFM. A continuación, en la Figura 69, se presenta un esquema que muestra los resultados de este FP según los distintos instrumentos aplicados y analizados.

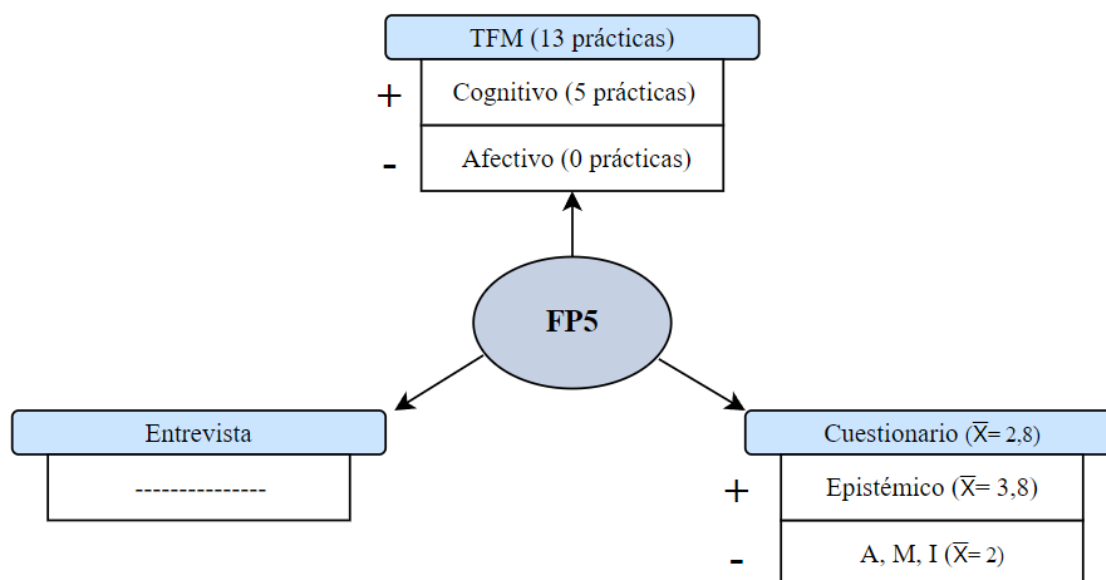


Figura 69. Respuestas de los tres instrumentos de FP5
Fuente: Elaboración de la autora.

Análisis FP6 (tiene experiencia previa)

En la Figura 70 se presentan las prácticas identificadas en el TFM de FP6. En ella se observa que se identificaron 11 tipos de prácticas, relacionadas con los 6 criterios de los CID.

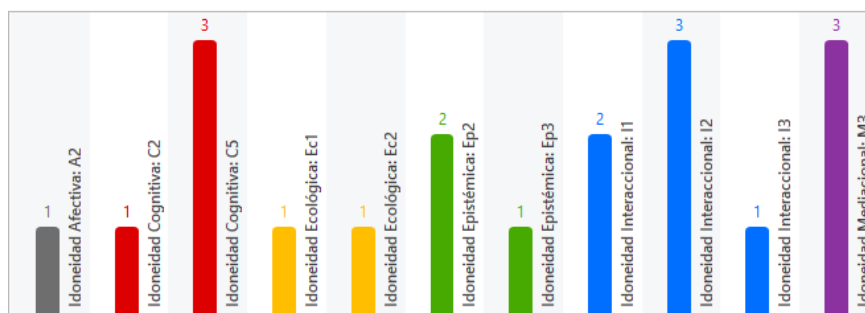


Figura 70. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP6
Fuente: Elaboración de la autora.

En el cuestionario, FP6 dice haber promovido prácticas de autorregulación con una frecuencia promedio de 3,3 (en escala de 1 a 5). Además, argumenta que casi nunca ha orientado a los estudiantes a lo que respecta a los tiempos de estudio (M2), dado que cree que eso es tarea del estudiante. Este hecho coincide con lo evidenciado en su TFM, en el cual no se identificó esta práctica. Por otra parte, en su cuestionario señala haber promovido con alta frecuencia que los estudiantes identificaran sus errores (Ep2), dado que cree que de esta forma se fomenta la autonomía en los estudiantes. Este hecho coincide con lo evidenciado en su TFM en el cual se evidenció esta práctica.

Al analizar la entrevista de FP6, por una parte, se observa que define el aprendizaje autorregulado *al hecho de que sea el estudiante quien vaya descubriendo su propio conocimiento al resolver ciertas actividades y a su ritmo*, definición que comparte algunos elementos con lo que se considera en esta investigación por aprendizaje autorregulado, declara también que esta definición la dedujo de manera intuitiva. Por otra parte, en la entrevista, FP6 señala que, promovía constantemente el trabajo cooperativo (I2). Este hecho coincide con lo evidenciado en su TFM en el cual se identificó esta práctica en varias ocasiones. A continuación, en la Figura 71, se presenta un esquema que muestra los resultados de este FP según los distintos instrumentos aplicados y analizados.

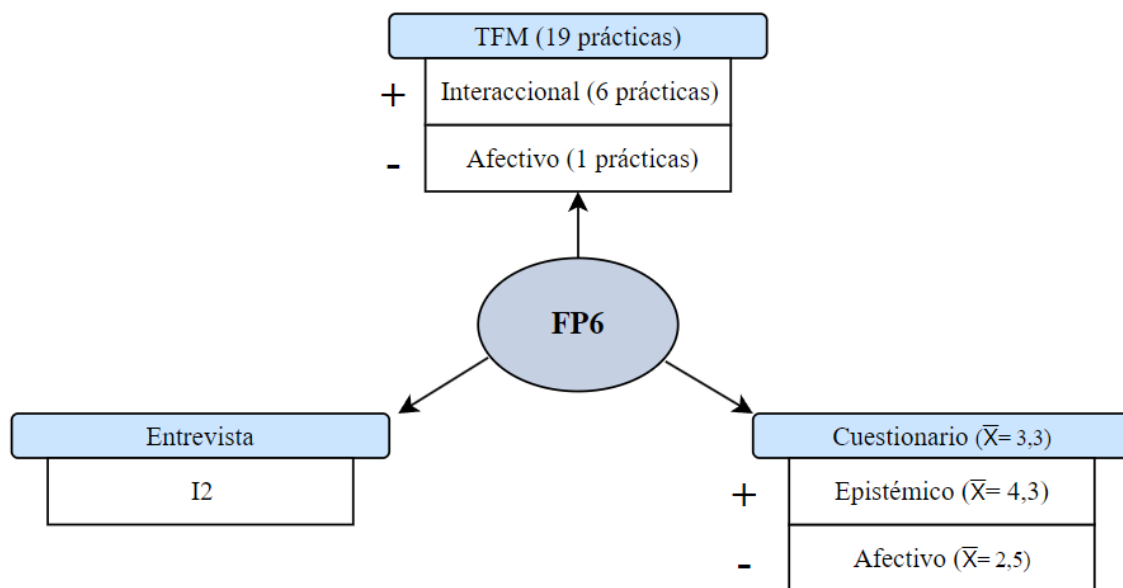


Figura 71. Respuestas de los tres instrumentos de FP6
Fuente: Elaboración de la autora.

Análisis FP7 (tiene experiencia previa)

En la Figura 72 se presentan las prácticas identificadas en el TFM de FP7. En ella se observa que se identificaron 10 tipos de prácticas, relacionadas con los 6 criterios de los CID.

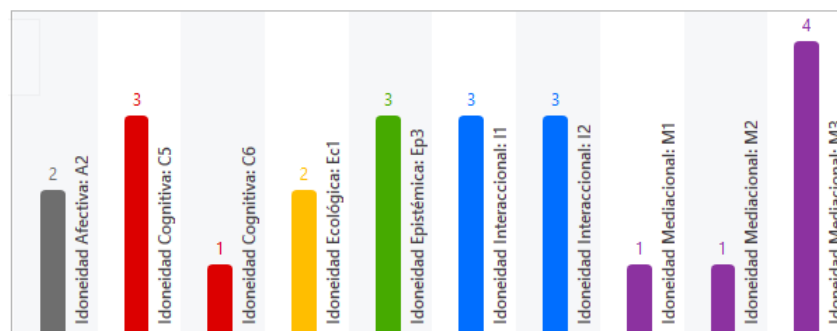


Figura 72. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP7.
Fuente: Elaboración de la autora.

En el cuestionario, FP7 dice haber promovido prácticas de autorregulación con una frecuencia promedio de 3,2 (en escala de 1 a 5). Además, argumenta que casi nunca ha orientado a los estudiantes a lo que respecta a los tiempos de estudio (M2), porque no es algo que suela hacer, sin embargo, señala que lo podría implementar. Este hecho coincide con lo evidenciado en su TFM, en el cual se identificó esta práctica en solo una ocasión.

Por otra parte, en su cuestionario señala haber implementado con alta frecuencia diversas formas de evaluación (Ec2). Este hecho no coincide con lo evidenciado en su TFM.

Al analizar la entrevista de FP7, por una parte, se observa que define el aprendizaje autorregulado como *la capacidad que tienen los estudiantes de regular su aprendizaje, de identificar lo que han aprendido bien y lo que les dificulta o les falta por aprender con la guía de una persona adulta*, definición que comparte algunos elementos con lo que se considera en esta investigación por aprendizaje autorregulado. También declara que esta definición la formuló de manera intuitiva. Por otra parte, en la entrevista, FP6 señala que, en sus clases solía generar instancia de reflexión de los procedimientos que habían seguido sus estudiantes (C2). Este hecho no coincide con lo evidenciado en su TFM en el cual no se identificó esta práctica. A continuación, en la Figura 73, se presenta un esquema que muestra los resultados de este FP según los distintos instrumentos aplicados y analizados.

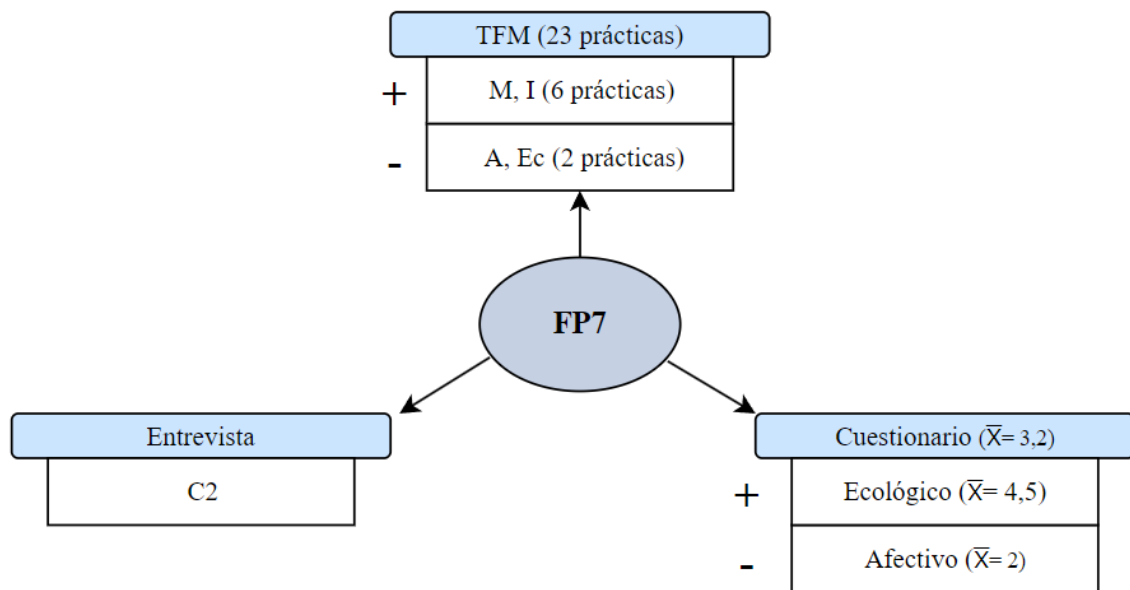


Figura 73. Respuestas de los tres instrumentos de FP7
Fuente: Elaboración de la autora.

Análisis FP8 (tiene experiencia previa)

En la Figura 74 se presentan las prácticas identificadas en el TFM de FP8. En ella se observa que se identificaron 4 tipos de prácticas, relacionadas con 2 criterios de los CID.

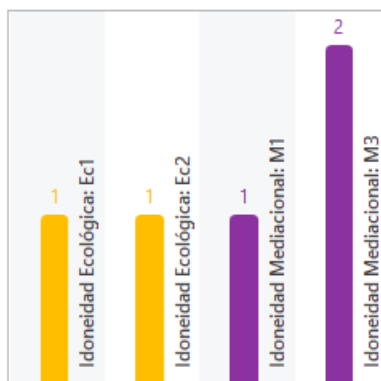


Figura 74. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP8
Fuente: Elaboración de la autora.

En el cuestionario, FP8 dice haber promovido prácticas de autorregulación con una frecuencia promedio de 3,5 (en escala de 1 a 5). Además, argumenta que nunca ha orientado a los estudiantes en el uso del material de estudio (I5), debido a que en el centro en el cual realizó su práctica educativa no utilizaban libros de texto. Este hecho coincide con lo evidenciado en su TFM, en el cual no se identificó esta práctica. Por otra parte, en su cuestionario señala haber promovido con alta frecuencia el debate entre los estudiantes (I1). Este hecho no coincide con lo evidenciado en su TFM.

Al analizar la entrevista de FP8, por una parte, se observa que define el aprendizaje autorregulado como *la capacidad que tienen los estudiantes de regular su aprendizaje, de identificar lo que han aprendido bien y lo que les dificulta o les falta por aprender con la guía de una persona adulta*, definición que comparte algunos elementos con lo que se considera en esta investigación por aprendizaje autorregulado. También declara que esta definición la adquirió durante su proceso de formación en el máster, probablemente con la aplicación del cuestionario o en alguna clase. Por otra parte, en la entrevista, FP8 señala que en sus clases solía generar instancia de reflexión de los procedimientos que habían seguido sus estudiantes (C2). Este hecho no coincide con lo evidenciado en su TFM en el cual no se identificó esta práctica. A continuación, en la Figura 75, se presenta un esquema que muestra los resultados de este FP según los distintos instrumentos aplicados y analizados.

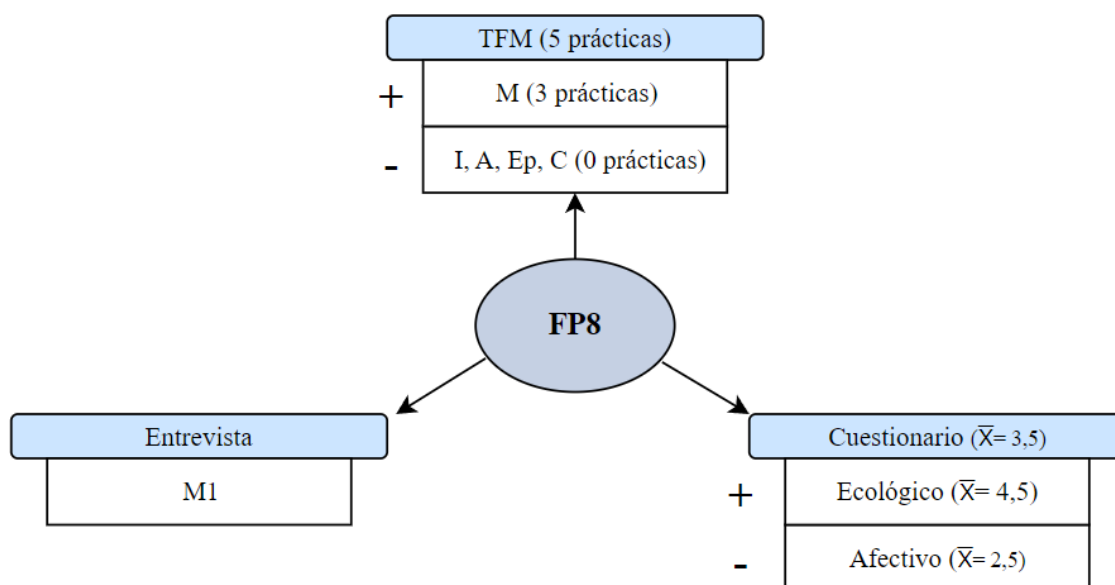


Figura 75. Respuestas de los tres instrumentos de FP8

Fuente: Elaboración de la autora.

Análisis FP9 (tiene experiencia dando clases)

En la Figura 76 se presentan las prácticas identificadas en el TFM de FP9. En ella se observa que se identificaron 10 tipos de prácticas (entre 23), relacionadas con los 6 criterios de los CID.

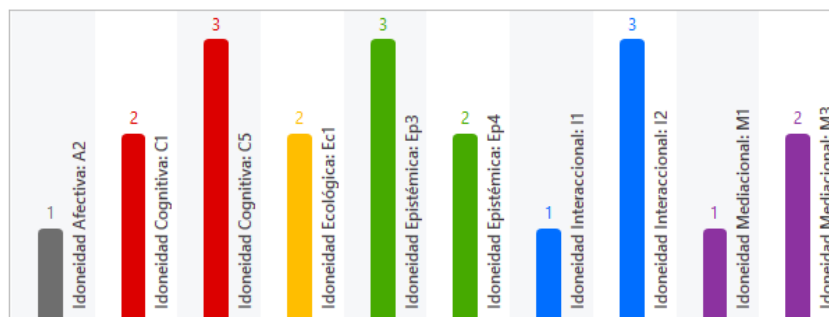


Figura 76. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP9

Fuente: Elaboración de la autora.

En el cuestionario, de FP9 dice haber promovido prácticas de autorregulación con una frecuencia promedio de 2,9 (en escala de 1 a 5). Además, argumenta haber orientado con baja frecuencia, a sus estudiantes, en la elaboración de material de estudio (M1), debido a la falta de tiempo. Este hecho coincide con lo evidenciado en su TFM, en el cual se identificó solo en una ocasión esta práctica. Por otra parte, en su cuestionario señala haber promovido con alta frecuencia la identificación de errores en sus estudiantes (Ep2), sin

embargo, este hecho no se evidencio en su reflexión dentro del TFM, esto se puede deber a que esta práctica las integró en su propuesta de mejora.

Al analizar la entrevista de FP9, por una parte, se observa que define el aprendizaje autorregulado como *la capacidad que tienen los estudiantes de regular su aprendizaje, de identificar lo que han aprendido bien y lo que les dificulta o les falta por aprender con la guía de una persona adulta*, definición que comparte elementos de con lo que se considera en esta investigación. También declara que esta definición la formuló de manera intuitiva. Por otra parte, en la entrevista señala haber promovido la reflexión sobre procedimientos realizados (C2), sin embargo, este hecho que no se evidenció en su TFM. A continuación, en la Figura 77, se presenta un esquema que muestra los resultados de este FP según los distintos instrumentos aplicados y analizados.

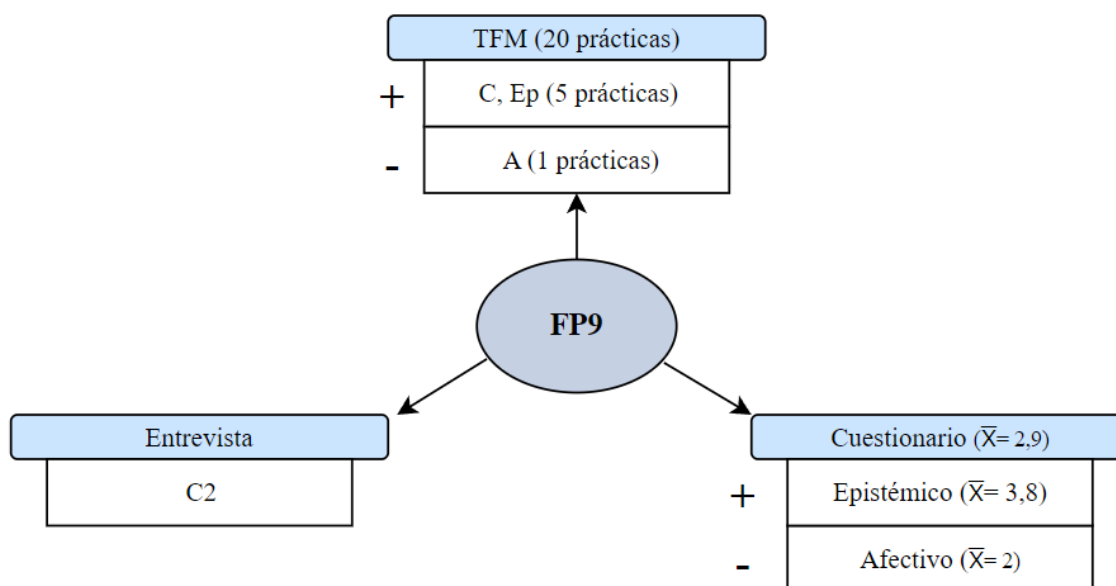


Figura 77. Respuestas de los tres instrumentos de FP9
Fuente: Elaboración de la autora.

Análisis FP10 (tiene experiencia dando clases)

En la Figura 78 se presentan las prácticas identificadas en el TFM de FP10. En ella se observa que se identificaron 6 tipos de prácticas (entre 23), relacionadas con 5 criterios de los CID.

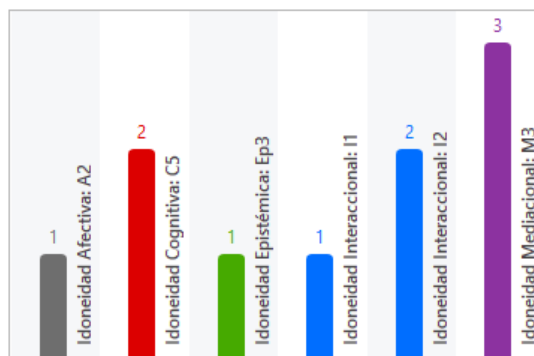


Figura 78. Práctica de autorregulación identificadas en el TFM de FP10

Fuente: Elaboración de la autora.

En el cuestionario, FP10 dice haber promovido prácticas de autorregulación con una frecuencia promedio de 2,8 (en escala de 1 a 5). Además, argumenta que nunca ha orientado a los estudiantes en el planteamiento de metas (M4), debido a que cree que los estudiantes no realizarían esto de una manera correcta. Este hecho coincide con lo evidenciado en su TFM, en el cual no se identificó esta práctica. Por otra parte, en su cuestionario señala haber promovido con alta frecuencia el debate entre los estudiantes (I1). Este hecho coincide medianamente con lo evidenciado en su TFM, ya que esta práctica se identificó en solo una ocasión.

Al analizar la entrevista de FP8, por una parte, se observa que define el aprendizaje autorregulado como *la capacidad que tienen los estudiantes de regular su aprendizaje, de identificar lo que han aprendido bien y lo que les dificulta o les falta por aprender con la guía de una persona adulta*, definición que comparte algunos elementos con lo que se considera en esta investigación por aprendizaje autorregulado. También declara que esta definición la formuló de manera intuitiva. Por otra parte, en la entrevista, FP10 señala que, promovía en sus estudiantes la identificación de errores y la argumentación, aunque en pocas ocasiones. Este hecho coincide medianamente con lo evidenciado en su TFM. A continuación, en la Figura 79, se presenta un esquema que muestra los resultados de este FP según los distintos instrumentos aplicados y analizados.

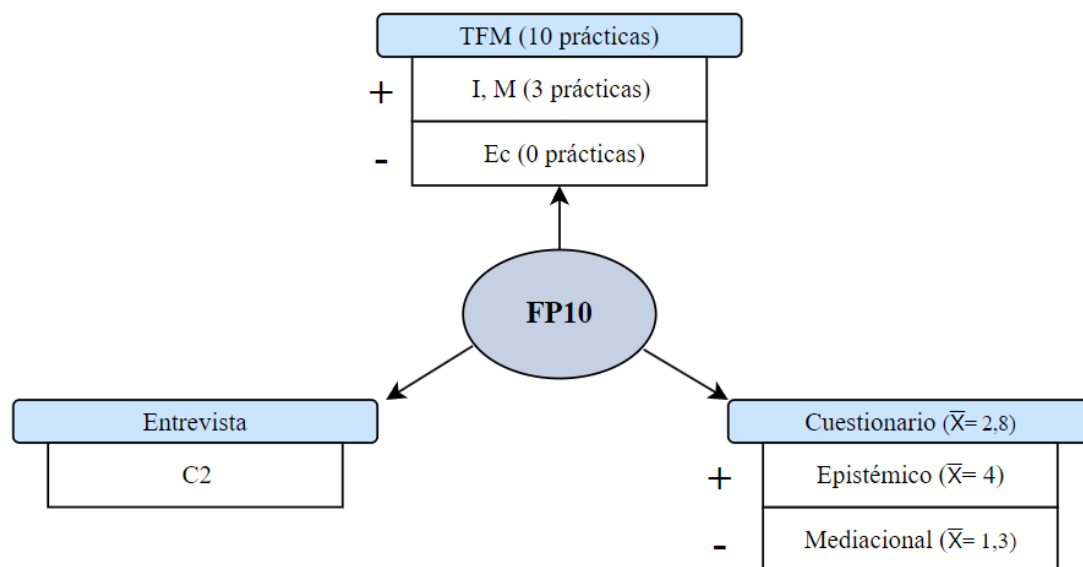


Figura 79. Respuestas de los tres instrumentos de FP2
Fuente: Elaboración de la autora.

A modo de cierre de este apartado, cabe decir que las diferencias que se observan en las respuestas de los FP, por ejemplo, lo que dicen haber promovido (cuestionario), con lo evidenciado en sus TFM, puede ser causa de que al tomar los datos con los distintos instrumentos, los FP se encontraban en diferentes momentos de su proceso formativo, es decir, los cuestionarios se aplicaron a la mitad de año académico, los TFM los realizaron en los últimos meses del máster y en ellos tenían límites de extensión para expresar todo lo realizado en sus prácticas educativas, y finalmente las entrevistas se realizaron al terminar sus defensas de TFM. Es por esto que, este apartado, da a conocer la forma en que se relacionan estos 10 FP con el aprendizaje autorregulado en los diferentes momentos de su formación.

Capítulo VI:

Conclusiones

Este capítulo presenta una síntesis final de la investigación desarrollada a lo largo de esta tesis doctoral. En la primera sección, se analiza el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos. A continuación, en la segunda sección, se exponen las conclusiones generales del estudio, así como sus principales implicaciones teóricas y prácticas. La tercera sección está dedicada a las limitaciones identificadas durante el proceso investigativo, mientras que en la cuarta se proponen posibles líneas de investigación futura que podrían dar continuidad y profundidad a los hallazgos obtenidos. Finalmente, en la quinta sección, se detalla la difusión realizada a partir de esta tesis, tanto en forma de publicaciones científicas como de participación en eventos académicos. En la Figura 80 se presenta un esquema que sintetiza estas cinco secciones y su contenido.

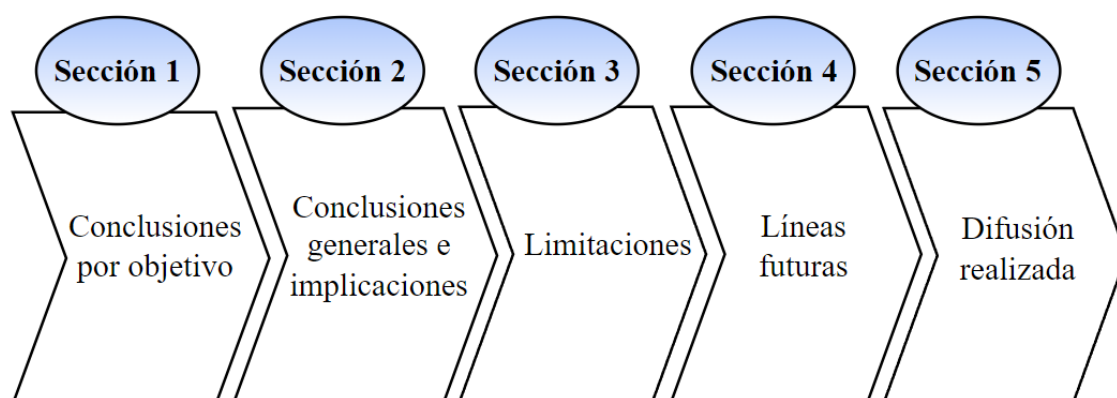


Figura 80. Esquema de las conclusiones
Fuente: Elaboración de la autora.

6.1. Conclusiones por Objetivo

La presente investigación tuvo como propósito principal “Analizar la promoción del aprendizaje autorregulado en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas por parte de futuros profesores pertenecientes a un programa de Máster de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato”.

Para ello, se formularon cuatro objetivos específicos que guiaron el desarrollo del estudio y permitieron abordar distintas dimensiones del problema de investigación. A partir del análisis de los resultados obtenidos, en este capítulo se presentan las conclusiones más relevantes, estableciendo su relación con los objetivos propuestos y con la evidencia empírica y teórica revisada.

6.1.1. Primer objetivo específico

O1. Identificar prácticas docentes efectivas según la literatura especializada en la promoción del aprendizaje autorregulado en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Respecto al primer objetivo específico de esta investigación, se logró identificar un listado de 23 prácticas docentes que permiten promover el aprendizaje autorregulado en las matemáticas. Para abordar el primer objetivo específico, de carácter teórico, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura especializada con el fin de identificar prácticas docentes efectivas en la promoción del aprendizaje autorregulado en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (sección [4.2](#)).

A partir del análisis de diversas fuentes teóricas y empíricas se identificó un conjunto de prácticas docentes que favorecen el desarrollo del aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático. Para ello, se estableció un proceso de búsqueda estructurado, siguiendo parcialmente la metodología PRISMA 2020, lo que permitió garantizar un análisis riguroso de las fuentes seleccionadas.

Uno de los principales hallazgos fue que las prácticas docentes efectivas que permiten desarrollar un aprendizaje autorregulado en las matemáticas se centran en estrategias que fomentan la reflexión y la metacognición de los estudiantes, así como también, en estrategias que les permiten evaluar y mejorar la motivación por el aprendizaje de las matemáticas.

El proceso de selección de publicaciones llevó a la identificación de 23 prácticas concretas, respaldadas por la literatura especializada (Almeida y Aportela, [2019](#); Almeida y Salcedo, [2013](#); Andrade y Valtcheva, [2009](#); Ballester et al., [1992](#); De Corte et al., [2000](#); Giménez, [1997](#); Ormrod, [2005](#); Rosario et al., [2009](#); Schoenfeld, [1985](#)), que contribuyen al desarrollo de la autorregulación en matemáticas. Entre ellas, destacan estrategias como la promoción del análisis de diferentes vías de solución para un mismo problema, el fomento de la autoevaluación emocional y motivacional, la planificación y gestión del tiempo de estudio, y el uso de diversas formas de evaluación para favorecer la comprensión de los contenidos matemáticos (ver Tabla 4, sección [4.2.3](#)).

La sistematización de estas prácticas proporciona estrategias concretas que los docentes pueden incorporar en su práctica profesional para potenciar la autorregulación del aprendizaje en los estudiantes en las clases de matemáticas, lo que puede traducirse en un impacto positivo en su desempeño académico y en el desarrollo de habilidades de aprendizaje a lo largo de la vida. Esto constituye un aporte significativo para la enseñanza de las matemáticas, ya que aún son pocos los estudios centrados en investigar qué prácticas concretas deben llevar a cabo los docentes para promover en sus clases de matemáticas un aprendizaje autorregulado en sus estudiantes. La mayoría de los estudios señalan de manera aislada aspectos que potencian la autorregulación en las matemáticas. En cambio, el listado de prácticas obtenido en esta investigación doctoral cubre las diversas dimensiones de la práctica del profesor de matemáticas, tomando las diferentes perspectivas de la literatura. A su vez, este listado de prácticas dio paso para abordar el segundo objetivo específico de esta investigación.

6.1.2. Segundo objetivo específico

O2. Diseñar y validar un instrumento de análisis de prácticas que promueven un aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Respecto al segundo objetivo específico de investigación, se diseñó y validó un instrumento de análisis de prácticas docentes que promueven el aprendizaje autorregulado en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático. Este instrumento inicialmente se concretó mediante el establecimiento de relaciones entre el constructo “criterios de idoneidad didáctica” (CID) y las 23 prácticas identificadas desde la autorregulación,

permitiendo su clasificación y contextualización dentro de un marco teórico que contempla aspectos del conocimiento profesional del profesor de matemáticas. Esta integración contribuye a una comprensión más matizada sobre cómo estas prácticas impactan en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático.

La clasificación de las 23 prácticas dentro de los CID se realizó mediante un proceso riguroso que incluyó la triangulación con expertos y la validación entre pares. Si bien algunas prácticas generaron discrepancias en su categorización inicial, la discusión permitió afinar su relación con criterios específicos del mencionado constructo (sección [4.3.1](#)).

Una vez establecida la relación teórica entre las prácticas y los CID, se amplió el instrumento de análisis para dotarlo de un sentido operativo. Para ello, se incorporaron tres nuevas columnas: una con indicadores observables de cada práctica, otra con orientaciones dirigidas a los docentes para su implementación en el aula y, finalmente, una con preguntas de reflexión para los estudiantes, con el objetivo de guiarles en la consecución de un aprendizaje autorregulado. Esto responde a uno de los principios didácticos de esta investigación, que reconoce que la mera identificación de prácticas no garantiza su implementación efectiva en la enseñanza de las matemáticas (instrumento completo en [Anexo 1](#)).

Este instrumento está diseñado para ser utilizado por investigadores, docentes y estudiantes. A los investigadores les permite realizar análisis de datos respecto a la promoción del aprendizaje autorregulado en diferentes contextos educativos, contribuyendo a la generación de conocimiento sobre su implementación y efectividad. A los docentes les proporciona una herramienta de reflexión sobre su práctica en el aula, ayudándolos a evaluar en qué medida han considerado la promoción del aprendizaje autorregulado y qué tipo de acciones han llevado a cabo. Además, les sirve como una guía para incorporar nuevas estrategias que fomenten la autorregulación en la planificación de sus futuras clases. Para los estudiantes el instrumento ofrece un conjunto de preguntas de reflexión diseñadas para guiarlos en su propio proceso de aprendizaje, permitiéndoles desarrollar habilidades de autorregulación en el estudio de las matemáticas.

La validación del instrumento se realizó mediante una prueba piloto, para la cual se aplicó como herramienta de análisis a una muestra de siete Trabajos de Fin de Máster (TFM)

elaborados por futuros profesores. En esta prueba se identificaron las prácticas presentes en las actividades diseñadas en las unidades didácticas de los TFM's y se justificó su correspondencia con los indicadores establecidos en el instrumento. Este proceso permitió no solo demostrar la capacidad del instrumento como herramienta didáctica para el profesor, de manera que pueda analizar sus prácticas de enseñanza, sino también se comprobó que puede ser una herramienta para el estudiante, la cual le permita incorporar prácticas de autorregulación durante su aprendizaje. Además, se refinaron tanto las orientaciones para docentes y las preguntas de reflexión para estudiantes, haciéndolas más claras y concretas.

En síntesis, esta fase de la investigación permitió la construcción de un instrumento que no solo reconoce la efectividad de estas prácticas para fomentar el aprendizaje autorregulado, sino que también posibilita su análisis desde la perspectiva de la idoneidad didáctica. Además, al incorporar elementos prácticos como los indicadores y orientaciones, se logró ampliar su aplicabilidad, asegurando que pueda ser utilizado tanto por investigadores como por docentes y estudiantes. Cabe señalar que, si bien otros estudios ofrecen orientaciones para desarrollar el aprendizaje autorregulado, estos no detallan la manera en que cada una de estas orientaciones pueden llevarse a cabo (Almeida y Aportela, [2019](#); Andrade y Valtcheva, [2009](#); entre otros). Además, en el área de las matemáticas aún son pocos los estudios centrados en diseñar herramientas que permitan al docente promover la autorregulación en sus clases. En este sentido el instrumento propuesto en esta investigación ofrece una herramienta sólida para futuras aplicaciones en la evaluación y mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, asegurando una aproximación integral que contempla tanto la teoría relativa al aprendizaje autorregulado, como la forma en que esta puede desarrollarse en la práctica docente.

6.1.3. Tercer objetivo específico

O3. Describir la promoción del aprendizaje autorregulado por parte de futuros profesores de matemática de educación secundaria y bachillerato durante sus prácticas educativas en el programa de máster.

Este tercer objetivo específico de investigación ha permitido, por una parte, identificar las prácticas de autorregulación que los futuros profesores promueven en sus clases de matemáticas y las que no suelen implementar, así como también evidenciar el motivo por el cual fomentan o no ciertas prácticas. Por otra parte, ha permitido situar la investigación en el contexto de la formación de profesores de matemáticas, específicamente en el programa de máster y en los Trabajos de Fin de Máster (TFMs) elaborados por los futuros profesores (FP).

El estudio se desarrolló desde dos perspectivas complementarias: por un lado, lo que los FP hicieron efectivamente, y por otro, lo que dicen que hicieron.

Para abordar la primera perspectiva se analizaron las reflexiones descritas en los TFM, identificando tanto los tipos de prácticas de autorregulación promovidas por los FP como su frecuencia. Desde la segunda perspectiva se aplicó un cuestionario a los FP para indagar sobre las prácticas que creían haber promovido durante sus experiencias docentes y los motivos detrás de dichas acciones.

Inicialmente se llevó a cabo un estudio de caso en el que se analizó un único TFM. Este primer análisis sirvió para refinar la metodología y ajustarla a los intereses de la investigación. En dicho estudio, se identificaron las prácticas docentes utilizadas por un futuro profesor para fomentar el aprendizaje autorregulado, tanto en la valoración de su unidad didáctica implementada como en los aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje matemático que consideró necesario reformular luego de reflexionar al respecto. Del análisis de esta sección de la tesis se concluyó que a nivel empírico la acción reflexiva de este docente le ha permitido considerar la incorporación de más tipos de prácticas de autorregulación en el rediseño de su unidad didáctica. Por otro lado, a nivel metodológico se comprobó que el instrumento de análisis diseñado permite identificar prácticas de autorregulación en los TFM. A partir de este hallazgo, se pudo realizar un análisis de contenido de los TFM correspondientes a un curso académico completo del máster de profesorado.

6.1.3.1. Conclusiones derivadas del análisis de contenido de los TFM del curso académico 2021-2022.

- *Prácticas de autorregulación identificadas en los TFM de los FP.*

Este grupo de futuros profesores de matemática en formación muestran diferencias en la manera y el grado en que promueven la autorregulación en sus estudiantes. Mientras algunos integran prácticas de planificación, monitoreo y evaluación, otros se enfocan más en aspectos conceptuales de la matemática. Puntualizando, se observa que los FP enfatizan en prácticas interaccionales, como promover formas de trabajo cooperativo y la discusión entre sus estudiantes, como mecanismos clave para fomentar el aprendizaje autorregulado de las matemáticas a través de la interacción e intercambio de ideas. Por otra parte, se evidencia una baja promoción de prácticas afectivas, lo que señala una falta de estrategias motivacionales para el aprendizaje de las matemáticas. Esta disparidad sugiere la necesidad de un enfoque más integral para fortalecer la autorregulación del aprendizaje en sus prácticas docentes.

También se evidenció que en cada grupo de prácticas (según los CID) resaltó alguna de ellas en particular. En las prácticas cognitivas se destacaron la promoción de actividades de alta demanda cognitiva, permitiendo que los estudiantes realicen conexiones intra-matemáticas, cambios de representación, conjeturas, entre otros. Entre las prácticas epistémicas se observó que los FP fomentan que sus estudiantes argumenten sus ideas ya sea en el desarrollo o resultados de las actividades propuestas. En cuanto a las prácticas mediacionales los FP implementan frecuentemente diversos medios de enseñanza, lo que facilita la búsqueda, obtención y procesamiento de información por parte de los estudiantes. Esta diversificación de recursos didácticos favorece un aprendizaje más dinámico y adaptado a distintos niveles cognitivos de los estudiantes. Entre las prácticas mediacionales se identificó una tendencia a vincular los contenidos matemáticos con el entorno y la vida cotidiana de los estudiantes, lo que les permite comprender la aplicabilidad de la matemática en diferentes contextos y establecer conexiones con otras disciplinas. Esta práctica contribuye a un aprendizaje más significativo y contextualizado, reforzando la relación entre los conceptos matemáticos y su utilidad en la realidad. Por último, entre las prácticas afectivas, los FP consideran los intereses de los estudiantes para diseñar algunas actividades, de modo que mejore la motivación en el aprendizaje de las matemáticas. Este estudio también evidenció la ausencia de una de las prácticas de autorregulación: orientar el uso del libro de texto como herramienta para el estudio individual, así como cualquier otro tipo de documento de estudio, ya sea físico o en formato digital. Consideramos que esto podría deberse a que este tipo de estrategias no

se explicitó de manera escrita en la reflexión de los FP en sus Trabajos de Fin de Máster, pero también, puede ser causa de que los docentes necesitan que se les oriente para que favorezcan de forma intencionada el aprendizaje autorregulado con el uso del libro de texto en la enseñanza de las matemáticas (Carazo y Estrada, [2014](#)). El estudio de Merchan y Hernández ([2018](#)) también mostró una baja o casi nula frecuencia de promoción de esta práctica por parte de los docentes. Estos señalan que en las actividades virtuales no presentan orientación para su desarrollo, ni se sugieren técnicas de estudio.

En general estas estrategias demuestran que este grupo de FP considera promover el aprendizaje autorregulado. Sin embargo, persiste la necesidad de fortalecer algunos aspectos de índole más reflexivos y motivacionales.

- *Las relaciones que suelen ocurrir entre distintos tipos de prácticas*

A continuación, se presentan las conclusiones derivadas del análisis de las coocurrencias entre las prácticas de autorregulación según los criterios de los CID, basado en la codificación de los comentarios valorativos de los FP en sus TFM. Este análisis ha permitido identificar patrones y relaciones entre las diversas prácticas de autorregulación, evidenciando que los FP tienden a promover, en la mayoría de los casos, un enfoque integral que abarca diversas dimensiones del aprendizaje.

La coocurrencia predominante se identificó entre prácticas interaccionales (como la discusión entre pares y el trabajo cooperativo) y prácticas epistémicas (como promover la argumentación y la identificación de errores). Esta coocurrencia refleja que, al fomentar el desarrollo de habilidades argumentativas en los estudiantes, los FP tienden a integrar actividades colaborativas que refuercen el aprendizaje colectivo y la responsabilidad individual dentro de un grupo de trabajo. Dentro de esta coocurrencia la relación de prácticas que más destacó fue la vinculación de la argumentación con la discusión entre los estudiantes, como también con el trabajo cooperativo. Los comentarios valorativos sugieren que los FP promueven actividades diseñadas para que los estudiantes argumenten sus procedimientos o conclusiones y compartan sus razonamientos en grupo, lo que potencia el aprendizaje a través del intercambio de ideas.

Por otra parte, la coocurrencia menos frecuente se presentó entre prácticas epistémicas y afectivas, identificada en solo un comentario valorativo. Este resultado indica que, aunque se reconozca desde la literatura la importancia de motivar a los estudiantes y despertar su interés por el aprendizaje, la conexión explícita entre estas dimensiones y las prácticas

epistémicas, como la argumentación y la reflexión, es menos común en los TFMs analizados.

En síntesis, este estudio nos muestra que los FP no suelen enfocarse exclusivamente en una práctica de autorregulación, sino que tienden a combinar diferentes tipos de prácticas en el diseño de sus actividades.

- *Las prácticas que suelen promover según distintos contenidos matemáticos.*

Los hallazgos de este estudio reflejan que, si bien se identificaron estrategias de autorregulación en todos los contenidos matemáticos abordados por los FP, existen diferencias en la frecuencia y tipo de prácticas promovidas según el contenido matemático.

En la mayoría de los contenidos matemáticos (álgebra, geometría, números y probabilidad) se identificó una mayor frecuencia de prácticas interaccionales, lo que sugiere un énfasis en desarrollar la autorregulación a través de la interacción entre los estudiantes. Este resultado complementa el hallazgo de Amaya et al. (2022) quien se centra solo en la relación del álgebra y el aprendizaje autorregulado, señalando que las actividades colaborativas y los debates permiten un mayor desarrollo de la autorregulación.

Al observar los contenidos de funciones y trigonometría, predominó la promoción de prácticas cognitivas, centradas en el desarrollo de estrategias de pensamiento. En estadística en cambio, se presentó una mayor frecuencia de promoción de prácticas ecológicas. Puntualizando, en cada contenido matemático predominó una práctica. En álgebra y funciones los FP suelen promover con mayor frecuencia actividades de alta demanda cognitiva. En estadística acostumbran a vincular el contenido con la vida cotidiana de los estudiantes. En geometría y trigonometría los FP suelen implementar diferentes medios de enseñanza con mayor frecuencia. Finalmente, en números y probabilidad, se promueve con mayor frecuencia que los estudiantes argumenten sus ideas.

Dado que en la literatura aún no ha profundizado en la relación entre el aprendizaje autorregulado y la adquisición de contenidos matemáticos específicos, este estudio es una contribución en este campo, ya que se especifica esta relación. Sin embargo, se observa la necesidad de que los docentes integren mayores prácticas de autorregulación en todos los contenidos matemáticos, considerando sus características específicas.

En general, el análisis de esta sección evidencia la importancia de la autorregulación en el aprendizaje de las matemáticas y sugiere áreas de mejora en la formación docente para potenciar estas prácticas en todos los contenidos de la disciplina.

En síntesis, de estos tres apartados se puede concluir que en términos generales los FPs tienden a promover más las prácticas relacionadas con la parte epistémica y en concreto los contenidos, con las prácticas relacionadas con la interacción. Si miramos cuales son las coocurrencias que presentan una mayor incidencia vemos que nuevamente se produce esta relación entre prácticas relacionadas con la interacción y aquellas relacionadas con la parte epistémica del contenido. En cambio, las que no se suelen tener en cuenta son aquellas relativas a la dimensión afectiva. Esto sugiere que en el caso de estos FPs y en concreto en este programa de máster los datos parecen sugerir que por competencia de aprendizaje autorregulado se entiende un tipo de prácticas que relacionan el contenido con la forma en que se promueven a través de diferentes estrategias de interacción. Cabe señalar que posiblemente debido al contexto (en el currículum catalán se ha eliminado en general la figura del libro de texto y cada centro decide que tipo de material utiliza para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas) los datos recogidos muestran que los FPs no usan el libro de texto en las prácticas que dicen promover. Este aspecto es importante porque de acuerdo a la literatura científica revisada el uso del libro de texto es un elemento importante que aparece en varias prácticas de autorregulación del aprendizaje (Carazo y Estrada, [2014](#)).

6.1.3.2. Conclusiones derivadas de la aplicación del cuestionario a los FP del curso 2021-2022

Con el propósito de profundizar en la reflexión sobre la práctica educativa, este estudio complementa el análisis de contenido realizado a los TFMs, con la aplicación de un cuestionario (Acciones de Autorregulación en el Aprendizaje de las Matemáticas) a los futuros profesores del programa de máster en que se contextualiza esta investigación. Los resultados evidenciaron las prácticas que los FP decían haber promovido con mayor y menor frecuencia durante sus prácticas educativas, como también permitió indagar en los motivos por los cuales han promovidos ciertas prácticas y otras no.

Los resultados de la primera parte del cuestionario nos permiten concluir que se identificaron ciertas tendencias en la promoción del aprendizaje autorregulado por parte de los FP encuestados. En primer lugar, los resultados muestran que estos FP dicen haber implementado diversas acciones para fomentar el aprendizaje autorregulado, con una frecuencia promedio de 3,3 y una desviación estándar de $\sigma = 1,14$, en una escala de 5 puntos, lo que indica una cierta homogeneidad en sus respuestas (ver sección [5.1.3.](#)).

Entre los criterios de los CID, las prácticas epistémicas y ecológicas fueron las más promovidas, mientras que las afectivas y mediacionales tuvieron menor presencia. Esta tendencia también se reflejó en el análisis de contenido de los TFMs, donde los FP señalaron una mayor promoción de la argumentación y la implementación de diversas formas de evaluación, mientras que las prácticas afectivas y mediacionales fueron menos frecuentes.

A nivel específico, los FP dicen haber promovido con mayor frecuencia el trabajo cooperativo, la argumentación y la vinculación de las matemáticas con la vida cotidiana. Por el contrario, las acciones que dicen promover menos incluyeron la orientación sobre tiempos de estudio, la autoevaluación emocional y el planteamiento de metas, a pesar de que la literatura enfatiza su importancia en el aprendizaje autorregulado.

Finalmente, la comparación entre FP con y sin experiencia previa no mostró diferencias significativas en la frecuencia de promoción de acciones de autorregulación. En ambos grupos se mantuvo la tendencia de priorizar acciones epistémicas y ecológicas sobre las mediacionales y afectivas. Este hallazgo sugiere que la experiencia previa no tuvo un impacto decisivo en la variabilidad de estrategias de autorregulación promovidas, lo que confirma lo evidenciado en estudios previos en los que se esperaban una diferencia más marcada entre docentes con y sin experiencia (Chatzistamatiou y Dermitzaki, [2013](#)).

- *Argumentos de los FP respecto a no promover el aprendizaje autorregulado*

La segunda parte del cuestionario ha permitido identificar los motivos por los cuales los FP promueven ciertas prácticas y otras no las promueven o lo hacen de manera escasa. Por una parte, se observó que los FP con experiencia previa en la enseñanza, fundamentaron su falta de promoción de acciones de autorregulación principalmente en aspectos metodológicos. Estos FP manifestaron que las estrategias utilizadas en sus centros de práctica no coincidían con las acciones de autorregulación propuestas, lo que limitó su aplicación. También optaron por adaptar sus propias metodologías, lo que en

algunos casos llevó a que no promovieran la elaboración de material de estudio o la explicitación de criterios de evaluación. Asimismo, justificaron la ausencia de algunas prácticas argumentando que podrían generar frustración en los estudiantes o que estos deberían desarrollar ciertas habilidades de manera autónoma.

Por otra parte, los FP sin experiencia previa atribuyeron en mayor medida la falta de promoción de estas acciones a factores organizacionales o a su propia percepción de competencia docente. En algunos casos, expresaron que no consideraban necesario orientar a los estudiantes en la gestión de su tiempo de estudio o en la elaboración de material, asumiendo que los estudiantes ya poseían estas habilidades o que debían adquirirlas por sí mismos. También mencionaron que, al ser profesores en formación, no se sentían con la suficiente autoridad para intervenir en ciertos aspectos del aprendizaje de los estudiantes. Además, en algunos casos, la falta de organización personal influyó en que no promovieran acciones como la explicitación de criterios de evaluación.

Ambos grupos coincidieron en que la falta de tiempo y las metodologías establecidas en los centros de práctica fueron barreras significativas para la promoción del aprendizaje autorregulado. Sin embargo, mientras que los FP con experiencia justificaron su falta de promoción desde un enfoque metodológico, los FP sin experiencia lo hicieron desde una perspectiva organizacional y de percepción de su propia competencia.

Los hallazgos de este análisis complementan algunos estudios previos, como el de López-Angulo et al. (2022), quienes señalaron que la falta de promoción del aprendizaje autorregulado en la educación superior se debe, en parte, a que los estudiantes provienen de la educación secundaria con estrategias de aprendizaje enfocadas en el rendimiento más que en el proceso de aprendizaje. Asimismo, la investigación de Merchan y Hernández (2018) destacó que los docentes no fomentan el aprendizaje autorregulado debido al desconocimiento de estrategias y a una limitada gestión de estos recursos en el aula.

En conclusión, la falta de promoción de acciones de autorregulación entre los FP responde a una combinación de factores metodológicos, organizacionales y de percepción de la competencia docente. Para mejorar la implementación de estas estrategias sería necesario fortalecer la formación de los FP en este ámbito, así como brindar mayores oportunidades para su aplicación en contextos reales de enseñanza.

- *Argumentos de los FP respecto a promover el aprendizaje autorregulado*

En cuanto a los argumentos que los FP con experiencia evidencian acerca del porqué han promovido ciertas prácticas señalan que consideraron que estrategias como el debate, el trabajo cooperativo y la guía en el uso del material de estudio favorecen la autonomía y la adaptación de los estudiantes al grupo clase. Además, destacaron que la vinculación de los contenidos matemáticos con la vida cotidiana aumenta la motivación y favorece un aprendizaje significativo. También enfatizaron la importancia de la evaluación variada para atender a la diversidad del alumnado. Finalmente, reflexionaron sobre la autoevaluación emocional como una herramienta que permite mejorar tanto el aprendizaje de los estudiantes como su propia práctica docente.

Por otro lado, los FP sin experiencia previa fundamentaron sus respuestas en tres categorías principales: creencias respecto al estudiante, creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas y creencias sobre la competencia profesional. A pesar de su falta de experiencia, reconocieron la importancia de explicitar los criterios de evaluación para favorecer la autorregulación del aprendizaje y proporcionar herramientas a los estudiantes para mejorar su desempeño académico. Asimismo, valoraron la contextualización de los contenidos matemáticos y el trabajo cooperativo como estrategias que enriquecen el aprendizaje y consideran la diversidad estudiantil.

En general, ambos grupos de FP coincidieron en que contextualizar las matemáticas con la vida cotidiana de los estudiantes favorece su motivación y comprensión. Además, compartieron la visión de que estrategias de trabajo cooperativo y evaluaciones diversificadas contribuyen a mejorar el aprendizaje y la atención a la diversidad. Estos hallazgos coinciden con el estudio de López-Angulo et al. ([2022](#)), que destaca la relevancia de la autorregulación para fomentar la autonomía de los estudiantes y mejorar su participación mediante la variación de las estrategias de evaluación.

El análisis de esta sección de la tesis contribuye al conocimiento acerca de los motivos por los cuales los docentes promueven o no el aprendizaje autorregulado en sus clases de matemáticas, ya que esto permite tomar decisiones de mejora respecto a su formación y al contexto en el que desarrollan sus clases.

6.1.4. Cuarto objetivo específico

O4. Caracterizar las concepciones que tienen los futuros profesores de matemáticas del programa de máster de la competencia “aprendizaje autorregulado”.

Dado que en esta investigación las concepciones se definen como un conjunto de creencias respecto a un tema, a continuación, se redactan las conclusiones respecto a este cuarto y último objetivo específico describiendo las creencias de un grupo de 10 FP del máster del año académico 2021- 2022, que relatan durante una entrevista, acerca del concepto de aprendizaje autorregulado, como debería promoverse y cómo debería estar presente en su formación.

6.1.4.1. Conocimiento de la competencia aprendizaje autorregulado

Los hallazgos de esta investigación revelan que los FP tienen concepciones variadas y, en algunos casos, limitadas sobre el aprendizaje autorregulado en el ámbito de las matemáticas. Aunque la mayoría ofrece definiciones que incluyen aspectos clave de esta competencia, sus conceptualizaciones suelen ser parciales y no abarcan todos los elementos esenciales descritos en la literatura especializada.

No obstante, la visión predominante entre los FP se alinea con un enfoque competencial, considerando el aprendizaje autorregulado como una capacidad del estudiante. Sin embargo, se identificó un caso en el que esta competencia fue descrita desde la acción del docente, lo que evidencia la existencia de concepciones divergentes sobre el término.

Estos resultados coinciden con estudios previos, como los de López-Angulo et al. (2022) y Merchan y Hernández (2018), que también han documentado una comprensión fragmentada y dispersa del aprendizaje autorregulado entre los docentes. Asimismo, refuerzan la idea de que el desconocimiento de esta competencia puede dificultar su aplicación en la enseñanza y en la formación de los estudiantes.

6.1.4.2. Origen del conocimiento de la competencia aprendizaje autorregulado

Respecto al origen de su conocimiento sobre el aprendizaje autorregulado, los FP presentan trayectorias formativas diversas. La mayoría admite haber construido su noción de manera intuitiva, mientras que solo un grupo reducido menciona haber recibido formación explícita sobre el tema durante sus estudios de máster, aunque de manera

superficial. Esto sugiere una falta de instrucción formal y estructurada sobre el aprendizaje autorregulado en la formación de docentes.

Dado lo anterior, se recomienda fortalecer la formación de los FP en el aprendizaje autorregulado, asegurando que esta competencia sea abordada de manera explícita en los programas de formación. Esto permitiría mejorar su comprensión y aplicación en el aula, favoreciendo así el desarrollo de estrategias de enseñanza que promuevan el aprendizaje autorregulado en los estudiantes.

6.1.4.3. Gestión de la competencia aprendizaje autorregulado

Respecto a las creencias de los FP sobre la gestión del aprendizaje autorregulado en el aula, los resultados de esta investigación evidencian que los FP tienen diversas perspectivas sobre la gestión del aprendizaje autorregulado en sus clases de matemáticas. En cuanto a los momentos adecuados para promover esta competencia, se identificaron distintas preferencias: algunos FP consideran que debe abordarse al inicio de la clase, otros durante el desarrollo de las actividades y algunos al finalizar, como parte de una reflexión sobre el proceso de aprendizaje. También se destacó la importancia de intervenir en momentos clave, como cuando los estudiantes experimentan dificultades o frustración. Asimismo, los FP expresaron diferencias en la forma de promover el aprendizaje autorregulado. Mientras que algunos proponen hacerlo de manera explícita, incluyéndolo como un contenido más dentro de la enseñanza, otros sugieren estrategias implícitas, como fomentar la reflexión sobre las estrategias utilizadas o generar discusiones en torno a las actividades. Estos hallazgos coinciden con estudios previos (De la Fuente y Justicia, [2003](#); Dignath y Buttner, [2018](#)), que indican que la promoción del aprendizaje autorregulado puede darse tanto de manera explícita como implícita, con efectos positivos en el desempeño académico cuando se incorpora de forma sistemática (Kistner et al., [2010](#)).

En relación con el diseño de actividades, la mayoría de los FP coincidió en la necesidad de incluir elementos que favorezcan el aprendizaje autorregulado. Algunos enfatizaron la incorporación de preguntas que fomenten la reflexión y la metacognición, mientras que otros destacaron la importancia de proponer actividades que permitan a los estudiantes explorar diferentes estrategias de resolución y tomar decisiones sobre su aprendizaje. Estos enfoques están respaldados por investigaciones previas (Balan y Jönsson, [2025](#);

Fuentes, [2012](#)), que resaltan la relevancia de integrar el aprendizaje autorregulado dentro de la planificación de clase para mejorar el rendimiento académico.

Estos hallazgos sugieren la necesidad de formar a los FP en estrategias efectivas para la promoción del aprendizaje autorregulado, tanto en la gestión del aula como en el diseño de actividades. Fomentar un enfoque equilibrado entre estrategias explícitas e implícitas podría contribuir a que los estudiantes desarrollen un mayor control sobre su proceso de aprendizaje.

6.1.4.4. Acción reflexiva como gestora de la promoción del aprendizaje autorregulado

Los FP han indicado que luego de reflexionar acerca de la unidad didáctica implementada en sus prácticas educativas, han considerado incorporar nuevas acciones que promuevan el aprendizaje autorregulado en sus propuestas de mejora para implementaciones futuras. Entre ellas destacan el uso de la coevaluación, la identificación de errores por parte de los propios estudiantes y la promoción de la reflexión sobre el aprendizaje.

Asimismo, algunos FP incorporarían materiales de apoyo, como dosieres teóricos, con el fin de orientar el estudio individual. Además, han manifestado la necesidad de fortalecer el trabajo cooperativo y la argumentación como estrategias clave para mejorar el aprendizaje autorregulado.

En cuanto a la planificación de unidades didácticas futuras, los FP expresaron su intención de integrar más espacios de autoevaluación y reflexión, así como brindar mayor claridad sobre los criterios de evaluación. Estas acciones evidencian una evolución en su concepción de la enseñanza y un compromiso con la promoción de la autorregulación del aprendizaje en sus estudiantes.

La entrevista a los FP confirma una vez más la importancia de la acción reflexiva para la mejora de la práctica docente. En este caso, la reflexión que realizan los FP durante el proceso de redacción de su TFM les ha permitido incorporar más prácticas de autorregulación para propuestas de unidades didácticas futuras.

6.1.4.5. La competencia aprendizaje autorregulado en la formación docente

Por último, los FP coinciden en que para poder fomentar en los estudiantes el aprendizaje autorregulado, primero ellos deben desarrollar esta competencia en sí mismos. La mayoría de ellos señalan que la autorregulación es una habilidad que se aprende progresivamente y que su dominio permite promover estrategias de autorregulación

efectivas para los estudiantes. Asimismo, destacan que el conocimiento, la reflexión y la creencia en la importancia del aprendizaje autorregulado son fundamentales para poder integrarlo en la enseñanza.

En cuanto a su formación en el máster, los FP señalaron que no recibieron una enseñanza explícita sobre el concepto de aprendizaje autorregulado, aunque algunas estrategias que se les indicaron aplicar en sus unidades didácticas estaban relacionadas con este. Sin embargo, manifestaron que la falta de una conexión clara entre la teoría y la práctica dificultó su comprensión del concepto y su aplicabilidad en el aula.

Además, expresaron la necesidad de que la formación docente incluya un tratamiento más profundo y explícito del aprendizaje autorregulado, proporcionando ejemplos concretos y situaciones reales en las que puedan aplicarlo. Este hallazgo se alinea con estudios previos (Dignath y Büttner, [2018](#); Dignath y Van der Werf, [2012](#); Valencia-Serrano, [2020](#)), que evidencian la importancia de capacitar a los docentes en estrategias efectivas para fomentar de forma explícita o implícita la autorregulación en sus estudiantes.

En síntesis, en base a los datos recogidos de los FP que han participado en la investigación de esta tesis doctoral, podemos decir que en general afirman tener un conocimiento intuitivo de lo que significa aprendizaje autorregulado y cómo se promueve (origen del conocimiento y promoción). Reclaman que se haga una formación explícita en los programas de formación del profesorado, como por ejemplo en el máster en el cual se contextualiza esta investigación (formación docente). Cuando hablan de autorregulación lo hacen pensando en promoverla al inicio de una secuencia didáctica o bien como un aspecto reflexivo al finalizarla (gestión). También hay quienes prefieren fomentarla durante el desarrollo de la unidad didáctica. En cualquier caso, según sea la aproximación que defiendan, las prácticas de autorregulación que promoverán van a depender de ello.

6.2. Conclusiones generales e implicaciones

El logro de los objetivos específicos propuestos en esta tesis doctoral permitió analizar la promoción del aprendizaje autorregulado en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas por parte de futuros profesores del Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Para ello, se diseñó y elaboró un instrumento de

análisis y promoción del aprendizaje autorregulado en matemáticas, considerando las distintas dimensiones involucradas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este enfoque proporcionó una visión integral sobre cómo los futuros docentes incorporan la autorregulación del aprendizaje en su práctica pedagógica.

A lo largo de la investigación, se observó que los futuros profesores, independientemente de su experiencia previa en la enseñanza, implementan diversas estrategias que favorecen el aprendizaje autorregulado en matemáticas. Sin embargo, en muchos casos, dichas prácticas surgen de manera intuitiva y sin una comprensión profunda del concepto. Monereo (2008) ya cuestionaba por qué los docentes no promovían sistemáticamente la autorregulación del aprendizaje, a pesar de la evidencia que demuestra su impacto positivo en la adquisición de conocimientos y en el rendimiento académico. Como respuesta, propuso un modelo de enseñanza estratégica orientado hacia la autorregulación, aunque este resultó poco concreto y carecía de herramientas adecuadas para su implementación.

En este sentido, la presente tesis establece una articulación entre el marco teórico del Enfoque Onto-Semiótico (EOS) y la teoría del aprendizaje autorregulado. Investigaciones recientes (por ejemplo, Ledezma et al., [2022](#); Sánchez et al., [2022](#); Sol et al., [2025](#)) han analizado diversos procesos de la actividad matemática – como la modelización, la argumentación y la creatividad – empleando el constructo de los CID del EOS para evaluar dispositivos de enseñanza, lecciones de clase y documentos como los TFMs. No obstante, hasta ahora, este constructo no se había utilizado para examinar la reflexión de los docentes (o futuros docentes) sobre la promoción del aprendizaje autorregulado en la enseñanza de las matemáticas.

En este contexto, se plantea la posibilidad de ampliar la perspectiva de los CID para incluir explícitamente la promoción del aprendizaje autorregulado. Esto implicaría definir componentes e indicadores específicos dentro de cada criterio de los CID, con el propósito de favorecer el desarrollo de esta competencia en los estudiantes, a través por de la práctica docente. De este modo, un proceso de instrucción considerado idóneo no solo garantizaría la adquisición de conocimientos, sino que también fomentaría el aprendizaje autorregulado. En esta línea, el instrumento diseñado en esta tesis doctoral podría servir como base para dicha ampliación.

Si se implementa esta extensión en cada uno de los criterios de los CID, sería necesario reconsiderar el componente de autonomía dentro del criterio interaccional. Este componente se describe como los momentos en los que los estudiantes asumen la responsabilidad de su estudio (exploración, formulación y validación) (Breda y Lima, [2016](#)). Sin embargo, la literatura señala que la autonomía es un objetivo fundamental de la educación y que, para alcanzarla, primero es necesario desarrollar un sistema de autorregulación que permita a los estudiantes tomar el control de su aprendizaje (Bornas, [1994](#); Boud, [1987](#); Monereo, [2008](#)). Actualmente, el componente de autonomía en los CID abarca solo tres procesos (exploración, formulación y validación) que, si bien forman parte del desarrollo del aprendizaje autorregulado, resultan insuficientes para alcanzar una autonomía plena.

Con la ampliación propuesta de los CID, la integración de todos los componentes contribuiría en mayor medida al desarrollo del aprendizaje autorregulado y, en consecuencia, al logro de la autonomía en los estudiantes. No obstante, es importante destacar que otorgar autonomía no implica necesariamente brindar las herramientas para gestionarla. En su estudio observacional sobre la promoción del aprendizaje autorregulado, Dignath y Van der Werf ([2012](#)) evidencian que, aunque los docentes fomentan la autonomía, no siempre enseñan estrategias de aprendizaje que permitan a los estudiantes administrarla eficazmente. Por ello, es fundamental que la promoción del aprendizaje autorregulado vaya acompañada de una orientación docente constante.

En síntesis, esta tesis doctoral contribuye a la identificación de prácticas que promueven el aprendizaje autorregulado de las matemáticas en la formación del profesorado de secundaria. Se espera que los docentes fomenten esta competencia de manera explícita o implícita, de forma consciente y sistemática, apoyándose en herramientas como el instrumento diseñado en esta investigación. De este modo, en concordancia con la literatura, los estudiantes podrán beneficiarse significativamente en su aprendizaje matemático, mejorar su rendimiento académico y, a largo plazo, reducir la tasa de deserción universitaria derivada de la falta de herramientas de aprendizaje. Asimismo, esta investigación busca incentivar a los programas de formación docente a integrar explícitamente la enseñanza del aprendizaje autorregulado, fortaleciendo así la conciencia sobre su importancia no solo para la enseñanza de las matemáticas, sino también para el desarrollo de habilidades que favorezcan el aprendizaje a lo largo de la vida.

Finalmente, esta investigación doctoral representa una contribución innovadora en el ámbito de la didáctica de la matemática, al centrar su análisis en la reflexión docente sobre su propia práctica educativa desde la perspectiva de las competencias transversales, con un enfoque particular en el aprendizaje autorregulado.

- *Aplicación práctica derivada de la tesis*

Dado que los resultados de esta tesis evidenciaron que los futuros profesores constaban con un conocimiento insuficiente acerca del aprendizaje autorregulado, creemos que esto podría derivar en una aplicación práctica, diseñando un ciclo formativo acerca de cómo promover un aprendizaje autorregulado en las clases de matemáticas, dirigido a futuros profesores ya sea de secundaria, primaria o infantil. En caso de llevarse a cabo, primero se debería dar a conocer esta competencia a nivel teórico y luego a nivel práctico sobre como incorporar la promoción del aprendizaje autorregulado dentro de los diseños de unidades didácticas.

6.3. Limitaciones

A continuación, se presentan las principales limitaciones que han surgido a lo largo del desarrollo de esta tesis doctoral. Estas limitaciones, en su mayoría, responden a decisiones metodológicas y a condiciones contextuales propias del proceso investigativo. Si bien no invalidan los resultados obtenidos, sí es importante reconocer su impacto en el alcance y la generalización de los hallazgos, así como en la interpretación de los mismos. Identificarlas permite no solo situar adecuadamente los aportes de este estudio, sino también ofrecer orientaciones relevantes para futuras investigaciones en esta línea.

La primera limitación está relacionada con el diseño metodológico adoptado. Al planificar la investigación, se determinó que los datos de análisis se obtendrían a partir de los Trabajos de Fin de Máster (TFM) elaborados por los FP, así como también, mediante cuestionarios. No se contempló la observación directa en el aula, por una decisión metodológica y por lo compleja que resultaría la gestión, para llevarla a cabo. Sin embargo, reconocemos que esta observación habría permitido una comprensión más amplia sobre cómo los FP promueven prácticas de autorregulación en contextos reales. Además, esta observación directa podría haber revelado otras prácticas que, al tratarse de interacciones orales o dinámicas informales, no suelen quedar reflejadas en los TFMs.

La segunda limitación se refiere a la muestra de participantes. Aunque se consideraron estudiantes del máster en formación del profesorado de dos cursos académicos, solo se analizó en profundidad uno de ellos. Esta decisión limita la posibilidad de generalizar los resultados, por lo que se sugiere que futuras investigaciones amplíen la muestra de análisis. No obstante, los hallazgos obtenidos representan un aporte relevante y constituyen un valioso antecedente para estudios posteriores, dado que se han analizado y observado la promoción del aprendizaje autorregulado desde distintas aristas y en distintos momentos/contextos de la formación de los FP.

La tercera limitación tiene que ver con la validación del instrumento diseñado en esta investigación. Si bien dicho instrumento fue concebido para ser utilizado tanto por investigadores como por docentes y estudiantes, su efectividad solo ha podido evaluarse desde la perspectiva del investigador. Esta situación se debe a los tiempos disponibles para el desarrollo del estudio y a las decisiones metodológicas adoptadas.

6.4. Líneas Futuras

A partir de los resultados obtenidos y las limitaciones identificadas en esta tesis doctoral, se vislumbran diversas proyecciones para continuar avanzando en la línea de investigación del aprendizaje autorregulado en la formación del profesorado. Los aspectos que se presentan a continuación no solo buscan ampliar la comprensión teórica y empírica sobre esta competencia, sino también contribuir al desarrollo de prácticas formativas más efectivas y contextualizadas. Estas propuestas representan oportunidades relevantes para profundizar en aspectos que, si bien han sido abordados parcialmente en este estudio, requieren una exploración más detallada en investigaciones futuras.

En primer lugar, considerando que una de las principales limitaciones de este estudio fue la imposibilidad de observar directamente cómo los futuros profesores promueven el aprendizaje autorregulado en su práctica educativa, una línea prioritaria sería precisamente investigar este aspecto en contextos reales de aula. Esta aproximación permitiría complementar y enriquecer la visión presentada en esta tesis, al incorporar la dimensión práctica de la enseñanza.

En segundo lugar, dado que en la literatura revisada no se han identificado estudios que analicen las coocurrencias entre prácticas que fomentan la autorregulación, se destaca la pertinencia de profundizar en el estudio de estas interacciones. Esta propuesta de

investigación podría ofrecer nuevas perspectivas sobre la manera en que distintas estrategias autorregulatorias se integran de forma conjunta en el diseño didáctico y en la enseñanza de las matemáticas.

Un tercer aspecto se relaciona con la necesidad de explorar cómo se promueve el aprendizaje autorregulado de manera específica según el tipo de contenido matemático. La literatura actual no profundiza en esta distinción, por lo que futuros estudios podrían centrarse en identificar qué tipos de actividades favorecen la autorregulación en distintos bloques de contenido, como álgebra, geometría, probabilidad, resolución de problemas, etc.

Por último, dado que esta investigación se ha centrado en la formación de futuros profesores de matemáticas de educación secundaria, resulta relevante extender el análisis a otros niveles educativos. En este sentido, se sugiere indagar cómo se incorpora el aprendizaje autorregulado en la formación inicial de docentes de educación infantil y primaria, con el fin de comprender mejor su presencia y desarrollo a lo largo de todo el trayecto formativo del profesorado.

6.5. Difusión Realizada

La difusión de los resultados de una investigación constituye un aspecto fundamental del trabajo académico, ya que permite socializar los hallazgos, contrastarlos con otras perspectivas y contribuir al avance del conocimiento en el área de estudio. En esta sección se presentan las principales acciones de divulgación científica realizadas en el marco de esta tesis doctoral. Se detallan tanto las publicaciones, derivadas del trabajo de investigación, como la participación en congresos, a través de los cuales se ha compartido y validado el contenido de esta tesis con la comunidad académica y profesional. Estas instancias han permitido no solo visibilizar los aportes del estudio, sino también enriquecer el proceso investigativo mediante el intercambio con otros investigadores y expertos del ámbito educativo

6.5.1. Publicaciones

Hidalgo-Moncada, D., Vargas, J. P., y Vanegas, Y. (2024). Tareas geométricas y autorregulación en la formación de profesores de matemáticas. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, (103), 45-53.

- Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. (2023). Analysis of how in-service and pre-service mathematics teachers include SRL in their teaching proposals. En M. Ayalon, B. Koichu, R. Leikin, L. Rubel., y M. Tabach (Eds.), *Proceedings of the 46th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 363-371). PME 46. PME proceedings
- Hidalgo-Moncada, D., y Ledezma, C. (2023). Prácticas de autorregulación en problemas de modelización matemática. *Acta Latinoamericana De Matemática Educativa*, 36(1), 181–191.
- Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. (2023). Prácticas de autorregulación en la propuesta didáctica de un futuro profesor de matemáticas: Un instrumento para la reflexión. *Paradigma*, 44(4), 112-146. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p112-146.id1384>
- Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. (2022). Perception of future mathematics teachers on the promotion of self-regulation of learning. En C. Fernández, S. Llinares, A. Gutiérrez y N. Planas (Eds.), *Proceedings of the 45th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, p. 229). PME 45. [PME proceedings](#)
- Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. (2022). Percepción y reflexión de futuros profesores de matemáticas sobre acciones que promueven un aprendizaje autorregulado en el aula. En T. F. Blanco, C. Núñez-García, M. C. Cañadas, y J. A. González-Calero (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXV* (pp. 335–343). SEIEM. [ActasXXVSEIEM.pdf](#)
- Hidalgo-Moncada, D., Paillalef, S., Vanegas, Y., y Díez-Palomar, J. (2021). Prácticas de docentes universitarios que fomentan la autorregulación del aprendizaje en las matemáticas. *UNIÓN: Revista Iberoamericana De Educación Matemática*, 17(62), 1–19. <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/211>

Hidalgo-Moncada, D., Vanegas, Y. y Díez-Palomar, J. (2021). Prácticas de autorregulación del aprendizaje de las matemáticas promovidas por futuros profesores. En Diago, P. D., Yáñez D. F., González-Astudillo, M. T. y Carrillo, D. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 335–342). SEIEM. [ActasXXIVSEIEM.pdf](#)

Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. (2020). Formación de maestros de educación primaria en el contexto de confinamiento. La importancia del aprendizaje autorregulado en las matemáticas. *Magister: Revista de Formación del Profesorado e Investigación Educativa*, 32(1), 40–48. <https://doi.org/10.17811/msg.32.1.2020.40-48>

6.5.2. Asistencia a eventos académicos

Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. (2023). *Analysis of how in-service and pre-service mathematics teachers include SRL in their teaching proposals*. Comunicación presentada en Proceedings of the 46th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME). Haifa, Israel, 16 al 21 de julio de 2023.

Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. (2023). *An instrument to promote the Self-regulation of learning based on the Didactic Suitability Criteria*. Comunicación presentada en grupo de trabajo en Proceedings of the 46th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME). Haifa, Israel, 16 al 21 de julio de 2023.

Hidalgo-Moncada, D., Vanegas, Y., y Díez-Palomar, J. (2022). *La reflexión docente como herramienta para promover el aprendizaje autorregulado en las matemáticas: un estudio de caso*. Comunicación presentada en Primer Congreso Internacional de Didáctica de la Matemática (CIDIDMAT). Universidad de los Lagos, Chile, 26 de marzo de 2022.

- Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. *Aprendizaje autorregulado promovido por futuros profesores de matemáticas*. Comunicación presentada en X Multidisciplinary International Congress of Educational Research (CIMIE22). Universidad de Barcelona, España, 29 y 30 de junio, 1 de julio de 2022.
- Hidalgo-Moncada, D., y Ledezma, C. (2022). *Prácticas de autorregulación en problemas de modelización matemática*. Presentación de taller en Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME 35). República Dominicana (virtual), 3 al 8 de julio, 2022.
- Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. (2022). *Perception of future mathematics teachers on the promotion of self-regulation of Learning*. Comunicación presentada en Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. (PME 45). Universidad de Alicante, España, 18 al 23 de julio de 2022.
- Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. (2022). *Percepción y reflexión de futuros profesores de matemáticas sobre acciones que promueven un aprendizaje autorregulado en el aula*. Comunicación presentada en XXV Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM25). Universidad de Santiago de Compostela, España, 1 al 3 de septiembre de 2022.
- Hidalgo-Moncada, D., y Ledezma, C. *Aprendizaje autorregulado en problemas de modelización matemática*. (2021). Presentación de taller en XXIV Escuela de Invierno en Matemática Educativa (EIME) (virtual), RedCIMATES, México. 9 al 11 de diciembre de 2021.
- Hidalgo-Moncada, D., Vanegas, Y., y Díez-Palomar, J. (2021). *Prácticas de autorregulación del aprendizaje propuestas por futuros profesores de matemáticas*. Comunicación presentada en XXXIV Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME 34). Clame, Guatemala (virtual), 27 al 30 de junio. 1 y 2 de julio de 2021.

Hidalgo-Moncada, D., y Vanegas, Y. (2021). *Prácticas de autorregulación del aprendizaje promovidas por un futuro docente de matemáticas antes y después de implementar una unidad didáctica*". Comunicación presentada en IX Congreso internacional multidisciplinar de investigación educativa (IX CIMIE 21). España (virtual), 1 y 2 de julio de 2021.

Hidalgo-Moncada, D., Vanegas, Y., y Díez-Palomar, J. (2021). *Prácticas de autorregulación del aprendizaje de las matemáticas promovidas por futuros profesores*. Comunicación presentada en XXIV Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM24), Valencia, 8 al 10 de septiembre de 2021.

Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. (2021). *Percepción de docentes universitarios sobre la promoción de la autorregulación del aprendizaje*. Comunicación presentada en Congreso internacional de docencia universitaria e innovación (CIDUI 2020+1). España, (virtual), 29 y 30 de junio, 1 y 2 de julio de 2021.

Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. (2020). *Formación de profesores de educación primaria en el contexto de confinamiento: prácticas de autorregulación en las matemáticas*. Comunicación presentada en II Congreso virtual iberoamericano sobre Formación de Profesores de Matemática, Ciencia y Tecnología (CONVIBE-FORPRO). Brasil (virtual), 10 al 12 de noviembre de 2020.

Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. (2020). *Prácticas para promover el aprendizaje autorregulado en las matemáticas: un contexto de educación a distancia y en confinamiento por covid-19*. Comunicación presentada en XXIII Escuela de Invierno en Matemática Educativa (XXIII EIME). México (virtual), 3 al 5 de diciembre de 2020.

Hidalgo-Moncada, D. (2020). *Pautas docentes para promover el aprendizaje autorregulado en las matemáticas: un contexto de educación a distancia por pandemia COVID-19*. Conferencia presentada en Universidad de la Frontera, Chile, 25 de septiembre, 2020.

Referencias

- Alcántara, L. (2009). Profesores autorregulados: Diseño y validación de una interfase autorregulatoria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 14(43), 1219–1248.
- Almeida, B., y Aportela, I. B. (2019). La autorregulación de la actividad de estudio al aprender matemática. *Transformación*, 15(3), 263–279.
- Almeida, B., y Salcedo, I. (2013). La autorregulación en la actividad de estudio; procedimientos que pueden emplearse para su desarrollo en la clase de matemática. *Atenas*, 4(21), 17–33.
- Alsina, A., Battlori, R., Falgàs, M., y Vidal, I. (2019). Marcas de autorregulación para la construcción del perfil docente durante la formación inicial de maestros. *Revista Complutense de Educación*, 30(1), 55–74. <https://doi.org/10.5209/RCED.55466>
- Amaya, I. D., Mahecha, J. C., y Conejo, F. (2022). Estrategias de autorregulación para el aprendizaje de la matemática en estudiantes de una institución educativa departamental en Colombia. *UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 18(64), 1–21.
- Aportela, I. B. (2011). *La Educación de la Autorregulación de la Personalidad del Adolescente de Secundaria Básica en el Grupo Escolar* [Tesis doctoral no publicada]. Universidad Juan Marinello Vidaurreta.
- Andrade, H., y Valtcheva, A. (2009). Promoting learning and achievement through self-assessment. *Theory into Practice*, 48(1), 12–19. <https://doi.org/10.1080/00405840802577544>
- Balan, A., y Jönsson, A. (2025). Evaluation of a self-instructional self-regulated learning material in mathematics. *Frontiers in Education*. 10, 1–13. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1507803>
- Balanta, E., Bacca, D., Calderón, M., Cárdenas Y., y Mejía, E. (2023). Importancia de la autorregulación del aprendizaje en el diseño pedagógico en básica primaria.

- Perspectivas, 18(23), 39–51.
<https://doi.org/10.26620/uniminuto.perspectivas.8.23.2023.39-51>
- Ball, D. L., Lubienski, S., y Mewborn, D. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. En V. Richardson (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 433–456). Macmillan.
- Ball, D. L., Thames, M. H., y Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
<https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Ballester, S., Santana, H., Hernández, S., Cruz, I., Arango, C., García, M., Álvarez, A., Rodríguez, M., Batista, L. C., Villegas, E., Almeida, B., y Torres, P. (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática – Tomo I*. Pueblo y Educación.
- Beltrán-Pellicer, P., y Godino, J. D. (2017). Aplicación de indicadores de idoneidad afectiva en un proceso de enseñanza de probabilidad en educación secundaria. *Perspectiva Educacional*, 56(2), 92–116. <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.56-Iss.2-Art.559>
- Benson, P. (2011). *Teaching and Researching: Autonomy in Language Learning* (2ª ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315833767>
- Bornas, F. X. (1994). *La Autonomía Personal en la Infancia: Estrategias Cognitivas y Pautas para su Desarrollo*. Siglo XXI de España.
- Boud, D. (1987). Moving towards autonomy. En D. Boud (Ed.), *Developing Student Autonomy in Learning* (pp. 17–39). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203059036>
- Braun, V., y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
<https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Breda, A., Font, V., y Pino-Fan, L. (2018). Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: El caso del constructo idoneidad didáctica. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 255–278.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a13>
- Breda, A., y Lima, V. M. d. R. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio.

- REDIMAT: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 5(1), 74–103.
<https://doi.org/10.17583/redimat.2016.1955>
- Breda, A., Pino-Fan, L., y Font, V. (2017). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: Criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 1893–1918.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>
- Burbano-Larrea, P., Basantes-Vásquez, M., y Ruiz-Lapuerta, I. (2021). Autorregulación del aprendizaje en estudiantes universitarios: Un estudio descriptivo. *Revista Cátedra*, 4(3), 74–92. <https://doi.org/10.29166/catedra.v4i3.3048>
- Burgos, M., y Castillo, M. J. (2021). Criterios de idoneidad emitidos por futuros maestros de primaria en la valoración de vídeos educativos de matemática. *Uniciencia*, 35(2), 1–17. <https://doi.org/10.15359/ru.35-2.19>
- Butler, D. L., Novak, H., Jarvis-Selinger, S., y Beckingham, B. (2004). Collaboration and self-regulation in teachers' professional development. *Teaching and Teacher Education*, 20(5), 435–455. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2004.04.003>
- Carazo, B., y Estrada, I. (2014). Orientación a los docentes para favorecer la autorregulación en la actividad de estudio con el empleo del libro en la clase de matemáticas. *Atenas*, 2(26), 65–78.
- Cardelle-Elawar, M., y Sanz de Acedo, M. L. (2010). Looking at teacher identity through self-regulation. *Psicothema*, 22(2), 293–298.
- Cerda Etchepare, G., Vera Sagredo, A., y Saadati, F. (2023). Interacción compleja del estilo atribucional, autorregulación y resiliencia respecto del rendimiento en matemáticas. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 35–45.
<https://dx.doi.org/10.5209/rced.76753>
- Cerezo, R., Núñez, J. C., Fernández, E., Suárez-Fernández, N., y Tuero, N. (2011). Programas de intervención para la mejora de las competencias de aprendizaje autorregulado en educación superior. *Perspectiva Educacional – Formación de Profesores*, 50(1), 1–30. <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.50-Iss.1-Art.13>
- Chatzistamatiou, M., y Dermitzaki, I. (2013). Teaching mathematics with self-regulation and for self-regulation: Teachers' reports. *Hellenic Journal of Psychology*, 10(3), 253–274.

- Cleary, T. J., y Chen, P. P. (2009). Self-regulation, motivation, and math achievement in middle school: Variations across grade level and math context. *Journal of School Psychology, 47*(5), 291–314. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2009.04.002>
- Cleary, T. J., Velardi, B., y Schnaidman, B. (2017). Effects of the Self-Regulation Empowerment Program (SREP) on middle school students' strategic skills, self-efficacy, and mathematics achievement. *Journal of School Psychology, 64*, 28–42. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2017.04.004>
- Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8ª ed.). Routledge.
- Cueli, M., García, T., y González-Castro, P. (2013). Autorregulación y rendimiento académico en matemáticas. *Aula Abierta, 41*(1), 39–48.
- Cuetos Revuelta, M. J. (2024). Relación entre autoconcepto, autorregulación y rendimiento en matemáticas de futuros maestros en una universidad en línea. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 99*(38.2), 305–322.
- Daura, F. T. (2011). La asesoría académica universitaria: Un espacio propicio para la promoción del aprendizaje autorregulado. *Revista de Orientación Educativa, 25*(47), 49–63.
- De Corte, E., Verschaffel, L., y Op't Eynde, P. (2000). Self-regulation: A characteristic and a goal of mathematics education. En M. Boekaerts, P. R. Pintrich, y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 687–726). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50050-0>
- De Corte, E., Mason, L., Depaepe, F., y Verschaffel, L. (2011). Self-regulation of mathematical knowledge and skills. In B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 155–172). Routledge/Taylor y Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9780203839010.ch10>
- De la Fuente, J., y Justicia, F. J. (2003). Regulación de la enseñanza para la autorregulación del aprendizaje en la universidad. *Aula Abierta, 82*, 161–171.
- Delfino, M., Dettori, G., y Persico, D. (2010). An online course fostering self-regulation of trainee teachers. *Psicothema, 22*(2), 299–305.
- Departament d'Educació. (2019). *Curriculum Educació Secundària Obligatòria*. Generalitat de Catalunya.
- Departament d'Ensenyament. (2008). *Curriculum Batxillerat*. Generalitat de Catalunya

- Díaz, A., Pérez, M. V., González-Pienda, J. A., y Núñez, J. C. (2017). Impacto de un entrenamiento en aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. *Perfiles Educativos*, 39(157), 87–104. <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2017.157.58442>
- Díaz-Barriga, F., y Hernández, G. (2005). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: Una Interpretación Constructivista* (2ª ed.). McGraw-Hill.
- Díaz-Vicario, A., Mercader, C., Boixader, M., Cano, E., y Pons, L. (2020). *Pràctiques per a l'Autoregulació de la Tasca Docent dels i les Mestres. Material de Suport*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Dignath, C. (2017). What determines whether teachers enhance self-regulated learning? Predicting teachers' reported promotion of self-regulated learning by teacher beliefs, knowledge, and self-efficacy. *Frontline Learning Research*, 4(5), 83–105. <https://doi.org/10.14786/flr.v4i5.247>
- Dignath-van Ewijk, C., y Van der Werf, G. (2012). What teachers think about self-regulated learning: Investigating teacher beliefs and teacher behavior of enhancing students' self-regulation. *Education Research International*, 2012(1), 1–10. <https://doi.org/10.1155/2012/741713>
- Dignath, C., Buettner, G., y Langfeldt, H.-P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively?: A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3(2), 101–129. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.02.003>
- Dignath, C., y Büttner, G. (2018). Teachers' direct and indirect promotion of self-regulated learning in primary and secondary school mathematics classes – Insights from video-based classroom observations and teacher interviews. *Metacognition and Learning*, 13(2), 127–157. <https://doi.org/10.1007/s11409-018-9181-x>
- Elvira-Valdés, M. A., y Pujol, L. (2012). Autorregulación y rendimiento académico en la transición secundaria-universidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10(1), 367–378.
- Fernández, E., Bernardo, A., Suárez, N., Cerezo, R., Núñez, J. C., y Rosario, P. (2013). Predicción del uso de estrategias de autorregulación en la educación superior: Un análisis a nivel individual y de contexto. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 29(3), 865–875. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.139341>

- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Font, V. (2011). Competencias profesionales en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. *UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 7(26), 9–25.
- Font, V., Giménez, J., Zorrilla, J., Larios, V., Dehesa, N., Aubanell, A., y Benseny, A. (2012). Competencias del profesor y competencias del profesor de matemáticas. Una propuesta. En V. Font, J. Giménez, V. Larios, y J. Zorrilla (Eds.), *Competencias del Profesor de Matemáticas de Secundaria y Bachillerato* (pp. 59–68). Publicacions i Edicions Universitat de Barcelona
- Font, V., Planas, N., y Godino, J. D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Journal for the Study of Education and Development*, 33(1), 89–105. <https://doi.org/10.1174/021037010790317243>
- Fuentes, S. (2012). *Competencias Percibidas para el Aprendizaje Autónomo en la Universidad: Una Mirada desde Estudiantes y Docentes de Primer Año en Chile* [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. Repositorio Institucional de la Universidad de Granada. <https://hdl.handle.net/10481/21642>
- Fuentes, S., y Rosário, P. (2013). *Mediar para la Autorregulación: Un Desafío Educativo para el Siglo XXI*. INDESCO.
- Giacomone, B., Godino, J. D., y Beltrán-Pellicer, P. (2018). Desarrollo de la competencia de análisis de la idoneidad didáctica en futuros profesores de matemáticas. *Educação e Pesquisa*, 44, Artículo e172011. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844172011>
- Giménez, J. (1997). *Evaluación en Matemáticas. Una Integración de Perspectivas*. Editorial Síntesis.
- Giménez, J., Font, V., y Vanegas, Y. M. (2013). Designing professional tasks for didactical analysis as a research process. En C. Margolinas (Ed.), *Task Design in Mathematics Education. Proceedings of ICMI Study 22* (pp. 579–588). International Commission on Mathematical Instruction.

- Godino, J. D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 5(20), 13–31.
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 8(11), 111–132.
- Godino, J. D., Batanero, C., y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM – Mathematics Education*, 39(1-2), 127–135. <https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>
- Godino, J. D., Batanero, C., y Font, V. (2020). El enfoque ontosemiótico: Implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica. *RECHIEM: Revista Chilena de Educación Matemática*, 12(2), 47–59. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i2.25>
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C., y Font, V. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 90–113. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- Gómez, J., y Romero, A. (2019). Enfoques de aprendizaje, autorregulación y autoeficacia y su influencia en el rendimiento académico en estudiantes universitarios de Psicología. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 9(2), 95–107. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v9i2.323>
- Hadwin, A. F., Järvelä, S., y Miller, M. (2011). Self-regulated, co-regulated, and socially shared regulation of learning. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance* (pp. 65–84). <https://doi.org/10.4324/9780203839010>
- Harding, S.-M., English, N., Nibali, N., Griffin, P., Graham, L., Alom, B., y Zhang, Z. (2019). Self-regulated learning as a predictor of mathematics and reading performance: A picture of students in grade 5 to 8. *Australian Journal of Education*, 63(1), 74–97. <https://doi.org/10.1177/0004944119830153>
- Hasson, F., Keeney, S., y McKenna, H. (2000). Research guidelines for the Delphi survey technique. *Journal of advanced nursing*, 32(4), 1008-1015.

- Hernández, A., y Camargo, Á. (2017). Autorregulación del aprendizaje en la educación superior en Iberoamérica: Una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 49(2), 146–160. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2017.01.001>
- Hernández, F., Rosário, P., y Cuesta, J. D. (2010). Impacto de un programa de autorregulación del aprendizaje en estudiantes de grado. *Revista de Educación*, 353, 571–588.
- Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J., y Vanegas, Y. (2020). Formación de maestros de educación primaria en el contexto de confinamiento. La importancia del aprendizaje autorregulado en las matemáticas. *Magister: Revista de Formación del Profesorado e Innovación Educativa*, 32(1), 40–48. <https://doi.org/10.17811/msg.32.1.2020.40-48>
- Hidalgo-Moncada, D., Paillalef, S., Vanegas, Y. M., y Díez-Palomar, J. (2021). Prácticas de docentes universitarios que fomentan la autorregulación del aprendizaje en las matemáticas. *UNIÓN – Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 17(62), 1–19.
- Hill, H. C., Ball, D. L., y Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers’ topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372–400. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.39.4.0372>
- Hofer, B. K., y Yu, S. L. (2003). Teaching self-regulated learning through a “Learning to Learn” course. *Teaching of Psychology*, 30(1), 30–33. https://doi.org/10.1207/S15328023TOP3001_05
- Hofer, B. K., Yu, S. L., y Pintrich, P. R. (1998). Teaching college students to be self-regulated learners. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-Regulated Learning: From Teaching to Self-Reflective Practice* (pp. 57–85). The Guilford Press.
- Jefatura del Estado. (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (BOE-A-2006-7899). Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2/con>
- Jefatura del Estado. (2020). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (BOE-A-2020-17264). Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

- Kamii, C. (1982). La autonomía como objetivo de la educación: Implicaciones de la teoría de Piaget (P. López, Trad.). *Journal for the Study of Education and Development*, 5(18), 3–32. <https://doi.org/10.1080/02103702.1982.10821934>
- Kistner, S., Rakoczy, K., Otto, B., Dignath-van Ewikt, C., Büttner, G., y Klieme, E. (2010). Promotion of self-regulated learning in classrooms: Investigating frequency, quality, and consequences for student performance. *Metacognition and Learning*, 5(2), 151–171. <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9055-3>
- Kunter, M., Kleickmann, T., Klusmann, U., y Richter, D. (2013). The development of teachers' professional competence. En M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, y M. Neubrand (Eds.), *Cognitive Activation in the Mathematics Classroom and Professional Competence of Teachers: Results from the COACTIV Project* (pp. 63–77). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5149-5_4
- Landa, J., Berciano, A., y Marbán, J. M. (2024). Nivel de autorregulación del alumnado del grado de Educación Primaria en resolución de problemas matemáticos. En U. Luna, M. V. Urruzola, J. M. Etxebeste, y A. S. Serrano-Mariezkurrena (Eds.), *XXX Jornadas de Investigación en Psicodidáctica* (pp.107–125)
- Lavasani, M. G., Mirhosseini, F. S., Hejazi, E., y Davoodi, M. (2011). The effect of self-regulation learning strategies training on the academic motivation and self-efficacy. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 29, 627–632. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.285>
- Ledezma, C., Breda, A., y Sánchez, A. (2021). Reflexão de uma futura professora sobre o ensino de álgebra através da modelagem matemática. *INTERMATHS*, 2(2), 227–244. <https://doi.org/10.22481/intermaths.v2i2.9644>
- Ledezma, C., Sol, T., Sala-Sebastià, G., y Font, V. (2022). Knowledge and beliefs on mathematical modelling inferred in the argumentation of a prospective teacher when reflecting on the incorporation of this process in his lessons. *Mathematics*, 10(18), Artículo 3339. <https://doi.org/10.3390/math10183339>
- Ledezma, C., Sánchez, A., e Hidalgo-Moncada, D. (2024). Reflexiones de futuros profesores sobre la implementación de la modelización matemática en el retorno a la enseñanza presencial. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, 38, Artículo e230170. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a230170>

- Leuders, T., Dörfler, T., Leuders, J., y Philipp, K. (2018). Diagnostic competence of mathematics teachers: Unpacking a complex construct. En T. Leuders, K. Philipp, y J. Leuders (Eds.), *Diagnostic Competence of Mathematics Teachers: Unpacking a Complex Construct in Teacher Education and Teacher Practice* (pp. 3–31). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66327-2_1
- López-Angulo, Y., Sáez-Delgado, F., Torres Otey, K., Vega Inzunza, C., Fuentes Zuchelc, C., y García Fonseca, T. (2022). Prácticas docentes de autorregulación del aprendizaje para la promoción de la permanencia universitaria en contexto de pandemia. *Revista E-Psi*, 11(1), 141–156.
- Marbán, J. M. y Fernández-Gago, J. (2021). Diseño y validación de una escala de autorregulación del aprendizaje en contextos de resolución de problemas. En Diago, P. D., Yáñez D. F., González-Astudillo, M. T. y Carrillo, D. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 409 – 416). Valencia: SEIEM.
- Martínez, M., y Valiente, C. (2019). Autorregulación afectivo-emocional, resolución de problemas y rendimiento académico en educación primaria. *Educatio Siglo XXI*, 37(3), 33–54. <https://doi.org/10.6018/educatio.399151>
- Merchan, N., y Hernández, N. (2018). Rol profesoral y estrategias promotoras de autorregulación del aprendizaje en educación superior. *Revista Espacios*, 39(52), 18.
- Ministerio de Educación de Chile. (2019). *Programa de estudio de Matemática para educación media (3° y 4° medio)*. Gobierno de Chile. <https://www.curriculumnacional.cl>
- Ministerio de Educación de Chile. (2018). *Bases curriculares para la educación básica y media*. Gobierno de Chile. <https://www.curriculumnacional.cl>
- Ministerio de Educación de Chile. (2016). *Programa de estudio de Matemática para educación media (7° básico a 2° medio)*. Gobierno de Chile. <https://www.curriculumnacional.cl>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2022). Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. BOE-A-2022-4975. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217>

- Monereo, C. (2008). La enseñanza estratégica: Enseñar para la autonomía. En C. Monereo (Coord.), *Ser Estratégico y Autónomo Aprendiendo: Unidades Didácticas de Enseñanza Estratégica para la ESO* (3ª ed., pp. 11–27). Graó.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Autor.
- Nietfeld, J. L., y Schraw, G. (2002). The effect of knowledge and strategy training on monitoring accuracy. *The Journal of Educational Research*, 95(3), 131–142. <https://doi.org/10.1080/00220670209596583>
- Nückles, M., Hübner, S., y Renkl, A. (2009). Enhancing self-regulated learning by writing learning protocols. *Learning and Instruction*, 19(3), 259–271. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.05.002>
- Ormrod, J. E. (2005). *Aprendizaje Humano* (4ª ed., A. J. Escudero y M. Olmos, Trads.). Pearson Educación.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., y Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The British Medical Journal*, 372, Artículo 71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Panadero, E., Jonsson, A., y Strijbos, JW. (2016). Scaffolding Self-Regulated Learning Through Self-Assessment and Peer Assessment: Guidelines for Classroom Implementation. En Laveault, D., Allal, L. (Eds), *Assessment for Learning: Meeting the Challenge of Implementation. The Enabling Power of Assessment* (pp. 311–326). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39211-0_18
- Paulino, P., Sá, I., y da Silva, A. L. (2016). Students' motivation to learn in middle school—a self-regulated learning approach. *Electronic journal of research in educational psychology*, 14(2), 193–225. <https://doi.org/10.25115/ejrep.39.15169>
- Peirce, C. S. (1877). The fixation of belief. *The Popular Science Monthly*, 12, 1–15.
- Perels, F., Dignath, C., y Schmitz, B. (2009). Is it possible to improve mathematical achievement by means of self-regulation strategies? Evaluation of an intervention

- in regular math classes. *European Journal of Psychology of Education*, 24(1), 17–31. <https://doi.org/10.1007/BF03173472>
- Perels, F., Gürtler, T., y Schmitz, B. (2005). Training of self-regulatory and problem-solving competence. *Learning and Instruction*, 15(2), 123–139. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.04.010>
- Pérez, M. V., Díaz-Mujica, A., González-Pienda, J. A., y Núñez, J. C. (2010). Docencia para facilitar el aprendizaje activo y autorregulado. *Revista Diálogo Educativo*, 10(30), 409–424. <https://doi.org/10.7213/rde.v10i30.2509>
- Pérez, M. V., Valenzuela, M. F., Díaz, A., González-Pienda, J. A., y Núñez, J. C. (2011). Disposición y enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios de primer año. *Universitas Psychologica*, 10(2), 441–449.
- Perrenoud, P. (2004). *Escola e Cidadania: O Papel da Escola na Formação para a Democracia* (F. Murad, Trad.). Artmed.
- Pino-Fan, L. R., Castro, W. F., y Font, V. (2023). A macro tool to characterize and develop key competencies for the mathematics teacher's practice. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(5), 1407–1432. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10301-6>
- Pino-Fan, L. R., Font, V., y Breda, A. (2017). Mathematics teachers' knowledge and competences model based on the onto-semiotic approach. En B. Kaur, W. K. Ho, T. L. Toh, y B. H. Choy (Eds.), *Proceedings of the 41st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 33–40). PME.
- Pino-Fan, L., y Godino, J. D. (2015). Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. *PARADIGMA*, 36(1), 87–109. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2015.p87-109.id552>
- Pino-Fan, L., Godino, J. D., y Font, V. (2018). Assessing key epistemic features of didactic-mathematical knowledge of prospective teachers: The case of the derivative. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21(1), 63–94. <https://doi.org/10.1007/s10857-016-9349-8>
- Pinto Caycho, E. C., y Palacios Garay, J. P. (2022). Aprendizaje autorregulado en estudiantes de educación básica alternativa. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(3), 60–69.

- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 459–470. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00015-4](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00015-4)
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. En M. Boekaerts, P. R. Pintrich, y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 451–502). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385–407. <https://doi.org/10.1007/s10648-004-0006-x>
- Praetorius, A.-K., y Charalambous, C. Y. (2018). Classroom observation frameworks for studying instructional quality: Looking back and looking forward. *ZDM – Mathematics Education*, 50(3), 535–553. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0946-0>
- Prediger, S., Götze, D., Holzäpfel, L., Rösken-Winter, B., y Selter, C. (2022). Five principles for high-quality mathematics teaching: Combining normative, epistemological, empirical, and pragmatic perspectives for specifying the content of professional development. *Frontiers in Education*, 7, Artículo 969212. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.969212>
- Ramos-Rodríguez, E., y Flores, P. (2016). Reflexión sobre la práctica de profesores de matemáticas en un curso de formación continua. *Unión – Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 46, 71–89.
- Rodríguez, F., y Gaeta, M. L. (2024). Autorregulación del aprendizaje y rendimiento académico en matemáticas de secundaria: La mediación docente en entornos en línea e híbridos. *Actualidades Pedagógicas*, 82, Artículo e1750. <https://doi.org/10.19052/ap.vol1.iss82.9>
- Rosário, P., Mourão, M., Baldaque, M., Nunes, T., Nuñez, J. C., González-Pianda, J. A., Cerezo, R., y Valle, A. (2009). Tareas para casa, autorregulación del aprendizaje y rendimiento en matemáticas. *Revista de Psicodidáctica*, 14(2), 179–192.
- Rosário, P., Mourão, R., Nuñez, J. C., González-Pianda, J., Solano, P., y Valle, A. (2007). Eficacia de un programa instruccional para la mejora de procesos y estrategias de aprendizaje en la enseñanza superior. *Psicothema*, 19(3), 422–427.

- Salmerón, H., y Gutiérrez-Braojos, C. (2012). La competencia de aprender a aprender y el aprendizaje autorregulado. Posicionamientos teóricos [Editorial]. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 16(1), 5–13.
- Salmerón, H., Gutiérrez-Braojos, C., Rodríguez, S., y Salmerón, P. (2010). Influencia del aprendizaje cooperativo en el desarrollo de la competencia para aprender a aprender en la infancia. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 21(2), 308–319. <https://doi.org/10.5944/reop.vol.21.num.2.2010.11534>
- Salmerón, H., Gutiérrez-Braojos, C., Salmerón, P., y Rodríguez, S. (2011). Metas de logro, estrategias de regulación y rendimiento académico en diferentes estudios universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 29(2), 467–486.
- Sánchez, A., Font, V., y Breda, A. (2022). Significance of creativity and its development in mathematics classes for preservice teachers who are not trained to develop students' creativity. *Mathematics Education Research Journal*, 34(4), 863–885. <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00367-w>
- Sánchez-Cruzado, C., y Sánchez-Compañá, M. T. (2020). El modelo flipped classroom, una forma de promover la autorregulación y la metacognición en el desarrollo de la educación estadística. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 34(2), 121–141. <https://doi.org/10.47553/rifop.v34i2.77713>
- Sánchez Godoy, I., y Casal Madinabeitia, S. (2016). El desarrollo de la autonomía mediante las técnicas de aprendizaje cooperativo en el aula de L2. *Porta Linguarum*, (25), 179–190. <https://doi.org/10.30827/digibug.53915>
- Sanmartí, N. (2010). Aprender a evaluarse: Motor de todo aprendizaje. *Aula de Innovación Educativa*, 192, 26–29.
- Sanmartí, N. (2019). Avaluar la competència, avaluar per ser més competent. En L. Ballester (Dir.), *Anuari de l'Educació de les Illes Balears 2019* (pp. 16–27). Colònia.
- Schloemer, P., y Brenan, K. (2006). From students to learners: Developing self-regulated learning. *Journal of Education for Business*, 82(2), 81–87. <https://doi.org/10.3200/JOEB.82.2.81-87>
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press.
- Schoenfeld, A. H., y Kilpatrick, J. (2008). Toward a theory of proficiency in teaching mathematics. En D. Tirosh y T. Woods (Eds.), *The International Handbook of*

- Mathematics Teacher Education Volume 2: Tools and Processes in Mathematics Teacher Education* (pp. 321–354). Sense Publishers.
- Schreier, M. (2012). *Qualitative Content Analysis in Practice*. Sage.
- Schunk, D. H. (2005). Self-regulated learning: The educational legacy of Paul R. Pintrich. *Educational Psychologist*, 40(2), 85–94. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4002_3
- Schunk, D. H., y Zimmerman, B. J. (2003). Self-regulation and learning. En W. M. Reynolds y G. E. Miller (Eds.), *Handbook of Psychology Volume VII: Educational Psychology* (pp. 59–78). <https://doi.org/10.1002/0471264385.wci0704>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Sol, T., Ledezma, C., Sánchez, A., y Font, V. (2025). Teachers' practical argumentation on the teaching of the Pythagorean theorem. *International Journal of Science and Mathematics Education*. Artículo individual. <https://doi.org/10.1007/s10763-025-10591-6>
- Stake, R. E. (2005). Qualitative case studies. En N. K. Denzin e Y. S. Lincoln (Eds.), *The SAGE Handbook of Qualitative Research* (3ª ed., pp. 443–466). Sage.
- Torrano, F., y González, M. C. (2004). El aprendizaje autorregulado: Presente y futuro de la investigación. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 2(1), 1–34. <https://doi.org/10.25115/ejrep.3.120>
- Torrano, F., y Soria, M. (2016). Una aproximación al aprendizaje autorregulado en alumnos de educación secundaria. *Contextos Educativos – Revista de Educación*, 16(Extra 1), 97–115. <https://doi.org/10.18172/con.2838>
- Trias, D., Mels, C., y Huertas, J. A. (2021). Teaching to self-regulated in Mathematics: Aquasi-experimental study with low-achieving elementary school students. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 23(2), 1–13. <https://doi.org/10.24320/redie.2021.23.e02.2945>
- Tuckman, B. W. (2003). The effect of learning and motivation strategies training on college students' achievement. *Journal of College Student Development*, 44(3), 430–437. <https://doi.org/10.1353/csd.2003.0034>

- Valencia Serrano, M. (2020). Diseño de tareas para promover aprendizaje autorregulado en la universidad. *Educación Y Educadores*, 23(2), 267–290. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.2.6>
- Valle, A., Rodríguez, S., Cabanach, R., Núñez, J., González-Pianda, J., y Rosário, P. (2009). Diferencias en rendimiento académico según los niveles de las estrategias cognitivas y de las estrategias de autorregulación. *Summa Psicológica UST*, 6(2), 31–42. <https://doi.org/10.18774/448x.2009.6.60>
- Waeytens, K., Lens, W., y Vandenberghe, R. (2002). ‘Learning to learn’: Teachers’ conceptions of their supporting role. *Learning and Instruction*, 12(3), 305–322. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00024-X](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00024-X)
- Weinert, F. E. (2001). Concept of competence: A conceptual clarification. En D. S. Rychen y L. H. Salganik (Eds.), *Defining and Selecting Key Competencies* (pp. 45–65). Hogrefe & Huber Publishers.
- Yildiz, P., Gürel, R., Bozkurt, E., y Yetkin Özdemir, I. E. (2022). Self-regulation of novice middle school mathematics teachers in the preparation process for teaching. *International Online Journal of Education and Teaching*, 9(1), 449–470.
- Zambrano, C. (2016). Autoeficacia, prácticas de aprendizaje autorregulado y docencia para fomentar el aprendizaje autorregulado en un curso de ingeniería de software. *Formación Universitaria*, 9(3), 51–60. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000300007>
- Zaslavsky, O., y Sullivan, P. (2011). Setting the stage: A conceptual framework for examining and developing tasks for mathematics teacher education. En O. Zaslavsky y P. Sullivan (Eds.), *Constructing Knowledge for Teaching Secondary Mathematics: Tasks to Enhance Prospective and Practicing Teacher Learning* (pp. 1–19). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09812-8_1
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329–339. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82–91. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

- Zimmerman, B. J., y Moylan, A. R. (2009). Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. En D. J. Hacker, J. Dunlosky y A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of Metacognition in Education* (pp. 299–315). Routledge.
- Zimmerman, B. J., y Schunk, D. H. (Eds.). (2001). *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical Perspectives* (2^a ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Anexos

Anexo 1: Instrumento de Análisis

Promoción del aprendizaje autorregulado en las matemáticas Este instrumento va dirigido al investigador, al docente, y al estudiante. Al investigador, le permite analizar la promoción del aprendizaje autorregulado en diferentes contextos. Al docente, le permite reflexionar acerca de su práctica ya realizada en el aula, identificar qué tipo de acciones ha llevado a cabo, y cómo incorporar nuevas acciones que promuevan la autorregulación en su planificación de enseñanza-aprendizaje futura. Al estudiante, le permite reflexionar respecto a su aprendizaje guiándolo con una serie de preguntas, las que le permitirán desarrollar un aprendizaje autorregulado de las matemáticas.				
CID	Prácticas	Indicadores	Orientaciones para el docente	Reflexión para el estudiante
Epistémico	Ep1: Promover la búsqueda y comparación de diferentes vías de resolución para un mismo problema	- Se pregunta a los estudiantes por los procedimientos que han realizado durante la tarea. - Se observan las distintas vías de resolución y se sugiere la comparación de procedimientos. - Si no se observan procedimientos distintos, el docente propone algún nuevo procedimiento para que los estudiantes puedan comparar.	Preguntar a los estudiantes qué procedimientos han considerado para realizar la tarea y observar cuando se presenten distintas vías de solución, sugiriendo la comparación de procedimientos para identificar semejanzas y diferencias. Si entre los estudiantes no se observan diferentes formas de solución es bueno que sea el docente quien las proponga e invite a los estudiantes a compararlas.	¿He realizado el mismo procedimiento que otros compañeros? ¿He realizado alguno de los procedimientos que mostró el profesor? ¿En qué se diferencian los procedimientos que mostró el profesor?
	Ep2: Promover la identificación de errores cometidos, sus causas y cómo evitarlos.	- Durante la retroalimentación de una actividad, se pide a los estudiantes que identifiquen errores cometidos. - Se pide a los estudiantes que expliquen la causa de sus errores. - Se pide a los estudiantes que propongan vías para evitar errores cometidos. - Se muestran alternativas de procedimientos correctos.	Durante la retroalimentación de actividades pedir a los estudiantes que identifiquen dónde han cometido errores, que expliquen qué los causó y propongan una posible vía para evitarlos. Una opción es que el docente primero muestre a los estudiantes los resultados de una actividad y que ellos identifiquen sus errores en los procedimientos. Posteriormente el docente podría mostrar alternativas de procedimientos correctos.	¿Obtuve distintos resultados a los que señala el profesor? ¿Por qué mi procedimiento no es correcto? ¿Dónde observo algún error? ¿En qué tipo de tarea cometo más errores? ¿Cuál es la causa de mis errores? ¿Cómo puedo evitarlos?

CID	Prácticas	Indicadores	Orientaciones para el docente	Reflexión para el estudiante
Epistémico	Ep3: Promover la argumentación de los procedimientos utilizados.	• Se pide a los estudiantes que expliquen cómo han llegado a los resultados y qué procedimientos han utilizado. • Se pide a los estudiantes que expliquen a otros compañeros los procedimientos realizados.	En el planteamiento de una actividad matemática, pedir a los estudiantes que expliquen cómo han llegado a los resultados y qué procedimientos han utilizado. También, se puede pedir que expliquen los procedimientos realizados a otros compañeros	• ¿Cómo llegué a tal resultado? • ¿Qué procedimiento utilicé? • ¿Por qué creo que mi respuesta es correcta? • ¿Cómo le explico a mis compañeros el procedimiento que utilicé?
	Ep4: Describir la forma de razonar al desarrollar un problema, apoyando al estudiante cuando aborde un problema de manera individual.	• Se muestra la forma de razonar al desarrollar un problema cualquiera.	En cada tema matemático, el docente puede mostrar un ejemplo de cómo fue razonando al desarrollar un problema cualquiera, esto servirá al estudiante como guía para intentar desarrollar otros tipos de problemas.	• ¿Cómo fue razonando el profesor al desarrollar un problema o ejercicio? • ¿Puedo desarrollar un problema siguiendo un razonamiento parecido al que ha mostrado el profesor?
Cognitivo	C1: Enseñar heurísticas que permitan a los estudiantes resolver problemas.	• Se enseñan diferentes heurísticas para la resolución de problemas.	El docente puede enseñar diferentes heurísticas mientras muestra ejemplos de resolución de algunos problemas, por ejemplo, las heurísticas propuestas por Schoenfeld (1985): Análisis, Exploración, y Verificación.	• ¿Qué estrategias heurísticas he utilizado en la resolución del problema? • ¿Mis compañeros usaron las mismas estrategias? • ¿Este problema me ha permitido conocer nuevas heurísticas?
	C2: Generar instancias de reflexión de las estrategias utilizadas.	• Se reflexiona junto con los estudiantes las estrategias utilizadas al desarrollar alguna actividad. • Se reflexiona con los estudiantes cuando una estrategia es mejor que otra.	Reflexionar con los estudiantes las estrategias utilizadas. Por ejemplo, cuando una estrategia es mejor que otra y cuales han utilizado.	• ¿He aplicado algún método encontrado por mí para resolver la tarea o alguna estrategia enseñada por el profesor? • ¿Cuál fue el método que utilicé?

CID	Prácticas	Indicadores	Orientaciones para el docente	Reflexión para el estudiante
Cognitivo	C3: Plantear las actividades de distintas formas, para asegurar que los estudiantes reconozcan qué hacer, para qué hacerlo, cómo hacerlo y con qué medios, y cómo representar los resultados.	• Se plantean las actividades utilizando diferentes medios de comunicación (escrita, voz alta, video o audio).	Plantear las actividades de diferentes modos, es decir, además de la explicación escrita, explicar en voz alta la actividad o a través de un video o un audio.	• ¿Me han quedado claras las instrucciones de las actividades luego de que el profesor me explicara de diferentes maneras? • ¿Me han quedado más claras las instrucciones de las actividades cuando el profesor me las ha explicado de tal manera?
	C4: Enseñar a los estudiantes a comprobar su comprensión respecto a un contenido matemático.	• Se pide a los estudiantes que formulen problemas y/o ejercicios acerca de los temas tratados. • Se pide a los estudiantes que se planteen preguntas acerca de un tema tratado.	Proponer a los estudiantes que formulen problemas y/o ejercicios, sobre un tema ya estudiado. Luego pueden intercambiar con un compañero los problemas que elaboren resolverlos. También se puede proponer a los estudiantes que se planteen preguntas acerca de un tema o una clase.	• ¿Qué conceptos están implicados en este tema? • ¿Utilizaba fórmulas específicas, cuáles? • ¿Tenía una aplicabilidad directa en mi entorno?
	C5: Proponer actividades de alta demanda cognitiva en que los estudiantes deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación, conjeturas, etc.	• Se plantean actividades en las que los estudiantes pueden identificar conexiones con distintos contenidos matemáticos. • Se plantean actividades en las que los estudiantes deben trabajar con distintas formas de representación.	Promover la identificación de conexiones que se pueden establecer entre distintos contenidos matemáticos, aplicando la definición, teorema y/o propiedades de un concepto aprendido, así como también incluir distintos modos de representación en un mismo problema o ejercicio matemático.	• ¿Qué vinculación hay entre los nuevos conceptos y otros que he aprendido anteriormente? • ¿Qué tipos de representación he utilizado?

CID	Prácticas	Indicadores	Orientaciones para el docente	Reflexión para el estudiante
Cognitivo	C6: Explicitar los criterios de evaluación de cada actividad o unidad didáctica.	• Se dan a conocer los criterios de evaluación de una actividad o unidad didáctica. • Se entrega una pauta de evaluación a los estudiantes. • Se muestra a los estudiantes trabajos de años anteriores que cumplen con los criterios de evaluación como ejemplo.	Explicitar desde el comienzo de una unidad o antes de realizar una actividad cuáles serán los criterios de evaluación, los aspectos a considerar, si existirá coevaluación y autoevaluación en el proceso. Se puede entregar una pauta de evaluación a los estudiantes, para que puedan corroborar el desarrollo de una tarea. La pauta se puede socializar al inicio de una clase para asegurar su comprensión. También se pueden mostrar trabajos de años anteriores que hayan cumplido con lo solicitado.	• ¿Ya me informaron cuales son los criterios de evaluación para el curso, la actividad o para la unidad? • ¿Cuáles son los criterios de evaluación para tal actividad o de tal unidad? • ¿He cumplido con los criterios de evaluación al realizar la actividad?
Interaccional	I1: Proponer actividades donde se fomente la discusión entre pares.	• Se plantean actividades en las que los estudiantes deben debatir para llegar a algún acuerdo.	Proponer a los estudiantes actividades en las que tengan que debatir para llegar a algún acuerdo o consenso respecto a qué procesamiento seguir o cual sería más adecuado. Se podrían realizar actividades grupales y luego exponer el desarrollo de la actividad defendiendo cada grupo su resultado.	Para preparar al debate: • ¿Cómo llegué/llegamos a ese resultado? • ¿Por qué creo que mi resultado es el correcto? • ¿Qué procedimiento realice/realizamos en la actividad?
	I2: Organizar formas de trabajo cooperativo durante la clase o fuera de ella.	• Se realizan actividades en grupo. • Se solicita la designación de tareas o roles durante el desarrollo de la actividad en grupo.	Pedir a los estudiantes al realizar actividades en grupo que se designen tareas o roles para el desarrollo de estas.	• ¿Cómo he desarrollado mi rol en un trabajo con más compañeros? • ¿Se cuál es la importancia de llevar a cabo mi rol en un trabajo con más compañeros?

CID	Prácticas	Indicadores	Orientaciones para el docente	Reflexión para el estudiante
	I3: Generar instancias colectivas donde los estudiantes puedan comprobar el conocimiento que tienen acerca de un tema, sin necesidad de que estas instancias sean evaluadas.	Se organizan actividades tales como, juegos colectivos, de modo que los estudiantes puedan comprobar su conocimiento respecto a un tema.	Organizar encuentros de conocimientos matemáticos. Utilizar algún juego matemático, ya sea en papel o con alguna aplicación (Kahoot, Quizizz, Mentimeter, etc.). El juego no sólo los motiva en las matemáticas, sino también, les permite comprobar lo que saben y no acerca de un contenido.	¿Participo de los juegos que propone el profesor para comprobar cuánto sé acerca de un tema? ¿Cómo me va en los juegos que realiza el profesor? ¿Me sirven los juegos para darme cuenta lo que aun no comprendo bien acerca de un tema?
	I4: Generar instancias colectivas de análisis de la forma en que están aprendiendo las matemáticas.	Se propone a los estudiantes el planteamiento de preguntas para analizar la forma en la que están estudiando y autoevaluar su aprendizaje.	Orientar al estudiante en la elaboración de un plan de acción para el análisis y autoevaluación de su aprendizaje en las matemáticas. Indicar al estudiante algunas preguntas que le sirvan de guía para que luego él formule otras en su plan.	¿Con qué frecuencia estudio matemáticas? ¿Qué resultados obtengo? ¿Cómo organizo mi estudio? ¿Qué aspectos debo reforzar o cambiar de mi forma de estudio? ¿A quién le puedo pedir ayuda cuando no entienda algo?
	I5: Orientar el uso del libro de texto como medio para el estudio individual, así como cualquier otro tipo de documento de estudio físico o en algún soporte digital.	Se explica a los estudiantes la estructura que tiene el libro de texto o cualquier otro material de estudio individual.	Explicar la estructura que tiene el libro de texto o las unidades didácticas del libro (definición, ejemplo, ejercicios de menor y mayor dificultad, problemas), esto guiará al estudiante en su estudio individual. Esto se debe hacer con cualquier otro tipo de documento de estudio.	¿Entiendo cómo usar el libro de texto (u otro documento) para estudiar de forma individual fuera de la escuela?

Interaccional

CID	Prácticas	Indicadores	Orientaciones para el docente	Reflexión para el estudiante
Mediacional	M1: Orientar a los estudiantes en la elaboración de materiales de estudio individual.	• Se enseña a los estudiantes como elaborar material de estudio individual, tales como un resumen, un esquema, entre otros. • Se muestran ejemplos de unidades pasadas en formato de esquema.	Mostrar al estudiante formas de elaborar un resumen, un esquema, un formulario, entre otros. Se podrían mostrar ejemplos de contenidos pasados en formato de esquema, resumen, o formulario.	Para realizar un esquema: • ¿Qué conceptos están implicados en el tema o unidad matemática? • ¿Cómo se relacionan? • ¿Cuáles son las características o propiedades involucradas en el tema o concepto?
	M2: Orientar a los estudiantes sobre los tiempos de estudio para ayudarlos en su organización.	• Se orienta a los estudiantes acerca de los tiempos de estudio (tiempo de la clase para la teoría, tiempo de la clase para la práctica, tiempo aproximado para realizar deberes o repasar lo aprendido). • Se orienta acerca de los tiempos requeridos para el aprendizaje de los contenidos.	Orientar a los estudiantes sobre los tiempos de estudio, por ejemplo, indicar cuánto tiempo se ocupará en la clase para la teoría y cuánto para la práctica o cuánto tiempo aproximado podría requerir su estudio individual al realizar alguna tarea o repasar lo aprendido. También se puede especificar que algún contenido requiere de mayor o menor tiempo de estudio (esto según experiencia del profesor).	• ¿De cuánto tiempo dispongo para estudiar la asignatura de matemáticas? • ¿Cuánto tiempo me llevó realizar tal tarea? • ¿Toda tarea o actividad me ocupará el mismo tiempo?
	M3: Implementar diferentes medios de enseñanza que potencien la búsqueda, obtención y procesamiento de información por parte de los estudiantes.	• Se utilizan diferentes medios de enseñanza, tales como libro de texto, tarjetas de aprendizaje, software, entre otros. • Se utilizan medios de aprendizaje en los que los estudiantes puedan manipular para observar propiedades matemáticas.	Utilizar libro de texto, hojas de trabajo, tarjetas de aprendizaje, softwares matemáticos, diapositivas, entre otros. Es importante incorporar algún medio de aprendizaje donde el estudiante pueda intervenir o manipular para observar propiedades o demostraciones matemáticas.	• ¿Siento que me facilita el aprendizaje poder tener varios medios de enseñanza?

CID	Prácticas	Indicadores	Orientaciones para el docente	Reflexión para el estudiante
Mediacional	M4: Orientar a los estudiantes en el planteamiento de metas u objetivos dentro de los plazos disponibles para su aprendizaje.	Se plantean ejemplos de metas a corto y largo plazo como guía para que los estudiantes planteen las propias.	Entregar a los estudiantes ejemplos de metas a corto y largo plazo, de manera que les sirvan de ejemplo para que ellos se planteen otras o las complementen.	¿Cuáles son mis metas a corto y/o a largo plazo en la asignatura de matemáticas? ¿Qué objetivos puedo plantearme en la asignatura de matemáticas que pueda cumplir?
Afectivo	A1: Incorporar en las actividades, preguntas que fomenten la autoevaluación emocional, motivacional o actitudinal de los estudiantes.	- Se plantean preguntas a los estudiantes que les permiten la autoevaluación emocional, actitudinal, y motivacional. - El planteamiento de las preguntas se realiza de manera oral o escrito al finalizar las actividades.	En los últimos minutos de una clase se puede pedir a los estudiantes que respondan a una o dos preguntas breves dirigidas a autorregular su estado emocional, motivacional o actitudinal. También se pueden agregar una o dos preguntas al final de algunas actividades. Por ejemplo: ¿Cómo te sentiste durante la clase o al desarrollar la actividad? (estresado, angustiado, divertido, concentrado o desconcentrado) ¿En qué parte de la clase o con qué conceptos te sentiste más seguro y con confianza?	¿Cómo me sentí durante la clase, actividad o tarea? (estresado, angustiado, divertido, animado, concentrado, desconcentrado). ¿Estuve seguro y con confianza durante toda la clase? ¿Me siento más seguro con ciertos conceptos más que otros? ¿Mi actitud fue positiva o negativa durante la clase o actividad?
	A2: Considerar los intereses de los estudiantes y su contexto familiar y social en la elaboración de actividades para generar un mejor estado emocional, motivacional y actitudinal.	- Se pregunta a los estudiantes cuáles son sus actividades favoritas, lo que hacen cada día con la familia o amigos. - Se consideran los intereses de los estudiantes para el planteamiento de actividades.	De manera explícita, preguntar a los estudiantes cuáles son sus actividades cotidianas favoritas, el tipo de actividades que realizan con la familia o amigos, para la elaboración de actividades matemáticas. También se les puede preguntar, cuáles han sido las actividades o tareas favoritas y cuáles les gustaría repetir con otro contenido.	¿Me ha interesado realizar la actividad propuesta? ¿Qué cosas me gusta hacer cada día? ¿Qué actividades suelo hacer con mis amigos o en familia? ¿Cuáles son mis actividades favoritas en matemáticas? ¿Qué actividades me causan vergüenza o miedo?

CID	Prácticas	Indicadores	Orientaciones para el docente	Reflexión para el estudiante
Ecológico	Ec1: Vincular el estudio de los contenidos matemáticos al entorno y vida cotidiana, mostrando conexiones interdisciplinarias.	• Se da a conocer el vínculo existente entre las matemáticas y el entorno en el que viven los estudiantes. • Se da a conocer la utilización de las matemáticas en diversas disciplinas.	Dar a conocer el vínculo existente entre las matemáticas y el entorno de los estudiantes. Señalar la utilidad de las matemáticas en diversas disciplinas.	• ¿Qué cosas, o actividades de mi vida cotidiana creo que necesitan matemáticas? • ¿Qué matemáticas necesito para realizar tal actividad en mi vida? • ¿En qué otras áreas ocupo las matemáticas?
	Ec2: Implementar variadas y nuevas formas de evaluación para un mismo contenido.	• Se plantean diferentes y nuevas formas de evaluación para una misma unidad o misma unidad didáctica. • Se plantean trabajos investigativos, expositivos, debates, con utilización de software, entre otros.	Incorporar diferentes formas de evaluación para una misma unidad o concepto, por ejemplo, tareas extra-clases, trabajos investigativos, experimentales, tareas interactivas con algún software, trabajos expositivos, debates, entre otros.	• ¿Con qué actividad de evaluación me sentí más cómodo o seguro? • ¿En qué actividad de evaluación pude expresar mejor lo que sabía de un tema? • ¿Me gustaría que me evaluaran de otra manera? ¿cuál?

Anexo 2: Cuestionario 2020–2021

CUESTIONARIO (2020-2021)

“Acciones de Autorregulación en el Aprendizaje de las Matemáticas”

Este cuestionario pretende observar el uso de acciones que promueven un aprendizaje autorregulado en las matemáticas durante las clases realizadas en el Prácticum, para un trabajo de investigación que se realiza en la Universidad de Barcelona. Agradecemos de antemano tu colaboración.

Dirección de correo electrónico _____
Sexo Mujer__ Hombre__ Otro__
¿Tiene experiencia dando clases? Si__ No__
Nivel en que ha realizado el prácticum 1º ESO__ 2º ESO__ 3º ESO__ 4º ESO__ 1º BCH__ 2º BCH__
Contenido o tema de la unidad didáctica implementada en el prácticum _____
Tipo de centro educativo donde ha realizado el prácticum Público__ Concertado__ Privado__
¿En qué modalidad realizó el prácticum? Solo presencial__ Solo virtual__ Presencial y virtual__

INSTRUCCIONES

Indica en qué grado crees que has incorporado las siguientes acciones en la unidad didáctica que has planificado e implementado durante el prácticum del máster.

Marca tu respuesta con una x. 1 corresponde a nunca y 5 corresponde a siempre.

Parte 1

	Acciones	1	2	3	4	5
1	Propongo a mis estudiantes la búsqueda y comparación de diferentes vías de resolución para un mismo problema.					
2	Invito a mis estudiantes a identificar los errores cometidos, causas de estos y cómo evitarlos.					
3	Las actividades que realizo exigen a mis estudiantes argumentar los procedimientos utilizados					
4	Muestro a mis estudiantes un ejemplo de cómo razonar al desarrollar un problema.					
5	Enseño a mis estudiantes heurísticas que les permitan resolver problemas.					
6	Genero instancias de reflexión de las estrategias utilizadas en el desarrollo de actividades o tareas.					
7	Planteo las actividades de distintas formas, para asegurar que los estudiantes reconozcan ¿qué hacer? ¿para qué hacerlo? ¿cómo hacerlo y con qué medios? y ¿cómo representar los resultados? Por ejemplo, además de la explicación escrita, explico en voz alta la actividad o a través de un vídeo o un audio.					
8	Enseño a mis estudiantes a comprobar su comprensión respecto a un contenido matemático. Por ejemplo, proponiendo que se planteen preguntas tales como: ¿qué conceptos están implicados en este tema? ¿tenía una aplicabilidad directa en mi entorno? ¿utilizaba fórmulas específicas, cuáles? ¿qué vinculación hay entre los nuevos conceptos y otros que he aprendido anteriormente?					
9	Propongo a mis estudiantes actividades de alta demanda cognitiva en las que deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación y/o hacer conjeturas.					
10	Doy a conocer a mis estudiantes, de manera explícita los criterios de evaluación de cada actividad o unidad didáctica, antes de realizarla.					
11	Propongo actividades que fomentan el debate entre mis estudiantes.					
12	Planteo actividades que fomentan el trabajo cooperativo entre mis estudiantes.					
13	Genero instancias colectivas donde mis estudiantes pueden comprobar el conocimiento que tienen acerca de un tema, sin					

	necesidad de que estas instancias sean evaluadas. Por ejemplo, a través de un juego colectivo.					
14	Invito a mis estudiantes a analizar la forma en la que están aprendiendo las matemáticas, orientándolos a que se hagan preguntas tales como: ¿con qué frecuencia estudio matemáticas? ¿qué resultados obtengo? ¿cómo organizo mi estudio? ¿qué aspectos debo reforzar o cambiar de mi forma de estudio? ¿a quién le puedo pedir ayuda? ¿Por qué cometo errores? ¿cómo evitar equivocarme?					
15	Oriento el trabajo individual de mis estudiantes, guiando el uso del libro de texto, así como cualquier otro tipo de documento de estudio físico o en algún soporte digital.					
16	Enseño a mis estudiantes a elaborar materiales de estudio individual en matemáticas, como hacer un resumen, un esquema, un formulario, entre otros.					
17	Oriento a mis estudiantes sobre los tiempos de estudio para ayudarlos en su organización. Por ejemplo: Aproximadamente cuanto tiempo requerirán para realizar alguna tarea o repasar lo aprendido en casa. Especificar que algún contenido requiere de mayor o menor tiempo de estudio.					
18	Implemento diferentes medios de enseñanza que potencien la búsqueda, obtención y procesamiento de información por parte de los estudiantes.					
19	Oriento a mis estudiantes en el planteamiento de metas u objetivos dentro de los plazos disponibles para su aprendizaje.					
20	Incorporo en las actividades, preguntas que fomenten la autoevaluación emocional, motivacional y/o actitudinal de mis estudiantes. Por ejemplo, ¿cómo te sentiste durante la clase o al desarrollar la actividad? (estresado, angustiado, divertido, concentrado o desconcentrado) ¿en qué parte de la clase o con qué conceptos te sentiste más seguro y con confianza?					
21	Considero los intereses de mis estudiantes y su contexto familiar y social en la elaboración de actividades para generar un mejor estado emocional, motivacional y actitudinal.					
22	Vínculo el estudio de los contenidos matemáticos al entorno y vida cotidiana, mostrando conexiones interdisciplinarias, permitiendo a mis estudiantes tener una mayor cercanía y empatía con las matemáticas.					
23	Implemento variadas y nuevas formas de evaluación para un mismo contenido, proporcionando más oportunidades a mis estudiantes para mostrar el grado de comprensión de un tema.					

Parte 2

Elige 4 de las 23 acciones antes mencionadas y justifica tu respuesta. Elige dos donde tu respuesta haya sido menor a 3 y dos en las que tu respuesta haya sido mayor a 3. Además, muestra un ejemplo de la forma en que lo has aplicado o justifica por qué no lo has aplicado.

Anexo 3: Cuestionario 2021–2022

CUESTIONARIO (2021-2022)

“Acciones de Autorregulación en el aprendizaje de las Matemáticas”

Este cuestionario pretende observar el uso de acciones que promueven un aprendizaje autorregulado en las matemáticas durante las clases realizadas en el Prácticum, para un trabajo de investigación que se realiza en la Universidad de Barcelona. Agradecemos de antemano tu colaboración.

Dirección de correo electrónico _____
Sexo Mujer__ Hombre__ Otro__
¿Tiene experiencia dando clases? Si__ No__
Nivel en que ha realizado el prácticum 1º ESO__ 2º ESO__ 3º ESO__ 4º ESO__ 1º BCH__ 2º BCH__
Contenido o tema de la unidad didáctica implementada en el prácticum _____
Tipo de centro educativo donde ha realizado el prácticum Público__ Concertado__ Privado__
¿En qué modalidad realizó el prácticum? Solo presencial__ Solo virtual__ Presencial y virtual__

INSTRUCCIONES

Indica en qué grado crees que has incorporado las siguientes acciones en la unidad didáctica que has planificado e implementado durante el prácticum del máster.

Marca tu respuesta con una x. 1 corresponde a nunca y 5 corresponde a siempre

Parte 1

	Acciones	1	2	3	4	5
1	Propongo a mis estudiantes la búsqueda y comparación de diferentes vías de resolución para un mismo problema.					
2	Invito a mis estudiantes a identificar los errores cometidos, causas de estos y cómo evitarlos.					
3	Las actividades que realizo exigen a mis estudiantes argumentar los procedimientos utilizados					
4	Muestro a mis estudiantes un ejemplo de cómo razonar al desarrollar un problema.					
5	Enseño a mis estudiantes estrategias que les permitan resolver problemas.					
6	Genero instancias de reflexión de las estrategias utilizadas en el desarrollo de actividades o tareas.					
7	Planteo las actividades de distintas formas, para asegurar que los estudiantes reconozcan ¿qué hacer? ¿para qué hacerlo? ¿cómo hacerlo y con qué medios? y ¿cómo representar los resultados? Por ejemplo, además de la explicación escrita, explico en voz alta la actividad o a través de un vídeo o un audio.					
8	Enseño a mis estudiantes a comprobar su comprensión respecto a un contenido matemático. Por ejemplo, proponiendo que se planteen preguntas tales como: ¿qué conceptos están implicados en este tema? ¿tenía una aplicabilidad directa en mi entorno? ¿utilizaba fórmulas específicas, cuáles? ¿qué vinculación hay entre los nuevos conceptos y otros que he aprendido anteriormente?					
9	Propongo a mis estudiantes actividades en las que deban generalizar una fórmula, hacer conexiones intra-matemáticas, cambios de representación y/o hacer conjeturas.					
10	Doy a conocer a mis estudiantes, de manera explícita los criterios de evaluación de cada actividad o unidad didáctica, antes de realizarla.					
11	Propongo actividades que fomentan el debate entre mis estudiantes.					
12	Planteo actividades que fomentan el trabajo cooperativo entre mis estudiantes.					
13	Genero instancias colectivas donde mis estudiantes pueden comprobar el conocimiento que tienen acerca de un tema, sin necesidad de que estas instancias sean evaluadas. Por ejemplo, a través de un juego colectivo.					
14	Invito a mis estudiantes a analizar la forma en la que están aprendiendo las matemáticas, orientándolos a que se hagan preguntas tales como: ¿con qué frecuencia estudio matemáticas?, ¿qué resultados obtengo?, ¿cómo organizo mi estudio?, ¿qué					

	aspectos debo reforzar o cambiar de mi forma de estudio?, ¿a quién le puedo pedir ayuda?, ¿por qué cometo errores?, ¿cómo evitar equivocarme?					
15	Oriento el trabajo individual de mis estudiantes, guiando el uso del libro de texto, así como cualquier otro tipo de documento de estudio físico o en algún soporte digital.					
16	Enseño a mis estudiantes a elaborar materiales de estudio individual en matemáticas, como hacer un resumen, un esquema, un formulario, entre otros.					
17	Oriento a mis estudiantes sobre los tiempos de estudio para ayudarlos en su organización. Por ejemplo: Aproximadamente cuánto tiempo requerirán para realizar alguna tarea o repasar lo aprendido en casa. Especificar que algún contenido requiere de mayor o menor tiempo de estudio.					
18	Implemento diferentes medios de enseñanza que potencien la búsqueda, obtención y procesamiento de información por parte de los estudiantes.					
19	Oriento a mis estudiantes en el planteamiento de metas u objetivos dentro de los plazos disponibles para su aprendizaje.					
20	Incorporo en las actividades, preguntas que fomenten la autoevaluación emocional, motivacional y/o actitudinal de mis estudiantes. Por ejemplo, ¿cómo te sentiste durante la clase o al desarrollar la actividad? (estresado, angustiado, divertido, concentrado o desconcentrado) ¿en qué parte de la clase o con qué conceptos te sentiste más seguro y con confianza?					
21	Considero los intereses de mis estudiantes y su contexto familiar y social en la elaboración de actividades para generar un mejor estado emocional, motivacional y actitudinal.					
22	Vinculo el estudio de los contenidos matemáticos al entorno y vida cotidiana, mostrando conexiones interdisciplinarias, permitiendo a mis estudiantes tener una mayor cercanía y empatía con las matemáticas.					
23	Implemento variadas y nuevas formas de evaluación para un mismo contenido, proporcionando más oportunidades a mis estudiantes para mostrar el grado de comprensión de un tema.					

Parte 2

Elige 2 de las 23 acciones antes mencionadas y justifica tu respuesta. Elige una donde tu respuesta haya sido menor a 3 y una en la que tu respuesta fue mayor a 3. Además, muestra un ejemplo de la forma en que lo has aplicado o justifica por qué no lo has aplicado.

Anexo 4: Transcripciones de las Entrevistas

Entrevista con el FP1

01. E: Bueno, lo primero que quisiera preguntarte es, ¿qué entiendes tú por aprendizaje autorregulado?
02. FP1: Te digo que no acababa de entender cuando me dijisteis el cuestionario éste, es como aprendizaje autorregulado. Creo que es cuando guías un poco en el aprendizaje. La verdad, es que era una pregunta que te quería hacer porque no acababa de entender.
03. E: ¿Y si te dijera autorregulación del aprendizaje?
04. FP1: Lo que vas adaptando, el aprendizaje, adaptar el aprendizaje según a quién lo haga. Es como una adaptación, la verdad es que no, no sé si encontrar un significado más concreto.
05. E: Antes de la aplicación del cuestionario, ¿conocías esta competencia?
06. FP1: Es que definida de esta manera, no, igual la he visto definida de otra manera, pero, así como con esa palabra, no, no la había, no la había leído nunca.
07. E: Y, quizás, ¿a qué se te asemeja, o alguna otra palabra, algún otro concepto?
08. FP1: Autorregulados, como que se regula a sí mismo. El aprendizaje que se regula a sí mismo.
09. E.: Y lo que decía en el instrumento, por ejemplo ¿te sonaban las cosas que iban apareciendo en el cuestionario?
10. FP1: Sí, bueno, me acuerdo ahora del cuestionario.
11. E: Si hay una serie de acciones, por ejemplo, te proponía ver si es que estas acciones tú las aplicabas, como pedir a los estudiantes que argumenten, que reconozcan sus errores, etc., y con este poco, que ahora entiendas qué podría ser la autorregulación. ¿Consideras que la autorregulación es importante para los estudiantes? ¿Por qué?
12. FP1: Sí, y tanto. Porque si lo que responden no lo saben argumentar o no lo saben desarrollar, no sirve de nada lo que respondan. Como el memorizar, o sea, como soltar algo que has memorizado, pero que, al cabo de dos días, no te acuerdas de ello, no sirve de nada. Si sabes argumentarlo, entonces, el concepto sí que se te queda como aprendizaje.

13. E: O sea que, a pesar de no conocer el concepto como tal, estas acciones sí que te parece que deberían estar. ¿Qué beneficios crees que otorgan estas acciones entonces en el aprendizaje?
14. FP1: Es como que, competencialmente, es más rico, porque, bueno, por lo que comentaba antes, que no, que no aprendes memorizando, que aprendes adquiriendo los conocimientos en profundidad, si no, los conocimientos no se no se quedarían, los olvidarías en dos días.
15. E: Perfecto, por aquí va, entonces, lo de estas acciones, que quizás las conoces, pero no tenían este nombre como tal, como competencia.
16. FP1: Sí.
17. E: Al final del cuestionario había una pregunta de respuesta abierta donde debías escoger una donde tú hayas puntuado menor a 3 y una donde habías promovido mayor a 3. Me has dicho, por ejemplo, que en la 14 “Invito a mis estudiantes a analizar la forma en la que están aprendiendo las matemáticas, orientándolos a que se hagan preguntas tales como, ¿con qué frecuencia estudian las matemáticas? ¿Qué resultado obtengo? ¿Cómo organizó mi estudio? ¿cómo lo hago, cómo aprendo?”
18. FP1: Esto lo he puesto más bajo, ¿cierto?
19. E: Sí, me dices que tendrías que invertir mucho tiempo del que no disponemos para hacer tutorías individuales, que, entonces, es un poco complicado. Entonces, si nos ponemos en el caso hipotético que sí tuvieras mucho tiempo.
20. FP1: Sí que lo haría.
21. E: ¿Y cómo lo harías, por ejemplo?
22. FP1: Con unas tutorías individuales para saber la situación de cada alumno y ayudarle a orientarle al cómo estudiar, cómo aprender.
23. E: Bien personalizada la ayuda.
24. FP1: Sí, es que, si no es personalizada, es muy complicado, porque cada alumno es un mundo.
25. E: Y, por ejemplo, ¿alguna autoevaluación podrías incorporar, serviría?
26. FP1: Sí, podría servir, pero hasta que no hablas personalmente con la persona, realmente, no la acabas de conocer al completo. Una evaluación, sí, como

instrumento puede servir bien, pero si quieres un conocimiento completo de cómo estudia el alumno, es mejor hacer una entrevista personal.

27. E: Quizás, promover no sólo para que, como profesores, sepamos cómo está el estudiante en su forma de aprendizaje, sino que para que él aprenda a darse cuenta de cómo está aprendiendo, más que yo saber, como profesora, cómo está aprendiendo él. Las preguntas de la autoevaluación van dirigidas para que él reflexione.
28. FP1: Sí, sí, sí.
29. E: Y la 22, has dicho esta sí que la has puntuado bien arriba. ¿Vincula el estudio y los contenidos matemáticos con el entorno y la vida cotidiana? Te quería preguntar, ¿qué contexto incorporaste la vida cotidiana de ellos?
30. FP1: Por ejemplo, en mi unidad didáctica, yo sé que mis alumnos, por ejemplo, ven muchas series y una de las actividades les hice la pequeña gracia de llamarla *Strangers, Stranger Numbers*, que era sobre la serie. Entonces, es como que les invitas un poco más a interesarse por la actividad y otras actividades son, por ejemplo, poner ejercicios que puedan encontrar en su día a día o actividades como saber entender una factura de una compañía eléctrica, saber cómo se ha calculado ese precio y todo eso. Pues a partir de eso, puedes hacer una actividad que le servirá a él en su futuro.
32. E: Claro, ¿y cómo supiste que a ellos les gustaban las series?
33. FP1: Trabajo desde muchos años con adolescentes. En el periodo de observación que haces antes de las prácticas, pues he hablado mucho con ellos, porque siempre, aunque mi mentora daba la clase, yo hablaba con los pequeños grupos y les preguntaba sobre sobre sus intereses y sobre sus aficiones, también, para buscar actividades que les gustan. En el periodo de prácticas, a ver, tampoco es que los pudiera conocer en profundidad, no los he conocido, pero pequeñas cosas sí que he podido saber de ellos. Sí, sí, a ver, igual me refería a que necesitas un periodo más largo para llegar a conocerlos realmente, porque luego me he encontrado en el periodo de intervención que he descubierto nuevas cosas que no sabía y que podía haber hecho de otra manera.

34. E: Bueno, con lo poco que los pudiste conocer y hablar, ya supiste un poco de sus intereses.
35. FP1: Sí, sí, sí.
36. E: ¿Consideras que ha sido importante poder conocer sus intereses?
37. FP1: Sí, sí, sí, porque, cómo no, los motivas con algo que les guste, el desinterés tan grande que tienen respecto a la asignatura es muy imposible engancharlos a que aprendan.
38. E: ¿Me puedes explicar una tarea que has desarrollado en tu práctica?
39. FP1: Creo que no he desarrollado ninguna actividad que promueva la autorregulación, como no entiendo bien lo que es la autorregulación, pues no te sé decir cuál.
40. E: Por ejemplo, ¿les pedías que identificaran sus errores?
41. FP1: Sí, sí, sí.
42. E: ¿Le explicaste, de forma explícita, los criterios de evaluación?
43. FP1: Sí.
44. E: ¿Has realizado trabajo cooperativo o debate?
45. FP1: Eso, bueno, más bien, lo pretendía introducir, pero no pude por las pocas sesiones.
46. E: Pero lo tuviste en consideración.
47. FP1: Sí.
48. E: También, por ejemplo, ¿realizaste algún ejercicio colectivo?
49. FP1: No, pero hubiera estado bien, porque tenían mucho ánimo de competitividad.
50. E: El juego les ayuda para comprobar lo que ellos saben y sin sentirse que los están evaluando, porque la única instancia normalmente que ellos ven como qué es lo que saben es con los exámenes, ¿no?
51. FP1: Bueno, también, oriento el trabajo individual de mis estudiantes con el uso del libro o, bueno, .pdf, .ppt, con otros materiales, Y también, incorporaría preguntas abiertas que hagan reflexionar.
52. E: ¿Te das cuenta de que, realizando todas estas acciones, estás trabajando la autorregulación? ¿Crees que, al diseñar las actividades matemáticas, se debe tener en cuenta la autorregulación?
53. FP1: Sí.

54. E: ¿Por qué?
55. FP1: Porque como las hacían anteriormente, una clase magistral que te explicaba el ejercicio y tú simplemente copiabas, sí lo entendías, bien, y si no, también, realmente, no estás aprendiendo ahí.
56. E: ¿Has fomentado la autorregulación durante tu práctica?
57. FP1: Comentado, sí, creo que sí.
58. E: ¿Y qué los tipos de acciones has incorporado?
59. FP1: Incorporé, sobre todo, el trabajo cooperativo, que creo que es fundamental y eso no lo había podido hacer en el primer periodo. De hecho, algunas actividades que eran más contextualizadas, que tenía algunas actividades que eran demasiado mecánicas y las he hecho un poco más contextualizadas.
60. E: ¿Incorporarías más prácticas de autorregulación en tu unidad didáctica futura?
61. FP1: Supongo que, con la experiencia, veré qué he de incorporar, cada grupo es un mundo. Lo de la autoevaluación que me comentabas, creo que sí, que podría ser importante.
62. E: ¿Crees que, para que un profesor pueda promover la autorregulación, primero, él tiene que aprender a autorregularse, o se puede promover sin saber?
63. FP1: Si tú no crees en la autorregulación, nunca podrás enseñarla, o sea, nunca podrás promover la autorregulación. Sí que nosotros no hemos aprendido de esta manera, en mi época, no se aprendía de esta manera. El máster nos está ayudando a adquirir esos conocimientos para poder enseñar de esta manera y creo que, si tú no crees en eso, nunca podrás realmente impartirlo.
64. E: ¿En el máster tocaron el tema de la autorregulación?
65. FP1: Como concepto, así, no, pero lo que realmente define la autorregulación, sí, porque lo que nos han pedido, que aplicáramos a nuestra unidad didáctica, es lo que me has dicho que definiría la autorregulación.
66. E: Quizás, ¿se podría profundizar, entonces, en el máster?
67. FP1: Sí, claro, pero con un año y con un periodo de prácticas bastante reducido, es difícil intentar adquirir todos los conceptos, pero sí que se podría profundizar un poco más.

68. E: Muchas gracias por aceptar esta entrevista.
69. FP1: Gracias a ti, me alegro haberte ayudado.

Entrevista con el FP2

01. E: Bueno, lo primero que quisiera preguntarte es, ¿qué entiendes tú por aprendizaje autorregulado?
02. FP2: Vale, yo lo que entiendo respecto a esto es que, bueno, respecto al alumno, pues es con la ayuda del profesor también detectar qué dificultades tiene el alumno y que él mismo, también, se dé cuenta de esas dificultades y cómo puede hacer para mejorar y resolverlas. Es como que se pueda retroalimentar el mismo, también, y con la ayuda del profesor.
03. E: ¿Siempre respecto a las dificultades?
04. FP2: Ah, bueno, yo considero, creo que sí, pero no sé, aunque también puede ser para ampliar.
05. E: Antes que se te aplicaran los cuestionarios, que tenían que marcar en escala Likert de 1 a 5, antes de haber respondido a este instrumento, ¿conocías esta competencia de la autorregulación, ya te sonaba?
06. FP2: Antes de hacer el máster, no.
07. E: Con la aplicación de los cuestionarios, ¿fue como tu primera vez, o ya en el máster también lo escuchaste?
08. FP2: Bueno, en el máster, lo escuchamos, creo que sí. Sí, porque me suena, pero no te puedo decir, esta asignatura y tal, no lo sé.
09. E: Entonces, antes del máster, nada.
10. FP2: No, nada, porque yo hice una carrera de economía.
11. E: Vale, perfecto, ¿y consideras que la autorregulación es una competencia importante que debe desarrollar el estudiante?
12. FP2: Sí, claro. Porque, evidentemente, el alumno debe ser capaz de poder ver dónde tiene una dificultad y, por lo tanto, cómo puede resolverlo, que se busquen un poco los recursos que necesita para poder aprender más, respecto a lo que se está topando el obstáculo que tiene.
13. E: Vale, perfecto, ¿y qué beneficios cree que otorga la autorregulación en el aprendizaje de las matemáticas propiamente?, ¿qué beneficios otorga la autorregulación al estudiante en el aprendizaje de las matemáticas?, ¿cómo se beneficia él de saber autorregularse?

14. FP2: Ah, bueno, de esa forma, puede aprender más, es decir, no simplemente en las matemáticas, yo creo que a la hora también de la vida cotidiana, pues se puede enfrentar mucho mejor a x obstáculos, que otra persona que, a lo mejor, no sabe cómo solucionar sus problemas, es decir, un poco pensar, reflexionar, ¿cuál es el problema?, y ver cómo puedo solucionarlo, ¿no? La capacidad, también, se puede aplicar en la vida, quiero decir.
15. E: ¿Y en el desempeño académico?, ¿al estudiante le ayuda?, ¿cómo se ve beneficiado?
16. FP2: Pues porque empieza... a ver, ¿cómo lo explico? Es que, más o menos, es lo de siempre, es el hecho de que el alumno, de manera académica, le será más fácil comprender qué está haciendo cuando reflexiona profundamente, qué es lo que le están pidiendo o, simplemente, si es abierta, puede reflexionar con diferentes puntos de vista.
17. E: Muy bien. Respecto a tus clases de matemática de las que has realizado, las que realizarías en el futuro, ¿en qué momento de la clase consideras que sería importante hablar o promover la autorregulación?
18. FP2: ¿Te refieres a con los alumnos hablar de ello? Bueno, yo creo que, primeramente, tú pones el problema, entonces, ahí no comentas nada y cada uno que haga lo que crea conveniente, y después de allí, intentar ayudarles poco a poco, y decirles, vale, a, ver, ¿qué veis aquí o qué tal? Como hacerles un poco de guía. Luego, ya posteriormente, les puedes guiar y esto más o menos lo intenté poner en práctica en las prácticas un poquillo, pero como es la primera vez, costaba mucho, un poco complicado.
19. E: Bueno, al diseñar actividades matemáticas, ¿se debe tener en cuenta la autorregulación?
20. FP2: Claro, por supuesto.
21. E: ¿Qué habría que tener en cuenta al diseñar las tareas?
22. FP2: Que sean tareas en las que los alumnos también puedan intuir cosas y sepan deducir, es decir, que no esté recalcado que están haciendo eso, sino que ellos puedan pensar y decir “pues es esto, vale”. Luego, respecto a eso, tengo dificultad, lo entiendo, no veo qué puedo hacer, no hay otra forma de verlo, reflexionar un poco.

23. E: Al final del cuestionario, había una pregunta de respuesta abierta, en la cual yo te pedía elegir dos de las 23 acciones que te colocaba en el cuestionario, una donde hayas puntuado bajo 3 y otra sobre 3. Entonces, por ejemplo, tú me has dicho, “no he dado muchos detalles a los alumnos de cómo evaluaría las actividades que llevaría a cabo al entregarle una nota, me di cuenta de que quizás hubiese sido de ayuda para ello”. ¿Cómo te hubiese gustado quizá haber explicado los criterios de evaluación?
24. FP2: Vale, pues eso es como lo que he explicado en la presentación, que, a lo mejor, pues lo que hubiera hecho es ponerles la rúbrica y explicarles un poco. Pues mira las actividades, van a valer lo mismo que el examen, no os preocupéis que, en el examen, si sale mal, si habéis trabajado bien, no habrá problema, es decir, motivarlos también en el sentido de que no todo es una nota. Y luego también, pues que no solamente se evalúa lo que hace en las actividades, no, también, la iniciativa que tengan respecto a ello y la iniciativa en clase, y que también trabajen lo que es la argumentación en la libreta, no que tengan la libreta sin apuntes, es importante que completen toda la información que tengan posible y que se pueda y que aprendan a argumentar, porque es muy importante.
25. E: Y en tus actividades, ¿también les pedías que argumentaran?
26. FP2: Sí, siempre.
27. E: ¿Y en qué momento crees que era como propicio para mostrar la rúbrica, ésta que estás proponiendo?
28. FP2: Nada más empezar la clase, la primera sesión, lo que vamos a explicar, mirar la unidad didáctica, que van a ser estos temarios, o sea, voy a tratar contenidos y los voy a evaluar así. Vamos a hacer esto y esto y explicar un poco, pues mira, si haces esto y esto, podrás optar a un nivel alto de cumplimiento, explicar un poco así, todo. Que se sitúen, qué es lo que quieren y qué puedan mejorar, si quieren, decir, vale, pues debería mejorar esto porque he hecho sólo tanto, no puede mejorar, yo qué sé.
29. E: Y en otra que has dicho que “quizás sí, que orienta a los alumnos para que trabajen de forma autónoma. Cuando me preguntan siempre les muestro los

materiales que disponen para buscar información”, ¿cómo lo has hecho?, ¿me darías un ejemplo?, los materiales o qué tipo de materiales.

30. FP2: Sí, mira, por ejemplo, a la hora de sumar y restar fracciones con diferente denominador, evidentemente, tienes que convertir estas fracciones con el mismo denominador y que sean fracciones equivalentes a la anterior. Todo esto viene dado porque, claro, tú no puedes sumar porciones diferentes, entonces, yo les daba el material y tenían que ver. Yo les decía, a ver, tú toma esto, míralo, toca, prueba, ¿es lo mismo?, ¿hay alguno que te encaje de todos éstos de aquí?, ¿por aquí puedes encajar?, es decir, colocar esto aquí, por ejemplo, y ésta aquí coincide. Primero, les pregunto, les digo, observad, tocad, comprobad, tocad cosas.
31. E: Y con todos los materiales, ¿les explicabas igual de qué se trataban?
32. FP2: No, ahí es lo que comentaba, la actividad que hice de la fruta, por ejemplo, ahí fue un caos, o sea, yo esa primera actividad estaba muy nerviosa en la primera vez, trataba de crear roquetas con policubos, es decir, se presentaban trozos de fruta, vale, pero ahí, no, no les ayudé. O sea, ahí simplemente llenaban los policubos y tenían que encajar. O sea, que tampoco es que tenía mucha dificultad y la vas a apreciar en la actividad, expliqué lo que tenían que hacer, o sea, no les dejé que fluyeran. También, me di cuenta de que fue un poco caótico, por eso, también, no, el hecho de explicarlo todo demasiado, no les dejaba a ellos experimentar, tener motivación, curiosidad y, claro, querían hacerlo como yo lo había explicado, pero no se daban cuenta que también detrás había algo escondido, que era que se estaba sumando y restando fracciones con el mismo denominador.
33. E: Claro, trabajaron en alguna oportunidad con el libro.
34. FP2: No, no trabajan con el libro, trabajan con dossier las actividades, pero sin más, es decir, son actividades, no había teoría, la teoría la creaban ellos.
35. E: Los dossieres, ¿simplemente ellos lo hacían o igual tenías que explicar cómo trabajarlo?
36. FP2: El dossier, la primera vez, expliqué cómo trabajarlo, luego, ya no. Porque como más o menos van haciendo un mismo modelo, pues consideré que con una media basta, y aparte ellos creo que lo han entendido bastante bien. Sí

que es cierto que, la primera vez, expliqué muy bien cómo debían justificar y, en la segunda, ya les dije, ¿cómo vosotros creéis que tenéis el conocimiento?, es decir, ¿cómo habéis aprendido? Porque hay muchas formas de aprender, entonces, la forma que hayáis aprendido es la que tenéis que poner.

37. E: Veo que has considerado igual que era importante explicarles cómo llevar a cabo el dossier, no cómo desarrollarlo, porque quizás algunos se lo llevan a casa y quizás no saben. En algún momento, ¿también averiguaste cuáles eran sus intereses?
38. FP2: En varias actividades manipulativas, he propuesto, al final, un apartado de objetivos de autoevaluación y opinión personal, donde les preguntaba qué les había aparecido la actividad y cómo se han sentido. Pero ¿sabes qué es verdad?, es que, como cada persona tiene un gusto diferente, tiene un interés diferente. Tampoco podía determinar, voy a hacer una actividad que sea para este interés de esta persona, entonces, fue algo general que tiene la vida cotidiana, que es como, por ejemplo, las frutas, no es otra para manipular, comprar frutas o cortar frutas, y luego, también, el hecho de jugar un reto. Evidentemente, no les va a gustar trabajar haciendo cuestiones equivalentes, pero sí les pongo un reto, ¿quién gana? Pues ahí, a lo mejor, se interesan más. Lo que yo noté que les gustó también fue que los alumnos más problemáticos, por así decirlo, en el sentido de que hablaban mucho o que no tienen ganas de aprender o que tienen ganas de ir al patio, no de estar ahí atendiendo, es decir, este tipo de alumnos, en ese tipo de actividad, están motivadísimos, o sea, sí que es verdad que alguna vez tuve que bajar el tono, se ponían a gritar como locos, pero fue muy bien y es que a esa gente también se motiva, en el sentido de participo y aprendo.
39. E: ¿Me explicarías una tarea, que hayas desarrollado en la práctica, que consideras que promueve la autorregulación?
40. FP2: He propuesto el juego de cartas que tenían que crear fracciones con los valores. Claro, el jugador jugaba entre dos veces, por ejemplo, yo lo que me topaba es que los propios alumnos del grupo discutían para ver quién tenía razón. Y, claro, cada uno daba su versión, su conocimiento, y pues, al

completar estos argumentos con los recursos que tenían, podían comprobar quién realmente tenía razón, es decir, todas estas formas estaban, o sea, autorregulando, ellos mismos entre el propio grupo. Es decir, pues vamos a ver un recurso, vamos a mirar el recurso, vamos a ver si es cierto o no lo que estamos diciendo, entonces, en este aspecto, pues considero que se estaba trabajando la autorregulación, a no ser que mi concepto respecto a eso sea erróneo.

41. E: Entonces, como un poco conclusión, ¿crees que, en tu unidad didáctica, durante el prácticum has promovido o has fomentado la autorregulación?
42. FP2: Sí, con la actividad de juegos de mesa, ése sí vale. Luego, sí que siento que, también, con la de la magia de papeles, porque le daba las hojas éstas y les decía, venga, prueba, toca, piensa, reflexiona, ¿qué deduces? Pero sí que siento que con la de frutas, pues no.
43. E: También, me pareció curioso que dices que sí, que orientabas en los tiempos de estudio, ¿cómo lo hacías?
44. FP2: Sí, bueno, eso es por el trabajo autónomo, porque ellos tenían que ir a su ritmo, pero tenían que hacer esa actividad si querían aprobar. Entonces, yo les decía, “a ver, chicos, estamos en esta sesión, quedan tantas sesiones, ojo, tened en cuenta que tendríais que ir por aquí, no sé cómo iréis, pero tendríais que ir por aquí”.
45. E: ¿Crees que, en tu propuesta de mejora, has incorporado nuevos elementos que promuevan la autorregulación?
46. FP2: Bueno, sí, la rúbrica, por ejemplo, incorporar los criterios de evaluación. La otra, la del test inicial, también. Yo creo que eso les ayudaría a saber cómo están en ese momento y que se den cuenta de, a ver, ¿en qué punto estoy?
47. E: Bueno, casi ya, lo último, ¿crees que, para fomentar esta competencia de autorregulación, el profesor debería primero él saber autorregularse?
48. FP2: Sí, porque si no, ¿cómo vas a enseñar algo a los demás si tú mismo no sabes hacerlo? Primeramente, por eso, no. Yo considero que tenemos que ser un ejemplo para ellos. Entonces, si nosotros no sabemos, ¿cómo lo vamos a transmitir a ellos?

49. E: Algo me mencionabas que, en el máster, sí que te han enseñado cómo fomentar la autorregulación en los estudiantes.
50. FP2: Sí, pero ya hace mucho y no lo recuerdo bien.
51. E: ¿Crees que se debería profundizar más en el máster este tema?
52. FP2: Sí, a ver, yo considero que sí, porque yo, por ejemplo, yo he aprendido mucho estando en las prácticas, de buscar otras estrategias, otras formas de gestionar el aula, los alumnos, quiero decir, y, en cambio, en el máster en sí, te pueden explicar la teoría, pero no te ponen ejemplos en situaciones reales. Quizás, un poco hablar de los elementos que me comentas tú ahora para que seamos conscientes de cómo debemos ir dirigiendo a los alumnos para poder ayudarlos.
53. E: Bueno, te lo agradezco mucho, me gustó mucho conocer por dónde iban estas respuestas.

Entrevista con el FP3

01. E: Bueno, lo primero que me gustaría preguntarte es, ¿qué entiendes tú por el aprendizaje autorregulado o autorregulación del aprendizaje o qué crees que es este concepto?
02. FP3: Bueno, ahora me pillas un poco, no sé si se refiere al hecho que el propio alumnado vaya descubriendo por sí solo un concepto a través de resolver ciertos problemas o ciertas actividades. No sé si va en esta línea autorregulado.
03. E: Antes de la aplicación del instrumento, un cuestionario donde tienen que marcar de 1 a 5, donde aparecían una serie de acciones que les preguntaba a ellos si es que estas cosas las promovían en sus clases, antes de hacer el cuestionario, ¿te sonaba lo que es la autorregulación, te sonaba este concepto?
04. FP3: De la vida, bueno, sí, pero es más que nada de auto, de tú mismo, regularse, claro, pero de forma intuitiva, no, antes no. Que el alumno vaya aprendiendo a su ritmo.
05. E: ¿Consideras que lo que tú tienes ahora en mente de lo que es la autorregulación es una competencia importante que debe desarrollar el estudiante?
06. FP3: Muchísimo, yo muchas veces creo que siempre se me habían dado bien las matemáticas, pero muchas veces eran porque aprendí a hacer algo y luego lo reproducía y, entonces, eso siempre me salía muy bien, pero si me lo hubiesen enseñado de otra manera, a lo mejor, me hubiese desarrollado mucho más, bueno, seguro.
07. E: ¿Qué beneficios crees que otorga la autorregulación en el aprendizaje de las matemáticas?
08. FP3: Bueno, los beneficios para mí, también, son para fuera de las matemáticas o el que te abre la mente a pensar o al pensamiento crítico, a ver opciones, no aferrarte sólo a hacer una solución con unas herramientas, sino abrirte y, a lo mejor, hacer otras cosas.
09. E: ¿Y crees que ayudaría en el desempeño académico de tus estudiantes que supieran autorregularse?

10. FP3: Claro, sí, es lo más importante, ahora que le hemos dado dos vueltas. La capacidad de conocerte y sobre cómo estudias y cómo aprendes, eso es lo más importante de hacer en la secundaria, porque en clase, este año en el máster, lo hemos visto que uno necesitaba leerse tres veces un texto y luego entenderlo, otro se lo miraba en diagonal y necesitaba hacerse un esquema, otro se lo subrayaba y luego se lo miraba, subrayaba, aprendía, pero si lo sabes, ya eso está.
11. E: Y estas cosas que me estás diciendo, como habilidades que los estudiantes o formas de estudiar, ¿crees que las aprenden de forma intuitiva o que igual se les debe guiar?
12. FP3: Se les debe guiar y explicar que existen diferentes opciones y que todas pueden ser buenas.
13. E: En tu clase de matemática, por ejemplo, las que has hecho ahora o las que harás en el futuro, ¿en qué momento de la clase crees que sería bueno fomentar la autorregulación o hablarles de autorregulación a tus estudiantes?
14. FP3: Bueno, yo creo que ésta es una de las cosas claves de hacer, o al inicio o al final, indistintamente. Puedes hacerla al inicio, antes de trabajar un problema, depende cómo hayas acabado la sesión anterior, o al final, a modo de reflexión, y hablarles y decir, tú, ¿cómo te ha salido esto? Ah, no, yo lo he hecho así. ¿Por qué? Ah, pues yo es que he pensado así, ah, pues mira, tú piensas así, ah, tú no, tú piensas de otra manera. O puedes decirlo al principio de la clase y que cada uno elija, ah, pues yo creo que pensaré así, mejor no, bueno.
15. E: ¿Crees que, cuando tienes que diseñar tus tareas para los estudiantes, deberías tener en consideración la autorregulación a la hora de elaborar estas actividades para tus estudiantes?
16. FP3: Sí, tienes que tenerlo en cuenta, siempre es mejor sí tener en cuenta. ¿Si lo he tenido yo en cuenta? Seguramente, no, supongo que, con la experiencia, ya lo vas cogiendo más y entiendes más, también, las diferentes maneras de pensar o de entender que ahora no tengo en mente. Los alumnos con ciertas edades, que no sabes cómo piensan, no creo que nunca lo saben los mayores, nunca

- nos acabamos de meter en su cabeza, pero ¿yo qué sé?, si llevas 10 años haciendo un curso, igual, pues más o menos, sí que entiendes por dónde van.
17. E: Al final del cuestionario había una pregunta de respuesta abierta, yo les pedía que eligieran una donde habían puntuado bajo 3 y otra donde hubiesen puntuado sobre 3 y que me dijeran el por qué no. Aquí, por ejemplo, veo que has apuntado sobre 3 aquí, “genero instancias de reflexión de los métodos y estrategias utilizadas en el desarrollo de las actividades”, ¿cómo has trabajado esto?
18. FP3: Bueno, claro, es que todo el rato ellos están trabajando y sí que les dejaba mucho tiempo, sí que tenían mucho tiempo de reflexión y para trabajar y mucho en equipo en mi unidad, o sea, sí que ha sido así. A lo mejor, un 5 no tendría, porque no he sabido fomentar yo, o sea, no tengo la habilidad de hacer fomentar la reflexión tan profunda, o sea, se los he comentado un poco, pero le pondría un 4 ahora.
19. E: Bueno, en realidad, la cantidad no importaba mucho, sino más bien cómo lo habías hecho.
20. FP3: Sí, es que, lo que más me llevó es eso, que me falta experiencia, bueno, quiero decir que lo noto mucho todavía en estas cosas.
21. E: Veo que, en la parte emocional, has puntuado bajo, como en acciones como fomentar la autoevaluación emocional motivacional, por ejemplo, que el alumno se pregunte ¿cómo te sentiste durante la actividad o en qué parte de la clase te gustó?, ¿en qué parte te aburriste?
22. FP3: No, no lo he preguntado muy explícitamente, pero ahora me choca un poco por qué lo he valorado muy bien en el trabajo final, la parte emocional, o sea, sí, pero no lo he preguntado explícitamente a mis alumnos.
23. E: ¿Y cómo has abordado, lo has mencionado?
24. FP3: Bueno, en la observación de las clases, el tipo de actividades que he realizado, al ver que seguían las clases y que realmente estaban trabajando, incluso los que eran un poco más así dispersos, he tenido un buen seguimiento y creo que ha estado bien con mi feedback directo diciéndome alguna tontería en la clase o algún alumno.
25. E: Más que nada, como mantener la relación de confianza con los estudiantes.

16. FP3: Sí me ha gustado la relación que he tenido desde el punto de vista que creo que será diferente cuando sea yo profesor, que no tenga el recurso de tener la tutora con ayuda, que aportaba una seriedad y un orden en la clase que respeto que le tenían hacia a ella, yo me he ganado ese respeto.
17. E: Veo que, quizás, tampoco lo has preguntado, o quizás sí, de alguna manera, preguntarles a los estudiantes cuáles eran sus intereses para generar actividades de acuerdo a los intereses de ellos, ¿crees que los has considerado?
18. FP3: No, no, no.
19. E: ¿Y crees que sería bueno?, ¿cómo lo preguntarías?
20. FP3: Mucho, claro, también es algo que yo creo que, si los tienes durante el curso, es más fácil de ver o más fácil de poderlo preguntar y adaptarte en el siguiente tema al hacer un tema solo. Tampoco veo mucho la oportunidad de hacerlo, no, pero sí creo que esto me ha faltado un poco en la línea de la que me he quejado mucho de elaboración formativa de esto, de preguntar, de hablar, de individualizar. Me ha faltado tiempo para todo y esto es una consecuencia también.
21. E: ¿Me explicarías una tarea donde has desarrollado o qué crees que haya promovido la autorregulación?
22. FP3: Bueno, he intentado que mis actividades sean de una forma muy abierta. Por ejemplo, la primera actividad que presento, que ninguna me la he inventado yo, lo que intento explicar, porque humildemente no lo he hecho por facilitarme la vida, sino porque las he extraído del máster y los días que me han dado. La primera actividad, cogían unos segmentos, cada segmento tenía un color y cada color era unos centímetros concretos y les decía hacer triángulos, tantos como podáis y apuntarlos, ellos lo hacían y luego se buscaban una clasificación ellos mismos, ¿cómo los clasificarías en lugar de coger el libro página 15? La clasificación de los triángulos lo hicieron así en una media clase, tres cuartos. Bueno, también, no daba una guía exacta de cómo resolver los problemas, porque, en la misma clase, vi cómo unos iban para otro lado y otros de una manera muy sistémica, todos los del mismo color, los otros iban más así, otros se pusieron más a jugar, pero también

- consiguieron hacer unos cuantos. Una chica, que era la mejor de todas, ya directamente los clasificó como yo quería sin preguntarle.
23. E: ¿Has fomentado la autorregulación en el prácticum, con qué tipo de acciones la has fomentado?
24. FP3: Bueno, con el diseño de las actividades propuestas, lo que me ha fallado, el saber guiarlo bien ese punto de experiencia, de guiar la autorregulación, el autoaprendizaje o la clase.
25. E: ¿Esto está en tu propuesta de mejora?
26. FP3: Eh, sí.
27. E: ¿Crees que esta competencia, para que los profesores puedan promoverla en sus estudiantes, primero ellos deberían saber autorregularse?
28. FP3: Yo, como mínimo, reflexionar sobre ello, sí, claro. Es que, para sacarte cualquier carrera, tendrías que saber autorregularte, si no...
29. E: En el máster, ¿recuerdas que te lo hayan enseñado?
30. FP3: ¿A autorregularme yo?
31. E: A fomentarlo en los estudiantes.
32. FP3: A fomentarlo, sí, y también, hemos hablado de las asignaturas de Psicología. En algún momento, hablamos de cómo aprendimos a multiplicar y reflexionamos un poco sobre esto, un poco, para ver cómo pensábamos cada uno.
33. E: ¿Crees que se podría profundizar más el tema de la autorregulación en el máster, para tener, quizás, un poco más claro, por ejemplo, este tipo de acciones?
34. FP3: Es lo que digo, sí, sí se podría, no iría mal, porque algunas acciones que mencionas, no se me hubiesen pasado por la mente hacerlas.
35. E: Bueno, muchas gracias.

Entrevista con el FP4

01. E: Bueno, lo primero que quisiera preguntarte es ¿qué crees que es este concepto del aprendizaje autorregulado?
02. FP4: Yo creo que es la capacidad de poder gestionar tus medios, la manera de la cual estudias, con todo lo que tengas para las actividades que usas, el tiempo, el espacio, toda tu metodología para poder aprender tú solo, bueno, ayudándote también de algunas otras personas. En general, la manera que usas tú para poder aprender las matemáticas es un poco esto, ya sé que puede ser más o menos técnico, pero eso es un poco lo que entiendo yo.
03. E: ¿Conocías esta competencia, este concepto, antes de la aplicación del cuestionario que les he propuesto?
04. FP4: Lo hemos trabajado un poco en el máster de profesorado de matemáticas. Pero la verdad es que, quizás, soy yo de que tenía esta idea, pero el problema que no me ha parecido en ningún momento que es una respuesta inequívoca de qué es la autorregulación, se han dado como un poco de definiciones sueltas y algunas veces hemos trabajado. Pero es como que, si se produce con la motivación y se cruza lo otro, pero no tengo como una definición entera de decirte, sí, seguramente, esto es así, al menos yo.
05. E: ¿Consideras que la autorregulación es una competencia importante que deberían aprender y desarrollar tus estudiantes? ¿Por qué?
06. FP4: Sin duda, no sólo en las matemáticas, sino de todo, porque es eso, es como la autorregulación, es una parte importante del aprendizaje, es la idea de poder aprender tú solo o poderte ayudar, poderte conocer a ti mismo, saber cómo aprendes es muy importante para afrontar cualquier tipo de reto, no sólo matemático, sino cualquier otra cosa y a cualquier nivel de educación. Por tanto, sí creo que es muy importante.
07. E: ¿Qué beneficios le otorga la autorregulación al aprendizaje de la matemática?
08. FP4: Bueno, creo que autorregularse podría ayudarte a resolver los problemas que, en un primer momento, pues quizás te encuentras y piensas, pues no sé cómo hacerlo y, reflexionando un poco y mirando, buscando tú mismo otras maneras de ver, probando, etcétera, pues quizás es como, bueno, pues creía

que no podía, pero gracias a esto y gracias a ti, adelante, pues he podido resolverlo.

09. E: ¿Cómo ayuda en el desempeño académico de tus estudiantes el aprender a autorregularse?
10. FP4: Yo creo que bastante, que, de una forma bastante directa, la gente que sepa autorregularse, la gente que pueda, pues delante de un reto irá adelante o intentarlo o en sí solo, pues supongo que tendrá mejores resultados que la persona que no lo haga, así que yo creo que actuar de una manera positiva.
11. E: En tu clase de matemáticas, las que has hecho o las que vendrán a futuro, ¿en qué momento consideras que sería importante hablar o promover la autorregulación, en qué momentos de tu clase?
12. FP4: ¿Qué momentos? A ver, yo creo que, en cualquier momento, que algún alumno se sienta como frustrado, en ese momento, en el cual el alumno crea que no puede tirar para adelante y, simplemente, es como, no puedo, no puedo, pues quizás sí que puedes, simplemente, vamos a mirar cómo puedes enfocar las cosas y, también, no sólo en esto, en estos momentos es cuando se ha reforzado, pero también, hablarlo activamente, pues al principio te hacen también técnicas de regulación de matemáticas y, al igual, que introducimos temas y, al igual, que introducimos materia, también se deberían introducir competencias como este tipo, entonces, en la introducción, pero también, de refuerzo, no sólo hacer hablar una vez de esto y ya está, y ya sabéis, autorregularnos es algo que se tiene que trabajar constantemente.
13. E: ¿Crees que, en el momento de diseñar las actividades para tus estudiantes, se debería tener en cuenta la autorregulación?
14. FP4: Seguramente, sí, o sea, la respuesta es que se debería, o sea, cuando planteas alguna actividad, deberías tenerte en cuenta absolutamente todo lo que pueda ayudar a los estudiantes. ¿El cómo? Claro, aquí la respuesta fácil es planteando actividades que promuevan la autorregulación, el problema es encontrar actividades que promuevan la autorregulación.
15. E: ¿De qué tipo? ¿Cómo serían estas actividades de autorregulación?
16. FP4: Yo creo que serían actividades que no hace falta que tengan como una respuesta abierta, yo creo que pueden llegar a tener como múltiples

respuestas. No que sean infinitas, simplemente, que sean algunas, pero que quizás tengan como diferentes maneras de llegar a ellas, que cada alumno pues pueda ver y pueda llegar, de una manera distinta, que no sea como hazlo así para llegar así, porque esto quizás favorece un tipo de alumnos, pero no a otros. Entonces, claro, si hay alumnos que simplemente se les da mejor trabajar de una manera u otra, no se debería penalizar eso. Por tanto, las actividades que fomenten la autorregulación deben fomentar la regulación de todos los alumnos, no de todos los alumnos que trabajen de una manera determinada, mientras que lleguen a un resultado correcto de una de las maneras correctas, yo creo que ya.

17. E: Al final del cuestionario había una pregunta de respuesta abierta, en la cual les pedía elegir dos acciones de las 23, una donde hayan puntuado bajo 3 y una donde hayan puntuado sobre 3. En la 16, por ejemplo, “Enseño a mis estudiantes a elaborar materiales de estudio individual en matemáticas, como hacer un resumen, un esquema, un formulario, entre otros”, y me dices, en realidad, no se me había ocurrido hacerlo.
18. FP4: La verdad es que yo también tengo que decir que eso son cosas que se deberían hacer, eso son cosas que, sin duda, o sea, tú me lo dices, y sí, estoy completamente de acuerdo de que eso se debería hacer. El problema es que veo el motivo por el cual mucha gente no lo hará, que es el típico, no hay tiempo para hacerlo, hay otras cosas que hacer, claro, es muy importante, pero es esto, son maneras, las cuales las personas aprenden. Y es cierto que, quizás, en algún momento lo comentas, en alguna clase, rápidamente, por encima, pero es cierto que, quizás, no se dedica el tiempo necesario, pero sí creo que se le debería dedicar tiempo a esto. Hay veces que creo que se puede llegar al problema de que haya actividades un poco vacías, porque puedes tener una actividad que se hace 10 veces lo mismo y que, realmente, es como, podrías en este tiempo hacer 10 cosas distintas, entonces, quizás no haga falta más tiempo, quizás es lo que hace, es integrarlo en actividades que se hacen.
19. E: ¿Has preguntado a los estudiantes cuáles son sus intereses para generar actividades con ello?

20. FP4: El trabajo final se basaba en crear un ejercicio que relacionara el tema mundano con las fracciones, donde les preguntaba a la gente cómo relacionaría las matemáticas con sus hobbies. Bueno, eso, la verdad es que, o sea, lo planteé así para que lo pudieran hacer con sus intereses y todo el estilo. El problema es que los alumnos se encontraban con una pequeña situación que es que, cuando intentaban crear o contarlos con sus intereses, tenían miedo a hacerlo como demasiado complicado. Por ejemplo, había un grupo que era como, si queremos hacerlo sobre cohetes, si querían hacer algo sobre cohetes y yo, adelante, hacedlo sobre cohetes. Total, que al día siguiente y tal me dicen, sí, no sé qué estamos ya acabando el tasco, lo único que, al final, será como de gallinas, ¿y qué pasó con los cohetes? No, que estamos pensando lo que era, como que un cohete que se va desde aquí, no sé qué, no sé cuántos, pero era muy complicado y, entonces, es como que me dio lástima porque la verdad es que muchos grupos era como que buscaban las cosas que les gustaban, pero no sabían cómo ponerlo. Entonces, claro, yo creo que la idea era buena, el problema es que no están acostumbrados a hacerlo, les cuesta, entonces, es como que no sabían cómo hacerlo y acababan haciendo ejercicios un poco más tradicionales cuando tenían vía libre para lo que quisieran.
21. E: No están acostumbrados a que les den tanta libertad en las matemáticas, siempre es más de “haz esto”.
22. FP4: Correcto, sí, en efecto. De hecho, esto me recuerda... es necesario que lo tengan integrado y que estén acostumbrados, porque esto me recuerda un amigo mío que también está haciendo prácticas, total, que los niños le dicen una vez, “profe, ¿el examen será competencial o será normal?” Y dijeron, en cuanto él les dijo competencial, ellos le respondieron “es que competencial son muy difíciles”. O sea, que como que no están acostumbrados y lo ven como algo más difícil y es como, sí, claro, si no estás acostumbrado, entiendo que pueda ser difícil. Yo estoy seguro de que, sea una persona, yo estoy hecho primero de esto, pero estoy seguro de que una persona que haya sido educada tradicionalmente, siempre le planteas un ejercicio, así como de “plantea tú tu propio ejercicio” y ha de estar en carrera y decir “ostras, esto es complicado”. En cambio, alguien que haya trabajado más eso, “bueno, sí, sí que puedo

hacerlo”. De hecho, yo he hecho una ingeniería y confirmo que es bastante así, o sea, nosotros era como que, en dos ejercicios, era como, bueno, sí, tienes que hacer, o sea, no era como “diseña”, es “diseña ésta y tal”, y no te decían “tenemos este producto, queremos esto, diseña todo lo que necesites” y, claro, aquí era como vía para que tú crearas lo que creas que es más conveniente. Aquí es como muy abierto y, entonces, sí, sin duda esto es como un poco mentalidad así, más científica, técnica, más ingenieril. La verdad es que creo que es muy, muy importante potenciar estas cosas.

23. E: ¿Crees que fomentaste la autorregulación en tu prácticum?

24. FP4: Bueno, un poco, pero se podría haber hecho mejor. Sí, porque como digo, unas actividades lo promovían, intentándolo promover, muchas de estas cosas que observas. Por ejemplo, en dos trabajos había muchos ejercicios, sobre todo, los cooperativos que eran, vale, haz esto, pero dime qué estás viendo aquí, dime qué pasó aquí, por ejemplo, ¿yo qué sé? Ve estas fracciones y ahora dime qué patrón hay, es como que descubran de qué hay, pues éstas, éstas que son como las inversas, es como que van, así que hacen como un espejo y entonces que me lo digan con sus propias palabras, que reflexionaran y argumentaran. Había muchos ejercicios que la respuesta era un... además, esto también era como que, a algunos alumnos, les parecían raro que la respuesta a un problema o matemáticas era un texto, no les cuadraba eso. ¿Por qué no estoy dando un número?, estoy dando un texto. Claro, entonces, sí podría haberlo promovido más, sin duda. O sea, siempre que el cien por cien de actividades no te fueren algo, siempre se puede hacer más.

25. E: ¿Cómo qué podrías incorporar? ¿Qué una acción que podrías incorporar, quizá, en tu próxima planificación?

26. FP4: A ver, simplemente, pues poner actividades de... tampoco el estilo de la actividad final de plantear tu propio ejercicio.... ésa está bien. El problema es que para, sobre todo, para los alumnos que tenía y tal, les lleva tiempo. Entonces, no puedes estar haciendo eso, que lo resuelvan en una hora y ya está, pero ejercicios un poco más parecidos, como al tipo del campo de fútbol, cosas así, como ejercicios de planteamiento bastante abierto con una solución no trivial, con un planteamiento, con un procedimiento tampoco trivial,

porque si al ejercicio ése tú, te lo dan, y los alumnos no ven automáticamente ¿así se tiene que hacer esto, esto, y ya está? Ejercicios en que los alumnos se tengan que sentar, pensar y decir, primero que todo, ¿qué me está preguntando este ejercicio? Entonces, es eso, preguntas que hagan reflexionar sobre no sólo cómo hacerlo, sino qué pueden encontrar, no porque esté mal escrito, sino porque realmente haya jugado a la hora matemática, es esto... No puedo, ahora mismo, no puedo improvisarte una actividad de fracciones así, no tengo la capacidad aún, pero alguna cosa del estilo sí que, seguramente, sería favorable.

27. E: En tu propuesta de mejora, ¿crees que has incorporado acciones que promueven la autorregulación?
28. FP4: No creo que, directamente, no, porque las actividades que he planteado son como un poquito más cerradas, un poquito más, obviamente, pueden hacer el procedimiento que quieran, pero la respuesta es como más cerrada, se encuentra un número o encuentra una cosa. Es cierto de que, quizás a la hora de la nueva manera de hacer los grupos a la hora de decidir. Ah, pues sí que grupos que sean con roles y todo, que quizás estos roles hagan que se puedan gestionar mejor y hagan que haya una mejor autorregulación. Por tanto, autorregulación así grupal y así como en general, sí, autorregulación más enfocada directamente a las matemáticas del plan “he cambiado los ejercicios y tal”, no creo.
29. E: ¿Crees que, para que los profesores puedan promover en sus estudiantes el aprendizaje autorregulado, deberían ellos primero saber autorregularse?
30. FP4: Yo creo que sí, o sea, porque me parece un poco esotérico enseñar algo que no sabes, o sea, bueno, ésa es como un poco la respuesta corta de que creo que no puedes enseñar nada que no sabes o, al menos, no puedes enseñarlo bien, pero, bueno, creo que si un profesor sabe autorregularse, si un profesor tiene técnicas y todo y que, sobre todo, reconozca sus técnicas, no tiene por qué funcionar en otra gente, que cada persona tiene sus técnicas pero, quizás, nos puede transmitir mejor que una persona que ha oído de autorregulación y sepa un poco la teoría y tal, pero que ella misma está aprendiendo a autorregularse. Obviamente, no todo el mundo es perfecto, pero tienes que

tener como un mínimo, una base y una mínima autorregulación de tu parte antes de que puedas llegar a promoverlo de manera correcta. Ésa es más o menos mi idea.

31. E: Creo que me has señalado que, en el máster, les han enseñado a cómo fomentar la autorregulación en sus estudiantes.
32. FP4: Un poco. Poco quiere decir que se ha mencionado eso de las actividades que promueven que las alumnas sean independientes, cosas como más abiertas y, sobre todo, el problema es que aquí muchas veces se ponía como la palabra de competencial, que era como actividades competenciales y es como, bueno, sí, actividades competenciales, pero una actividad puede ser competencial y no por ello que promueva la autorregulación. Y una actividad, quizás, menos competencial, sí que la promueve. Entonces, es como que, a veces, había un poquito de confusión, por tanto, sí, sí, pero es esto, creo que ha habido como confusión que se ha ido acumulando a lo largo del máster, al menos, yo me he llevado esta idea. Aclararlo un poquito más, o sea, dejar más claro qué es la autorregulación, poner más ejemplos y todo, si tiene que profundizar más, adelante, pero si no, pues que, al menos, que quede un poco más claro de qué es la autorregulación y cómo fomentarla.
33. E: Te lo agradezco mucho.

Entrevista con el FP5

01. E: Bueno, lo primero que quisiera preguntarte es ¿qué entiendes por aprendizaje autorregulado o autorregulación del aprendizaje?
02. FP5: Bueno, que de alguna manera el estudiante se dé cuenta de los fallos que ha podido cometer o de su propio aprendizaje, creo yo. O sea que, a partir de preguntas que tú puedas formular en alguna situación, algún problema, el estudiante sepa lo que está aprendiendo, las dificultades, creo.
03. E: Antes de que yo les aplicara este cuestionario, ¿conocías el concepto de autorregulación?
04. FP5: No, no, no, para nada, es totalmente nuevo para mí.
05. E: ¿Y dónde apareció este concepto para ti, en este instrumento o antes en algún otro lugar?
06. FP5: En el máster, con Joaquín Jiménez, fue la primera vez que yo escuché lo que son las herramientas de regulación del aprendizaje.
07. E: ¿Y cómo tocaron el tema en el máster?
08. FP5: Bueno, lo tocamos a partir de que él nos explicó... nos iba a explicar diferentes herramientas para mejorar nuestra evaluación de la unidad didáctica.
09. E: ¿Consideras que la autorregulación es una competencia que debería desarrollar el estudiante, por qué?
10. FP5: Bueno, yo creo que sí, porque así él mismo se puede dar cuenta en qué es lo que falla, qué es lo que más le cuesta, lo que menos le cuesta, si está o no adquiriendo los conocimientos que el profesor considera que debe estar adquiriendo, creo.
11. E: ¿Qué beneficios le otorga la autorregulación al aprendizaje de las matemáticas?
12. FP5: Bueno, pues en línea con eso, ayudar al estudiante a encontrar sus debilidades, de alguna manera, dentro de esa unidad didáctica, o secuencia didáctica, que está aprendiendo.
13. E: Y en el desempeño académico de los estudiantes, ¿ves cómo ayuda en el desempeño académico la autorregulación?

14. FP5: Bueno, si el estudiante sabe dónde falla, puede intentar mejorar por él mismo o con la ayuda del docente o con la ayuda de sus compañeros, pues intentar, pues potenciar eso, que para él es más débil.
15. E: ¿Crees que, en tu clase de matemática, las que has realizado o las que realizarás en el futuro, en qué momento de la clase crees tú que sería importante fomentar la autorregulación o conversar, hablar de la autorregulación?
16. FP5: Bueno, como he dicho ahí, creo que, a lo mejor, en algunas actividades que tú creas que son más importantes, pues al finalizar esas... digamos, esas actividades más estratégicas dentro de tu unidad didáctica, al finalizar esa sesión, pues intentar proponer una herramienta de autorregulación y, a partir de las respuestas y tal, pues intentar discutir entre los diferentes estudiantes.
17. E: ¿Qué sería para ti una herramienta que dé autorregulación para tu estudiante?
18. FP5: Bueno, yo lo que he propuesto, por ejemplo, aquí, pues a partir de un cuestionario, ¿por qué no decir qué es lo que he aprendido? Intentar explicar qué es lo que he aprendido y qué es lo que no ha entendido, las dificultades que ha encontrado. Creo que, para mí, es eso.
19. E: ¿Crees que, al diseñar las actividades matemáticas, entonces, se debería tener en cuenta la autorregulación?, ¿por qué?, ¿cómo?
20. FP5: Sí, sí, sí. No soy muy experto en las diferentes herramientas de autorregulación que puede haber, pero, si tú has hecho una actividad que para ti es estratégica, donde has introducido diferentes conceptos, has trabajado una serie de conceptos, pues, al final de esa sesión, decir, vale, pues ahora, contéstame, dime, ¿qué es lo que has hecho? Y dime qué es lo que no has entendido, dime qué dificultades te has encontrado, discute, a lo mejor con otros estudiantes, sobre lo que tú crees que has entendido, a ver si entre los dos llegáis a lo mismo.
21. E: O sea que, al diseñar tus actividades en el inicio de la unidad, ¿sí que debería tenerse en consideración?
22. FP5: Sí, sí, yo creo que sí, yo creo que puede darte información, como que la mayoría de los estudiantes, a lo mejor, no están entendiendo lo que yo pensaba que estaban entendiendo.

23. E: Mira, al final del cuestionario, yo les proponía una pregunta de respuesta abierta, en la cual les pedía que eligieran dos acciones de las 23 que les colocaba, donde hayas puntuado sobre 3 y otra donde hayas puntuado bajo 3. Entonces, me dices que en la 17 “Oriento a mis estudiantes sobre los tiempos de estudio para ayudarlos en su organización”, me dices “no le he aplicado bien en el prácticum por falta de tiempo”. Y si tuvieras el tiempo, ¿cómo promoverías esta acción, o a través de qué acción?
24. FP5: O sea, ¿organizar el tiempo, que intentaran ellos organizarse, como así?
25. E: Dice “Oriento a mis estudiantes sobre los tiempos de estudio para ayudarlos en su organización”. Por ejemplo, decirles, aproximadamente, cuánto tiempo requerirán para realizar una tarea o para repasar lo aprendido, especificar que algún contenido va a requerir más o menos tiempo.
26. FP5: Cómo les ayudaría, ¿no?
27. E: Cómo implementarías esto, porque, por falta de tiempo, quizás, no lo has podido hacer y si tuvieras el tiempo, ¿cómo lo podrías incluir?
28. FP5: Claro, pero lo que yo pueda proponer puede ser bueno para algunos y no bueno para otros, porque, a lo mejor, no todo el mundo necesita el mismo tiempo para la actividad, no sé muy bien. Claro, es que depende de la capacidad, a lo mejor, un chico necesita media hora para hacer una actividad y otro necesita 45. No lo sé.
29. E: Pero, si un alumno se está demorando 2 horas, ¿sería bueno, quizás, orientarlo y decirle “mira, el problema que les propuse está pensado para desarrollarse en máximo media hora o una hora” y tú llevas dos?
30. FP5: Creo que no es necesario decirles, es que, a veces, tú planteas una cosa y resulta otra. Bueno, soy inexperto, por eso te he dicho también esto.
31. E: Luego, me dices que en la 1 “Propongo a mis estudiantes la búsqueda y comparación de diferentes vías de resolución para un mismo problema”. Me has dicho, “Sí, la demostración algebraica y geométrica de la identidad notables”, es lo que has propuesto para que trabajaran este tema. Pero me quedó la duda, ¿sólo debían realizar la demostración de una y de la otra, o también ellos tenían que observar las diferencias de una y otra demostración?

32. FP5: Bueno, la idea es que, a partir de diferentes vías, ellos podían llegar al mismo lado, o sea, pues se dieran cuenta de que hay más de una manera de llegar al mismo sitio, eso era mi intención. Que tuvieran como dos visiones que, aparentemente, pueden ser diferentes, una geométrica, que de una manera visual puedes demostrar lo que es la algebraica y, de alguna manera, ellos, a lo mejor, le pueden dar más significado relacionándolo, digamos, como dos partes de las matemáticas que, aparentemente, pueden estar separadas a partir de estas dos demostraciones, ven que en las matemáticas hay una conexión.
33. E: ¿Has preguntado a tus estudiantes cuáles son sus intereses para generar una actividad afín con ellos?
34. FP5: No lo he hecho porque creo que se necesita más tiempo para hacerlo.
35. E: Si tuvieras el tiempo, ¿podrías promover esto?
36. FP5: Si es que he preguntado por acerca de sus intereses y cómo lo haría, ya, si te queda tiempo. Yo creo que no lo he hecho, pero, claro, yo propongo como dos problemas ahí en la presentación, uno con relación con la matemática financiera y con electrónica.
37. E: Y eso, ¿cómo lo sabías?, ¿lo hiciste por intuición de ponerles ese contexto?
38. FP5: Eso es una propuesta de mejora. En la electrónica, me viene a la cabeza un chico de la clase que en matemáticas lo veía muy buen chico, pero súper desconectado, y una de las clases de observación de tecnología estaba él, estaban haciendo un circuito y lo vi súper apasionado, lo vi super metido allí dentro y digo, “Rodrigo, te gusta esto, digo, te veo mucho más entusiasmado”, “bueno, porque a mí me gusta eso”, me ha dicho, y por ahí, cosas así, matemáticas financieras. Lo he propuesto, pero tampoco sé si es gente que pueda estar interesada en eso, lo puedo proponer, luego, depende del feedback que ellos me den, a partir de ahí, pues puedo indagar más por ahí. Pero, a este chico, sí que le interesaba, sí que le interesa, sí que le interesaba, pero porque yo lo vi, porque yo lo pude ver, o sea, yo lo pude ver asistiendo a una de tecnología en la fase de intervención, vi como que le muestra interés, que lo ves, que prueba, que quita, que pone, que dices, “eso te gusta más”. A raíz de esto, he propuesto hacer actividades con los intereses que tienen los estudiantes, creo que los motiva, sobre todo, por eso, por intentar motivarlos

y, al final, intentar enganchar. Pues aquello ha estado mejor, no le pongo tanto a las matemáticas y que lo vean como algo que está relacionado con otras cosas que no son las matemáticas puras.

39. E: ¿Me explicarías una tarea que has desarrollado y que consideras que ha promovido la autorregulación, y por qué crees que esta actividad promueve la autorregulación?
40. FP5: En problemas de geometría, donde aparece una ecuación de segundo grado, preguntarse si todas las soluciones son válidas en el contexto del problema. Porque, a ver, una ecuación de segundo grado, si haces practicar ecuaciones de segundo grado, así, sin más, te dan las soluciones que sea y las soluciones son válidas, pero, quizás, si alguien hace un problema para el cual ha de modelar una ecuación de segundo grado para poder resolverla y se da cuenta de que esta solución no puede ser porque, por ejemplo, no existen cuadrados con una longitud negativa o con un área negativa, de alguna manera, creo que es el mismo, está entendiendo lo que está haciendo, reflexionando, estará diciendo, vale, pero, esta solución que me está dando es una solución que cumple la igualdad de la ecuación de segundo grado que he planteado, pero ¿tiene sentido? Entonces, de alguna manera, hace pensar al alumno.
41. E: ¿Crees que has fomentado la autorregulación en tu práctica?
42. FP5: No, originalmente, no, porque no había instrumentos de regulación del aprendizaje, nada. O sea, sí, por ejemplo, a ver, voy a retroceder un poco, a lo mejor, en el sentido de que he intentado hacer preguntas para ver cómo ellos me contaban, de alguna manera, entre ellos discutían. Pero una herramienta como tal, como la que he intentado proponer aquí, no. De hecho, tampoco lo hacía ni que había instrumentos. O sea, cuando yo hice la práctica, yo no tenía el concepto de instrumento de autorregulación del aprendizaje, no, no sabía lo que era.
43. E: Pero, por ejemplo, ¿los hacías debatir?
44. FP5: Lo intentaba, lo intentaba, también, sí.
45. E: Trabajar en grupo, argumentar los resultados que te dieran.
46. FP5: Sí, sí, verdad, sí, aunque no fuera explícitamente como pregunta, pero sí como sí.

47. E: Entonces, sí que has fomentado, y no siempre con un instrumento, sino que, en tu misma clase, ya hay acciones, pequeñas acciones donde estás promoviendo ya la autorregulación en el estudiante. ¿Crees que para que los profesores fomenten la autorregulación, primero ellos deberían saber autorregularse?
48. FP5: Sí, claro, sí, sí, porque para enseñar algo, yo debo primero conocer, saber cómo autorregularme. Si yo te quiero enseñar a ti algo, primero, tengo que aprenderlo yo. Aplicarlo, aplicarlo tú y, luego, una vez veas que funciona, que no funciona o, bueno, lo que te funciona y depende de la clase a lo que no te funciona, pues te funciona otra, pero, supongo, cuando tengas un abanico de herramientas, entonces, ya puedes exponer tu experiencia.
49. E: Bueno, me has comentado que en el máster te han enseñado a fomentar la autorregulación en tus estudiantes.
50. FP5: Bueno, sí, al final, sí.
51. E: ¿Y qué cosas les han enseñado?
52. FP5: A partir de rúbricas, de intentar definir bien objetivos de aprendizaje, a partir de, bueno, de otro tipo de rúbricas como la que he enseñado aquí que, en vez de criterios de evaluación, eran criterios de realización, más sencillas para ellos. Joaquín nos ha enseñado algunas, sólo que no las recuerdo todas ahora.
53. E: Te quiero agradecer por la entrevista que toda esta información me ha servido mucho para mí, para mi tesis.
54. FP5: Vale, pues muchas gracias.

Entrevista con el FP6

01. E: Bueno, muchas gracias, primero, ¿qué entiendes por aprendizaje autorregulado o autorregulación del aprendizaje?
02. FP6: Es algo que, seguramente, he estudiado en el máster, pero ahora mismo, no te lo sabría definir del todo. Yo creo que, de alguna forma, el estudiante sea capaz de, a partir de unas instrucciones o unas definiciones o cualquier cosa que pueda tener, de alguna forma, que él pueda ser capaz de seguir avanzando y tener una autonomía para resolver o aprender, sin tener que recurrir a algún profesor, compañeros.
03. E: ¿Conocías esta competencia antes de la aplicación de este cuestionario? Eran 23 acciones de autorregulación y mi pregunta es, quizás, antes de este cuestionario o, quizás, antes de hoy, ¿conocías el concepto de autorregulación?
04. FP6: Yo creo que sí, pero muchas veces, tiendo a olvidar estos conceptos. Es lo que creo recordar o lo que creo que define mejor a partir del concepto que tenemos.
05. E: Esta definición que me das ¿es un poco intuitiva, quizás?
06. FP6: Sí, es más bien intuitiva.
07. E: ¿Consideras que la autorregulación es una competencia importante que desarrollar el estudiante?, ¿por qué?
08. FP6: Yo creo que sí, ya que, de alguna forma, como profesores, lo que tenemos que hacer es que los alumnos cada vez recurran menos para pedir ayuda y ellos mismos, pensando a partir de, bueno, de lo que han hecho realmente, de alguna forma, que sepan razonar, si lo que están haciendo es correcto sin recurrir todo el rato al profesor si eso está bien... de alguna forma, que tengan un pensamiento donde las matemáticas no sean sólo responder algo por responder, que todo tiene una justificación.
09. E: ¿Qué beneficios crees que otorga la autorregulación en el aprendizaje de las matemáticas?
10. FP6: Yo creo que, sobre todo, capacidades de cara a la persona para, en momentos donde, aprender cualquier cosa, ya sea en el trabajo, otros estudios, lo que sea, tener una capacidad, de alguna forma, aprender más rápido, aprender a

aprender y, bueno, que siempre tengan más facilidades para obtener nuevo conocimiento o resolver tareas por sí mismos.

11. E: Según esto que me estás diciendo, entonces, ¿cómo ayuda en el desempeño académico del estudiante tener herramientas de autorregulación?
12. FP6: Sí, yo creo que sí, que ayuda. De alguna forma, está bien, es interesante que los alumnos también puedan, de alguna forma, argumentar o tener dudas, porque, en algunos casos, puedes aprender tú solo, pero, a veces, necesitarás algún empujoncito o ayuda de alguien, pero siempre es importante que el alumno sea capaz de resolver problemas por él mismo.
13. E: En tus clases de matemáticas, las que has hecho o las que vienen en adelante, ¿en qué momento consideras que debería ser o que es importante hablar o promover la autorregulación, en qué momento de tu clase?
14. FP6: Pero ¿te refieres durante una sesión cualquiera, por ejemplo, una unidad didáctica, una sesión cualquiera durante la clase?
15. E: La clase tiene varios momentos, quizás, de inicio, desarrollo y final, el momento de la actividad, hay distintos momentos en tu clase, a veces, un examen. ¿En qué momentos crees que deberías hablarle al estudiante acerca de la autorregulación o deberías mostrarle o enseñarle acerca de alguna herramienta?
16. FP6: Yo creo que al principio, al iniciar, pero no sabría decirte, no sabría decirte exactamente cómo.
17. E: ¿Crees que, cuando tú diseñas la actividad matemática, deberías tener en consideración la autorregulación?
18. FP6: Sí, claro. Cuando preparas una actividad tienes que tener muchísimas cosas en cuenta, no sólo autorregulación, pero yo creo que sí, realmente.
19. E: ¿Cómo incorporarías la parte de autorregulación en una actividad?
20. FP6: Yo creo que, de alguna forma, lo que creo que haría como una guía para el alumno, pero, también, hallar como respuestas generales de alguna forma. También, hacer como una actividad que requieras de pasos anteriores y, a lo mejor, intentar aportar los datos suficientes por si realmente lo entiendes para que puedas seguir.

21. E: Donde te pedía que eligieras dos de las 23 acciones donde hayas puntuado menor a 3 y otra donde hayas dicho fomentar sobre 3. Me dice, por ejemplo, aquí en la dos dices que “considera al alumno tener una autonomía realizando cualquier tipo de actividad y también que resolver por ellos mismos lo que se les pide. Se puede ayudar de alguna forma que lean detenidamente el enunciado y realicen lo que se les pide. Las matemáticas no se tratan solo de responder, sino del proceso de realizar para llegar a la solución y la importancia... entonces una vez hay un error, que reflexionen sobre este proceso que han necesitado llegar para la solución y ser capaces de encontrar ellos mismos el error. ¿Me darías un ejemplo de cuando aplicaste eso de poner atención al error en alguna actividad?
22. FP6: Ahora mismo, no sabría ponerte un ejemplo, pero un ejemplo, a veces, es de forma individual, porque estás trabajando. Te pide, bueno, de tanto en cuanto, te piden ayuda, es inevitable, pero también, es de forma genérica, cuando ves algo que, a lo mejor, ha creado una ambigüedad o cualquier cosa, es importante dejarlo claro en el momento para que, si lo ves en un par de alumnos o cualquier cosa, tienes que reflexionar si realmente tú, lo que has explicado, es correcto, si realmente has utilizado una metáfora que puede crear confusión o que cree algunas irregularidades en lo que has explicado. De alguna forma, siempre que se halla un error, es decir, intentar solucionarlo.
23. E: Pero si hay un error de parte de ellos en la actividad, que ellos, al resolver, cometan en esa instancia, ¿eso tú los has hecho, reflexionar respecto a sus errores?
24. FP6: De alguna forma, por ejemplo, ellos trabajan y tú ves, por ejemplo, que, en algún caso, han seguido algo que es incorrecto, entonces, lo que de alguna forma he hecho o creo que se puede hacer es, de alguna forma, indicarle “cuidado, aquí hay algo que creo que no se ha trabajado de forma correcta, de alguna forma, mírate, vuélvete a leer el enunciado, reflexiona si el resultado tiene lógica”.
25. E: ¿Has preguntado a los estudiantes por sus intereses y generar actividades con ello?

26. FP6: Me he interesado por los gustos de los estudiantes, tenía varios alumnos de mi clase que jugaban al baloncesto, les gustaba bastante el baloncesto y, por ejemplo, con el cálculo de alturas inaccesibles contables, por ejemplo, calculando a partir de la sombra o a partir del reflejo de un espejo, de alguna forma, cuando introduces algún problema puse, por ejemplo, canchas de baloncesto o cualquier cosa, como también hacía mucho deporte y también baloncesto, eran bastante competitivos porque, bueno, su tutora era de educación física y me contó eso, ¿sabes? También, de alguna forma, intenté aplicarlo, poner algo de competición en algún momento determinado para intentar, en algún día que están muy apagados o cualquier cosa, intentar revivir un poco la clase de esta forma, no sé.
27. E: ¿Me explicarías alguna actividad donde has desarrollado o promovido la autorregulación?
28. FP6: Calcular las alturas inaccesibles mediante semejanza de triángulos a partir de estrategias diversas.
29. E: ¿Discutían estas diversas estrategias que ellos hacían o simplemente les pedías diversas estrategias?
30. FP6: No, bueno, es decir, intenté, de alguna forma, yo creo que discutir como tal, no, no sé cómo decirlo, es decir, de alguna forma, dejé tiempo libre para que ellos mismos tuvieran ideas para intentar hacerlo, pero es complicado, de alguna forma, que lleguen. Entonces, lo que hacía, lo que hice es ir dando como pistas de algunas estrategias que yo conozco, a ver si ellos, a partir de ideas propias, fuesen capaces de llegar a esas determinadas estrategias. Entonces, a lo mejor, no salieron tal como había previsto, o salieron ideas interesantes que, a lo mejor, no eran correctas, pero menos hubo discusión.
31. E: ¿Crees que promoviste la autorregulación en tu prácticum?, ¿por qué?
32. FP6: Yo creo que sí, porque siempre intentaba, de alguna forma, no sé si lo he explicado. Tampoco sé, claro, como no tengo claro el concepto de autorregulación ahora mismo o no lo recuerdo, no sé si te lo estoy diciendo bien, pero, por ejemplo, en el momento donde trabajaba cooperativamente en grupos, por ejemplo, yo utilicé una estrategia de que cada grupo tenía un vaso verde, un vaso amarillo, vaso rojo, entonces, se les proponía una determinada

actividad, trabajaban y, en el momento en que ellos podían trabajar sin problemas, tenían el vaso verde arriba, cuando tenían algunas dudas, tenían el vaso amarillo, pero como podían continuar, podía poner más atención a los grupos que tenían el vaso rojo que era “¿tenían alguna duda que les impedía continuar de alguna forma?”. Entonces, si me pedían ayuda, en muchos casos, iba hacia ellos y preguntaba si algunos alumnos, bueno, preguntaba si alguno de su equipo sabía cómo realizar eso, porque si no, no lo ayudaría, que se tenían que ayudar entre ellos.

33. E: Qué buena estrategia, ¿has visto en alguna parte ésa de los vasos?
34. FP6: En actividades de tiempo libre, ya que he sido monitor y ahí lo he utilizado, en otro entorno distinto y, no sé, me pareció probarlo, al menos.
35. E: Bueno, has realizado muchas de estas 23 acciones por lo que veo, las leíste y, probablemente, las fuiste mirando. Fomentaste el debate, viste un poco lo del todo, de los errores, los hacías argumentar, trabajabas en grupo. Y en tu propuesta de mejora, ¿crees que ha incluido algún elemento más de autorregulación?
36. FP6: ¿En las que he presentado allí dices? Sí, yo creo que sí. De alguna forma, lo que he dicho de la riqueza de procesos sobre mejor abordar la argumentación, el razonamiento, incluir más el trabajo cooperativo. La unidad didáctica que había preparado se trabajaba cooperativamente, pero las actividades como tal eran individuales, ¿sabes? Entonces, de alguna forma, hacer el cambio para que el trabajo fuese más un proyecto todos juntos y no unas actividades individuales.
37. E: ¿Crees que, para fomentar esta competencia, primero los profesores deberían saber autorregularse?
38. FP6: Sí, creo que sí porque, de alguna forma, yo creo que, cuando tú mismo eres capaz de hacer algo o entiendes cómo funciona, puedes aplicarlo mejor. Pueda que lo que te haya sucedido a ti no funcione en otros, pero, de alguna forma, tienes una idea de cómo lo has hecho tú y puedes intentar, de alguna forma, transmitirlo hacia los alumnos y, si ves que realmente no funciona, ya puedes pensar otra forma, pero si ya tienes en tu interior cómo hacerlo, creo que es más fácil transmitirlo a los alumnos.

39. E: Algo me mencionaste al inicio de la entrevista de que en el máster quizá vieron el tema de la autorregulación.
40. FP6: Sí, sí, sí, pero no sabría decirte cómo, porque no lo recuerdo. Si en algún momento lo veo, cualquier cosa, lo recuerdo todo, pero así, de primeras, no sabría decirlo.
41. E: Muchas, muchísimas gracias por cooperarme para mi tesis de doctorado.
42. FP6: Mucha suerte.

Entrevista con el FP7

01. E: Bueno, muchas gracias por aceptar esta entrevista. Lo primero que quisiera preguntarte es ¿qué entiendes tú por el aprendizaje autorregulado o autorregulación del aprendizaje?
02. FP7: Entiendo que es como el aprendizaje que hace que el alumno, o si es un aprendizaje propio, lo que sea, que sea como el propio alumno el que se regula, en el sentido que puede hacer más de una cosa o más de otra, o sea, ser capaz de medirse, en ese aspecto, en el aprendizaje.
03. E: Este concepto de autorregulación ¿lo conocías antes de la aplicación del cuestionario?
04. FP7: No, no.
05. E: La respuesta que ahora que me estás dando ¿es un poco de forma intuitiva o quizás algo bien escuchado antes?
06. FP7: Más bien, de forma intuitiva.
07. E: ¿Consideras que la autorregulación es una competencia importante que debe desarrollar el estudiante?
08. FP7: Sí, considero que un estudiante tiene que ser capaz de saber qué cosas o qué aspectos tiene que mejorar o aprender, quizás, con un poco de ayuda, que le guíen, pero un estudiante tiene que ser capaz de saber si un concepto lo sabe o no lo sabe o hacia dónde tiene que dedicarle más énfasis, más importancia.
09. E: ¿Qué beneficios crees que otorga la autorregulación en el aprendizaje de las matemáticas?
10. FP7: Como primer beneficio, como ser como más autónomo y ser capaz de pensar más y abrir más la mente, que sería como, también, para las matemáticas. Es muy importante, como obtener ese campo de visión más amplio y, al final, cómo ser más autónomo en ese aspecto.
11. E: ¿Cómo ayuda en el desempeño académico de los estudiantes aprender a autorregularse?
12. FP7: Yo creo que se afecta, o sea, positivamente, porque pues si ves que tienes que, si te das cuenta, no de que tienes que mejorar una cosa u otra y darle más horas aquí o allí al final, si quieres aprobar o quieres aprender, pues le dedicarás ese tiempo a eso que focalizas y será como más óptimo.

13. E: En tu clase de matemáticas, las que has realizado hasta ahora y las que realizarás para adelante, ¿en qué momento consideras que es importante hablar o promover la autorregulación, en qué momento de la clase?
14. FP7: Yo creo que es un concepto que se tendría que tratar durante todo el curso, no al principio de todo ni al final de todo, sino como que vaya surgiendo a lo largo de la clase o de los días y, al final, no hace falta ni ser tan técnico con los alumnos, sino más que nada que ellos entiendan lo que tienen que hacer y que sepan e incentivarlos en eso.
15. E: ¿Crees que, al momento de tú diseñar las actividades para los estudiantes, se debe tener en cuenta la autorregulación?, ¿por qué?
16. FP7: Sí, sí, cuando planteas una actividad tiene que ser capaz de que la puedan realizar los alumnos por sí solos, o sea, que haya alumnos capaces de realizarla por sí solos y, también, pues tendrás otros que necesiten más ayuda y demás, pero que la actividad sea buena y que permita eso.
17. E: Al final del cuestionario había una pregunta de respuesta abierta, la cual decía “Elige dos de las 23 acciones antes mencionadas, donde una hayas puntuado bajo 3 y otra hayas puntuado sobre 3”. Entonces, me has dicho “Solamente cuando tienen que entregar alguna actividad o prueba escrita, digo cuánto tiempo tienen para hacerlo, pero no suelo determinar cuánto tiempo concreto para una actividad o un ejercicio, tampoco suelo plantear a los alumnos el tiempo que tienen que tardar en hacer alguna cosa, podría implementarlo”. ¿Consideras que es importante implementar esta acción?
18. FP7: Creo que depende del alumno en cuestión y del momento donde estemos del curso o lo que tenga que hacer, pero considero que sí, porque, a veces, tienen mucha faena, que tengo ocho asignaturas y mucho de esto, pues orientarlo en plan, por ejemplo, para hacer esta actividad, no te tendría que costar más de 20 minutos, si tardas más de eso, pues lo hablamos, lo miramos y miramos por qué tardas tanto en hacerlo, por qué te distraes o por qué realmente no lo sabes y necesitas como una tarea anterior para llegar a ese conocimiento. Entonces, según qué casos, sí que me molaría la idea ésta de implementarlo, pues para esto debería tardar tanto y así, también, que los alumnos vean, de cara al examen, esta actividad son 20 minutos en un examen, pues serán 20

minutos para que luego no sean “Uy, es que el examen es muy largo, o que no lo alcanzo a hacer”. Al final, que sepan también optimizar su tiempo, pues la actividad de mates tiene dos ejercicios, no entendía más de 20 minutos porque luego así puedes hacer o irte a jugar a pelota.

19. E: ¿Has preguntado a los estudiantes cuáles son sus intereses para generar actividades con ellos?
20. FP7: Me gusta saber sus intereses para así adaptar actividades y demás. En mi caso, tenía un alumno con trastorno grave de conducta, donde sabía que le gustaba el fútbol y, en honor a eso, hicimos un ejercicio midiendo el campo de fútbol donde el chico estuvo bastante más implicado que de costumbre.
21. E: ¿Me podrías explicar una actividad o tarea donde hayas desarrollado o promovido la autorregulación y por qué crees que tu actividad fomenta la autorregulación?
22. FP7: Al crear poliedros regulares a partir de la representación plana, pasar un hilo por las diferentes caras, reflexionando sobre dónde hacer agujeros y comprobando si el poliedro cumple las propiedades. Creo que ésta sí que promueve, porque, al final, el alumno es el que tiene que pensar y conjeturar dónde pasar el hilo, dónde hacer el agujero, dónde hacer esto, hacer lo otro y, al final, es él mismo el que se ha dado cuenta si ha hecho o lo que ha hecho, “bueno, está bien o no”, y tendrá que mejorarlo y buscar al final esa mejora, “pues aquí no tengo que hacer un agujero, lo probamos más para aquí”, y así sí que cumple, al final lo has conseguido y sea él capaz de darse cuenta por qué uno me funcionaba y otro no. Aunque, quizás, habría que ayudarlo en hacerle la pregunta de por qué uno sí y el otro no, pero él mismo ya se ha dado cuenta que uno funciona y otro no funciona bien.
23. E: ¿Crees que has fomentado la autorregulación durante tu prácticum?
24. FP7: Quizás no en todas las actividades, pero sí en algunas actividades, sí que, al menos, lo he intentado.
25. E: Y en tu propuesta de mejora, ¿crees que has incorporado nuevos elementos de autorregulación?

26. FP7: Diría que sí, ahora, no recuerdo bien la actividad de los cubitos encajables, pero diría que en esa sí que se promueve la autorregulación en cuanto al contar los cuadraditos y demás, sí que creo que sería la más la más propensa a ésta.
27. E: ¿Y en cuanto a la situación-clase?
28. FP7: Es que no he pensado en la situación-clase como tal, sino en plan de pensar en las actividades que realizan. Intentar mejorar las rúbricas que tenía, porque les colgué las rúbricas, pero no las entendieron... bueno, ni las quisieron mirar, y cuando las tenían que mirar para autoevaluarse, para mí que no las entendieron porque, si no, no habrían dado esos resultados de notable cuando no, no lo es. Entonces, en ese aspecto, sí que la unidad de mejora sí que iría también en mejorar la rúbrica, que fuera más clara. Lo que me han dicho de que fuera más clara y más concreta y más entendible para los alumnos.
29. E: ¿Crees que, para fomentar esta competencia en los estudiantes, primero los docentes debieran saber autorregularse?, ¿por qué?
30. FP7: Sí, idealmente, pues al final, siempre que quieras que alguien haga algo o alguien sepa de algo, tienes que haberlo probado tú y tienes que ser tú capaz de hacerlo. En este caso, con la autoevaluación, tienes que ser tú mismo capaz de autorreguarte, saber qué haces bien, qué no haces bien, un poco. También, como la didáctica en sí de al final evaluarla, vale, esto lo hemos hecho, lo hemos hecho bien y mejorarla, no puedes imponer a alguien que haga algo si previamente no lo haces tú.
31. E: En el máster ¿viste el tema de la autorregulación?
32. FP7: No lo recuerdo, aunque sí que en el máster había como indicios en que sean actividades muy abiertas donde los alumnos puedan ir tirando y, si tienen algunos casos, actividades de donde ellos sean capaces de ver si lo han hecho bien o no. Lo he hecho mal. Pero asó como concepto de autorregulación, no lo hemos ocupado.
33. E: ¿Crees que quizás se debería profundizar más en el tema en el máster?
34. FP7: Sí, yo creo que sí, yo creo que serviría para mis clases, incluso, yo creo que es un concepto que, pero de vida, que te podría servir para cualquier ámbito, no sólo para dar clases de matemáticas.
35. E: Bueno, muchas gracias.

Entrevista con el FP8

01. E: Bueno, primero, preguntarte ¿qué entiendes por el concepto o por esta competencia de aprendizaje autorregulado?
02. FP8: Bueno, básicamente, es mucho la autonomía, o sea, que los alumnos sean autónomos para ver qué les va bien, el aprendizaje que quieran aprender y que ellos mismos se puedan ver, qué les va mal, qué les va bien para el aprendizaje y para, bueno, sí, para esto. O sea, creo que siempre tiene que haber como un guía y que es muy importante una persona adulta o, por ejemplo, el tutor o algo así.
03. E: ¿Conocías este concepto, esta competencia, antes de haber hecho este cuestionario?
04. FP8: No mucho, la verdad. Bueno, después, antes de este máster, no mucho. Y tampoco me lo había planteado mucho, pero sí que, por ejemplo, en la universidad había hecho aula inversa y, bueno, adquirir un poco más este concepto de tú ir aprendiendo para ti solo y, después, hacer preguntas o algo.
05. E: ¿Lo aprendiste como para ti?
06. FP8: Sí, exacto, para mí, sí.
07. E: Vale, o sea, esta explicación que me estás dando, entonces, un poco en base a esto que lo sabes.
08. FP8: Sí, o sea, antes del máster, lo sabía para esto y, ahora con el máster, he aprendido más y con las prácticas también he hecho estas cajas de aprendizaje que son, básicamente, esto de mucha autonomía y aprendiendo por ti solo.
09. E: ¿Consideras que la autorregulación es una competencia importante que se debe desarrollar en el estudiante y por qué?
10. FP8: Hombre, pues sí, o sea, es importante, yo creo, porque, como toda la ESO es obligatoria, vale, tienes que hacerlo, pero no queremos que los alumnos se sientan que están obligados a aprender, al contrario, queremos que quieran aprender, que les venga de gusto y, además, pues que aprendan a aprender.
11. E: ¿Qué beneficios le otorga la autorregulación al aprendizaje de las matemáticas?
12. FP8: De las matemáticas, por ejemplo, yo en mi carrera no estudiaba matemáticas, pero he estudiado física y encontré un salto muy grande entre bachillerato y

la universidad, de manera que, en bachillerato, en los exámenes, te controlan mucho, te ponen unos problemas ahí, pero después en la universidad te tienes que espabilar tú solo y te encuentras con un vacío que dices, ups. Creo que si ya empezamos antes con intentar que tú seas la persona que quiera aprender y que veas cómo lo puedes hacer y de qué manera y ayudado por una persona, pero que seas tú el responsable.

13. E: Y en el desempeño académico de los estudiantes, ¿cómo ayuda la autorregulación?
14. FP8: Es importante que vean la importancia de aprender y esto de que no lo hagan porque están obligados, sino porque quieran.
15. E: ¿Se ve afectado su desempeño académico?
16. FP8: Para bien, o sea, yo creo que ven que es una cosa que les ayudará y que vean su importancia, la cosa es que quieran hacer.
17. E: En tu clase matemáticas, las que ya has realizado y las que realizarás en el futuro, ¿en qué momento de la clase o de la sesión crees que es importante que se debería hablar de la autorregulación o enseñar o promover la autorregulación?
18. FP8: Yo creo que al día a día, o sea, no es una cosa que puedes hacer como una charla y ya, bueno, que los estudiantes lo hagan, sino que creo que todavía hay, como muchos institutos y aún tienen como la idea los alumnos de que están ahí por obligación y, al principio, sobre todo, que tienen que ir y van un poco como a regañadientes, y creo que esto, poco a poco, con la confianza y poner actividades que los motiven y todo, pues creo que esto es lento, pero que sería como cada día y con los años.
19. E: ¿Crees que, en el momento de tú diseñar las actividades, deberías tener en consideración la autorregulación?, ¿cómo y por qué?
20. FP8: Sí, yo creo que, también, es muy buena la autovaloración, o sea, que haya un lugar en un sitio donde ellos tengan una capacidad de ver qué han aprendido, cómo y qué son, como una introspección. Creo que esto es muy importante, incorporarlo en las actividades.
21. E: Al final del cuestionario de las 23 acciones, había una pregunta de respuesta abierta, en la cual yo les pedía que argumentaran una que hayan puntuado

sobre 3 y otra bajo 3 en la escala Likert. Entonces, bueno, tú me has dicho “aquí, la acción 15, he puesto un 1 ya que aquí en el centro donde estaba, no utilizábamos libros de texto. La unidad didáctica que implementé fue una caja de aprendizaje donde los alumnos resolvían las tareas individualmente e iban respondiendo a las preguntas y aprendiendo sobre el tema”. Estas tareas individuales, ¿las explicabas?, ¿cómo las llevabas a cabo?, ¿cómo tú llegabas y le pasabas a la caja de aprendizaje y qué se le ocurriera lo que fuera o tú le tuviste que primero explicar de qué trataba esta caja de aprendizaje, ¿cómo se utilizaba?, ¿cómo le iban a trabajar?

22. FP8: Cuando llegué, ya habían empezado otras cajas, o sea que ya sabían qué hacer, más o menos. Básicamente, hay un Google Classroom para cada caja de aprendizaje. Las instrucciones se encuentran en el Google y nosotros, lo que decíamos es, primero, que lean las instrucciones y, si tienen alguna duda, pues nos avisan. Y lo que decía allí es que tenían que ir a buscar la caja, una caja literal, y tenían que ir allí, había unas dos horas de actividades, podían coger una, mirar qué material necesitaban, coger el material e ir haciéndole.
23. E: ¿Has preguntado a los estudiantes acerca de sus intereses para generar actividades afines con ellos?
24. FP8: No he implementado la acción dentro de la unidad didáctica, pero sí, dentro del horario del instituto, hay horas de círculo de palabras que nos permiten hablar y expresar cómo nos sentimos respecto a las asignaturas. Sí me he interesado por las aficiones del alumno, pero no he tenido el tiempo para intentar aplicar este conocimiento dentro de la unidad didáctica.
25. E: ¿Lo haría en alguna actividad futura?
26. FP8: Aplicar el aspecto emocional, preguntar sus intereses y crear actividades respecto a sus intereses, sí, sí que lo haría, pero también, es cierto que, claro, cuando empiezas tú un curso, normalmente, bueno, puede ser que no conozcas a tus alumnos, normalmente, no los conoces y es como que ya tienes preparado un poco las cosas que irás a hacer y tal, o sea que sí que estaría bien hacer como alguna actividad que fuera adaptable a algún interés del alumno, pero aparte, un interés específico que tú conozcas, o por la edad o más o menos sí hayas interactuado con algunos de un curso, en general, ya puedes

saber si les gusta más el Fortnite y poner algunas, sí, o algo de aquella antes de conocerlos. Sí que me ha interesado, o sea, de alguna manera, he intentado saber cuáles eran sus intereses en este grupo de alumnos, sólo que no lo pude aplicar. Al tener atención individualizada, pues conoces más sobre los alumnos, también hay patio y todo esto los vas conociendo.

27. E: ¿Me podrías explicar alguna tarea o actividad que hayas desarrollado en tu práctica que consideres que promueve la autorregulación?, ¿por qué crees tú que esta actividad promueve la autorregulación?
28. FP8: La de los Kellys, porque, al principio, pues tienes como cuatro imágenes y tienes que decir cuál es el intruso y, primero, pues normalmente los alumnos dicen pues el que sea más obvio. A veces, hay cuatro triángulos y uno es rojo y los otros azules, pues dicen, es que no, pero aparte de esto, pues se va preguntando ¿y éste podría ser el intruso?, ¿y éste?, y cada vez, pues el alumno se va preguntando esto, si podría ser otro y otro y otro, y esto con una Kelly, pero con varias, vas como tú mismo, vas buscando aspectos que quieres encontrar para qué éste sería bueno.
29. E: ¿Crees que fomentaste autorregulación durante tu prácticum?
30. FP8: Sí, yo creo que sí, ayuda mucho la dinámica que te he explicado, porque como es individual, tú puedes atender mucho al alumno individualmente y ver qué es lo mejor que lo podéis ir viendo, si necesita más o menos atención. Creo que con esto se fomenta, ya que ellos tienen que ir, tienen que coger el material.
31. E: Y en tu propuesta de mejora ¿crees que has incorporado algún nuevo elemento de autorregulación?
32. FP8: Bueno, sí, el hecho que haya diseñado como el crear el dossier de teoría, también, creo que es una oportunidad para ellos de no preguntar tanto al profesorado e ir aprendiendo por ellos solos, y ver que, si tienen alguna pregunta, pues antes de ir a preguntarle a una persona que ya saben que les contestará, pues ir en esto, irlos solos a buscar al desierto como si fuesen a la biblioteca y buscar ellos mismos.
33. E: También mencionaste que le pondrías más atención a la parte emocional.

34. FP8: Sí, también, sí, esto también es importante. Sí, lo he pensado, pero sí, además, bueno, como hacen un diario cada día después de la sesión, pues creo que también es importante ver, pues su evolución.
35. E: ¿Consideras que es importante, no sé, que el alumno reflexione respecto a sus emociones o, más que nada, este diario es para enterarte tú cómo están ellos?
36. FP8: Lo segundo, sobre todo, pero también, creo que al preguntárselos, también lo reflexionan, o sea, sólo por el hecho de hacerles la pregunta, yo creo que te voy a dar reflexión, pero sí que se puede incidir en la reflexión más general en los círculos de palabra.
37. E: ¿Crees que, para que los profesores puedan fomentar la autorregulación, primero ellos tienen que saber autorregularse?
38. FP8: Sí, pero no creo que sepamos autorregularnos. Bueno, yo hablo ahora como profesora, casi. Claro, pero es una cosa que supongo que no sabes del todo, que vas aprendiendo a lo largo del tiempo, o sea, que es importante ir aprendiendo dinámicas y aplicarlas, pero nunca sabrás del todo cómo hacerlo, pero sí que es importante que lo tengas en cuenta y que intentes comunicar a los alumnos. Es algo que se va aprendiendo a lo largo de la vida.
39. E: Me mencionaste que, en el máster, vieron este concepto un poco, el de autorregulación o acciones que podían promover la autorregulación.
40. FP8: Bueno, sobre todo, he dicho máster porque yo creo que he aprendido mucho en las prácticas, pero en el máster en sí lo hemos visto, pero yo creo que no tanto, porque hay mucha gente también que están haciendo las prácticas en centros convencionales y que no les gusta tanto. Sí que lo comentamos en algunas asignaturas que comentábamos las prácticas que habíamos hecho, pero sí, un poco, quizás, de pedagogía.
41. E: ¿Hablaron, quizás, de cómo debían un poco ser las actividades?, ¿quizás deberían fomentar la reflexión, un poco de estas cosas?
42. FP8: Bueno, sí, a ver, que nosotros nos diéramos cuenta de qué tipos de errores hacían los alumnos y pudiéramos como saber cómo ayudarlos e intentar provocar lo menos posible estos errores como profesora. Es que yo creo que lo vimos mucho como profesores, no como “tenemos que tratar los errores de los alumnos”.

43. E: Y cuando tus alumnos tenían algunos errores al desarrollar actividad, ¿cómo los abordabas?
44. FP8: Pues intentar no decirles, intentar hacerles ver, o sea hacerles preguntas para que vean que esto no tenía sentido, ¿no? O sea, ir haciendo las preguntas y crees que éste, no sé qué, y después, que reflexionasen y que intentasen pues corregirlo.
45. E: Bajo este concepto, ¿crees que quizás debería profundizarse un poco más en el máster el tema?
46. FP8: Sí, claro, o sea, no conocía que todos estos términos eran parte de la autorregulación, quizás como en enfatizarlo. Quizás, lo hemos tratado, pero claro, no con este nombre.
47. E: Bueno, muchísimas gracias por aceptar esta entrevista que va a ayudar a mi tesis.

Entrevista con el FP9

01. E: Bueno, lo primero, me gustaría preguntarte ¿qué entiendes por aprendizaje autorregulado?, ¿qué se te viene a la cabeza con este concepto?
02. FP9: Bueno, que el aprendizaje no sea como una estructura muy metódica, por así decirlo, siempre pensada desde el punto de vista del profesor, sino que sea el mismo alumno quien regula qué tipo de contenidos está aprendiendo bien, qué otro tipo de contenidos necesita mejorar y, a partir de ahí, pues aplicarse donde él cree que viene bien.
03. E: Esta competencia, ¿la habías escuchado antes de, quizás, la aplicación de este cuestionario que tenía 23 prácticas? Antes de esto, ¿habías visto este concepto de la autorregulación?
04. FP9: No, ésta es la primera.
05. E: Y esta definición que tú me estás dando, ¿de dónde nace, de forma intuitiva o lo habías escuchado por algún sitio?
06. FP9: Lo escuché en clase una vez, pero, realmente, no me acuerdo porque no tengo demasiada memoria y, básicamente, lo que te estoy diciendo es algo intuitivo de lo que tengo en el cerebro guardado, no sé si es intuición o qué, pero es lo que me sale.
07. E: ¿Consideras que la autorregulación, este concepto que tienes en mente, es una competencia importante que desarrolle el estudiante y por qué?
08. FP9: Obviamente, porque si no, de esta manera, los estudiantes acabarían siendo como máquinas de aprendizaje sin saber. Bueno es que es como muy redundante, pero sin saber cómo autorregular su aprendizaje, es decir que, si van siguiendo ahora en esta ficha, ahora te hago la otra o no sé qué y la haces toda por igual y no te piensas en lo que estás, lo que fallas, en lo que no, pues creo que es bastante útil que los alumnos tengan esa capacidad.
09. E: ¿Qué beneficios les otorga la autorregulación en el aprendizaje de las matemáticas?
10. FP9: Bueno, pues creo que, como las matemáticas, una disciplina que necesita mucho de una buena base y siempre vas para arriba y, si no tienes esa buena base o no has entendido algo, no puedes ir siguiendo, porque vas a ir

arrastrando esos errores. Entonces, creo que la autorregulación es imprescindible ante las matemáticas, porque así sabes dónde enfocarte.

11. E: ¿Crees que la autorregulación ayuda en el desempeño académico de los estudiantes?
12. FP9: En cualquier disciplina, no sólo en matemáticas, en todo, creo que sí.
13. E: ¿Cómo ayudaría en el aprendizaje en el desempeño académico de los estudiantes?, ¿cómo les ayuda a ellos saber autorregularse?
14. FP9: Pues no sé, creo que es lo que he dicho antes de saber dónde dedicar más horas, básicamente, yo creo que es eso, mejoran, obviamente, bueno, yo creo que mejor.
15. E: En tus clases de matemáticas, las que has hecho hasta ahora y las que realizarás en el futuro, ¿en qué momento consideras que es lo importante que se le debería hablar o fomentar al estudiante la autorregulación, en qué momento de la sesión?
16. FP9: Creo que antes hubiese dicho que al principio de todo, pero ahora, creo que no. O sea, yo le diría más en un momento clave en el que estés enseñando a los alumnos algún tipo de temario, poco más complicado, más avanzado o, cuando ya tengan una, cuando ya hayan hecho unas cuantas clases y, a partir de aquí, ellos tienen “vale, tengo todo este temario para estudiar”, ahora les comento, pues esto de la autorregulación y tal y, en ese punto, ellos ni reflexionan lo que hay que hacer.
17. E: ¿Y crees que, a la hora de elaborar tus actividades matemáticas, deberías tener en consideración de autorregulación?
18. FP9: O sea, ¿como profesora?, no entiendo.
19. E: ¿Crees que sí que deberías ser consciente de incorporar la autorregulación en las actividades que planificas?
20. FP9: Sí, sí, yo creo que sí, pero creo que tampoco en exceso, porque si no, esto puede acabar en que los alumnos, en una actividad y después la autorregulación, siempre argumentando, siempre, no sé qué. Creo que, como he expuesto en el trabajo, he puesto esa actividad sobre hacer un escrito sobre qué han aprendido hasta ahora, cómo lo han aprendido, cuáles han sido sus

fallos, etcétera. Creo que está súper bien, pero no siempre, en momentos cruciales, momentos puntuales.

21. E: ¿Para que la hiciera el estudiante en qué momento?
22. FP9: Bueno, no, no lo he especificado, pero la había puesto en la mitad de la unidad didáctica, justo cuando ya los alumnos habían aprendido a resolver ecuaciones. Creo que es un momento importante.
23. E: ¿Has preguntado a los estudiantes sus intereses para generar actividades o tareas afines con ellos?
24. FP9: No planteé este tipo de preguntas a mis estudiantes, aunque el momento fuera de la clase de matemáticas, sí mantenía este tipo de conversaciones.
25. E: ¿Me podrías explicar alguna actividad que hayas desarrollado en tu práctica que consideras que promueve la autorregulación?
26. FP9: Una actividad de la unidad didáctica trataba de una serie de enigmas, donde aparecían ecuaciones sin que ellos aún supieran lo que es. Un ejemplo muy sencillo era “había imágenes de la suma de 3 manzanas es igual a 30, por tanto, cada manzana es igual a 10”. Tras resolver este enigma, los propios alumnos debían crear los suyos. Esta actividad ayudaba a la autorregulación ya que, de esta forma, los alumnos podían ver el trasfondo de las ecuaciones, es decir, podían ver, por ejemplo, que no podían poner dos imágenes diferentes en la misma ecuación, dos incógnitas, ya que así no se podía resolver. Así, los alumnos veían un trasfondo de las ecuaciones que no veían sólo resolviéndolas.
27. E: ¿Crees que se ha fomentado la autorregulación durante tu práctica?
28. FP9: ¿Que si yo lo he hecho? No creo, creo que no.
29. E: ¿Ha realizado trabajo cooperativo?
30. FP9: Muy poco.
31. E: ¿Han reflexionado respecto a sus errores? Cuando se han equivocado, por ejemplo, ¿cómo lo has abordado?
32. FP9: A veces, sí, bueno, tenían un rato para ellos ir haciendo ejercicios y no era cuando ellos hubiesen hecho errores, sino cuando levantaban la mano para dudas, yo les hacía reflexionar sobre “a ver, eso que has hecho, ¿por qué lo

- has hecho así?, ¿por qué no piensas en hacerlo de otra manera?” Sí, según esto, sí, bueno, un poco.
33. E: ¿Has pedido argumentar en tus actividades?
34. FP9: Sí, no en todas, pero sí en algunas.
35. E: Bueno, ¿crees que en la propuesta de mejora hayas incorporado algún elemento más de autorregulación?
36. FP9: Sí, bueno, creo que es este elemento que he dicho de la evaluación formativa o formadora, en la que ellos mismos tienen que corregir sus propios fallos del examen y hacer un escrito, sobre todo, bueno, sobre qué han aprendido, cómo lo han hecho, por qué lo han hecho así, tienen que mejorar, etcétera.
37. E: ¿Qué otro tipo de acciones podrías incorporar en tus planificaciones futuras?
38. FP9: Bueno, creo que hacer más trabajo en grupo, no sólo en parejas, que es lo que estaba haciendo, sino en grupos más grandes y con más diversidad de alumnos, diferentes pensamientos y que ellos mismos lo hagan autorregulándose, pero también, con la ayuda de los otros compañeros, con distintos puntos de vista y eso.
39. E: ¿Crees que los profesores deberían, primero, saber autorregularse para poder fomentar la autorregulación?
40. FP9: Sí o sí, claro, porque creo que es como todo, no puedes enseñar algo que no lo has vivido, que no sabes, “a ver, enséñalo”. Puedes enseñar, lo que pasa que no lo vas a enseñar igual de bien que una persona que lo sabe. Pero eso, que lo hace en todos los ámbitos.
41. E: Algo me has mencionado, en el en el máster ¿les han enseñado a fomentar la autorregulación en sus estudiantes?
42. FP9: Sí, pero no me acuerdo mucho, pero lo han hecho poco, creo, sí. Y fue después de las prácticas, en una asignatura de después. Así que sí que hemos hecho algunos ejercicios de éstos, lo que pasa que no lo hemos podido aplicar, pero creo que fue poco, o sea, creo que le han dado poco énfasis. Por lo que creo yo, porque hay muchas otras cosas que creo que le han dado más importancia y no son tan importantes como esto porque esto es imprescindible, pero, bueno.
43. E: Bueno, muchísimas gracias por ayudarme con esta entrevista.

Entrevista con el FP10

01. E: Bueno, lo primero que quiero preguntarte es ¿qué entiendes por aprendizaje autorregulado o por autorregulación del aprendizaje?
02. FP10: Bueno, primero de todo, no lo tengo muy claro, realmente, porque sí que es verdad que, en el máster, nos hacen varias clases y nos hablan de autorregulación y tal, pero, que yo sepa, nadie nos lo ha definido y creo que es un poco lo que suponemos nosotros. Yo entiendo por autorregulación un proceso de aprendizaje donde el propio alumno es consciente de aquello que sabe hacer y de aquello que no sabe hacer y es capaz, es capaz de cómo adaptar su aprendizaje a su nivel o sus capacidades o su forma de aprender. Digas mucho o poco, entiendo por eso, voy a estar equivocado.
03. E: Antes de la de la aplicación del cuestionario, ¿conocías esta competencia?
04. FP10: Un poco, como ahora, te diría lo mismo.
05. E: Y esto ¿cómo lo sabías?, ¿dónde lo aprendiste?
06. FP10: Pues no lo sé, exactamente. Yo creo que ha sido por diversas clases del máster y comentando con los compañeros y un poco de intuición, un poco. Puedo construir el significado de autorregulación porque tampoco lo tenemos muy claro, yo creo.
07. E: ¿Consideras que este concepto de autorregulación es una competencia importante que debería desarrollar el estudiante?, ¿por qué?
08. FP10: Pues, a ver, yo creo que importante, lo es, porque si es como yo lo entiendo, sí que sí, que creo que quien sabe más, si sabe o no sabe de matemáticas, por ejemplo, es el propio alumno, no nosotros como profesores. Entonces, creo que sí, que es muy importante que ellos sepan su nivel y puedan adaptar su aprendizaje a su nivel. Lo que pasa es que veo eso muy difícil, bueno, que yo no sé hacerlo, como mínimo, es hacer que ellos adquieran esta competencia.
09. E: ¿Qué beneficios crees que otorga la autorregulación en el aprendizaje de las matemáticas?
10. FP10: Pues hacer las matemáticas más motivadoras, más interesantes para el alumno, porque él sabe o ella sabe cómo van, pues están un poco más situados, menos perdidos. Creo que, también, han eliminado las creencias que las matemáticas son muy difíciles, que son para la gente de élite, etcétera, por

este lado. Y por el otro lado, también, evidentemente, creo que se aprende más matemática también y, por lo tanto, es un beneficio para el alumno.

11. E: ¿Y cómo ayuda en el desempeño académico de los estudiantes aprender a autorregularse?, ¿cómo se ve afectado el desempeño académico de tu estudiante si se sabe autorregular?
12. FP10: Yo creo que puede desarrollar o identificar herramientas o formas de solucionar sus problemas o de reducir sus dificultades si sabe autorregularse.
13. E: Y en tu en tu clase de matemáticas, las que has realizado en el máster o hacia adelante, las que vas a realizar, ¿en qué momentos de tu clase, de la sesión, consideras que es importante hablar o promover la autorregulación?
14. FP10: Pues un poco no lo haría al final, como mínimo, no sólo al final de la unidad, de una unidad didáctica, sino que lo haría sobre todo durante las actividades. ¿Cuándo, exactamente? Pues diría al finalizar una actividad o al finalizar un conjunto de actividades relacionadas entre sí. O no, no hace falta haber finalizado las actividades, quizás, es interesante promover esto antes para que sepan un poco buscar mecanismos para, bueno, para esto, para autorregularse.
15. E: ¿Y crees que, al diseñar las actividades para los estudiantes, se debe tener en cuenta la autorregulación?
16. FP10: Sí, teóricamente sí, pero yo no sabría muy bien cómo llevarlo a la práctica.
17. E: En el cuestionario que tenía 23 acciones, donde tenían que ver si promovían entre 1 y 5 en una escala Likert, decir cuánto promovían cada una de esas acciones, bueno, las 23 acciones promovían la autorregulación. Y, al final, había una pregunta de respuesta abierta en la cual yo les pedía que eligieran dos de las 23 acciones y que justificaran su respuesta, donde una haya sido menor a 3 y la otra mayor a 3. Entonces, tú aquí me has dicho, respecto a la acción 19, que se refería a orientar a los estudiantes en el planteamiento de metas y objetivos en la asignatura de matemáticas. Entonces, me dices “Estaría bien propiciar espacios para que los estudiantes desarrollen metas y objetivos, pero veo difícil que se puedan promover metas útiles”. ¿Cómo crees que se podría llevar cabo esta acción?
18. FP10: Pues no lo tengo muy claro, yo creo que no tienen claro o no tenemos claro, a veces, todos los objetivos. Sí que sabemos en general, pero quizás

exactamente, una lista de objetivos no es tan trivial extraerla de una unidad didáctica o de una actividad. Entonces, para los alumnos, yo creo que es interesante que sepan hacia dónde van o que se marquen ellos mismos unos objetivos, pero también, creo que serán unos objetivos, bueno, a su nivel y, quizás, un poco genéricos. Entonces, me gusta la idea, pero no le veo una utilidad muy, muy directa o muy aplicable. Por ejemplo, un alumno se pone como objetivo mejorar la habilidad del cálculo mental, por ejemplo, éste sería un objetivo chulo que se podría poner él, pero creo que saldría un poco de objetivos muy triviales, quizás, y no sé si sería muy útil, quizás, pero no lo he probado.

19. E: Bueno, también me justificas la acción número 11, la 11 está referida a “Propongo actividades que fomentan el debate entre mis estudiantes”, u me has dicho “El debate matemático es esencial y la mejor manera de adaptarse al grupo clase”. ¿Cómo lo llevaste a cabo y qué tipo de actividades hiciste como para que se generara el debate?
20. FP10: Mira, bueno, te pongo un poco en contexto. Yo ahora he acabado mi segundo año como profesor de matemáticas, comencé el año pasado, aunque, en teoría, sustituciones. Lo que pasa es que se alargó el año, entonces, estuve todo el año haciendo de profe de matemáticas de 2º de ESO a cuatro clases, por lo tanto, bueno, que cada sesión la hacía cuatro veces y este año he mantenido el mismo curso, 2º de la ESO, cuatro clases por semana de matemáticas, también entonces, claro, este año también he mejorado mucho respecto al año pasado. A mí me gusta mucho hablar, pero me gusta mucho que hablen ellos, entonces, por ejemplo, sí que prioricé mucho que fueran ellos quienes descubrieran las cosas y no yo quien las explicara. Algunas, evidentemente sí, pero, en general, sólo a través de preguntas, ellos eran capaces de estudiar, que fueran ellos mismos que se corrigieran o se motivaran a explicar, etcétera, etcétera. Yo sólo empiezo por cosas muy fáciles, pero voy subiendo un poco el nivel o hago muchas preguntas de extensibles, “¿Y si hacemos esto?, ¿y si pasa esto?, ¿y si entonces...? Bueno, luego lo vemos o lo ven ellos hecho, porque sí que intento callarme muchas cosas, entonces, normalmente las dudas que tienen ellos, no la respondo, sino que las respondo con una

pregunta, que vuelva a contestar otro, quizás. Entonces, esta conversación matemática que se da en la clase creo que es súper positiva, porque participan muchos, se motiva cuando lo hacen bien y, además, creo que también es lo que digo, no que se adaptan en el grupo, porque si hay un grupo un poco más flojo, pues las preguntas son de un calibre. Si hay un grupo un poco más hábil en mates, pues de llegar más lejos, quizás, pero no hay un objetivo concreto muy lejos. Esta forma me gusta mucho porque, por ejemplo, en la asignatura, quizás, de historia preguntan “¿qué pasó en este año?”, pues tienes que responder y ya está, pero las matemáticas dan mucho para pensar, para capturar un poco también la atención, bueno, no sé, lo encontré muy interesante y, además, me encanta.

21. E: También, veo que en el cuestionario dices que promueves también el trabajo con los errores de los estudiantes ¿Cómo llevaste a cabo este tipo de actividad?, ¿en qué tipo de actividad trabajaste que ellos pudieran ver los errores?
22. FP10: Esto es, fue una cosa que lo descubrí en el máster, yo no me lo había planteado, pero lo propusieron y dije, bueno, va, probemos. Una opción es la coevaluación y, simplemente, hacemos un ejercicio individual o por grupos y, luego, en vez de corregirlo, lo partimos a otras personas y ellos, bueno, corregimos juntos, pero ellos marcan o escriben, yo no les dejo tachar nada, no les dejo poner ninguna nota, sólo les dejo subrayar errores y poner cómo estaría bien.
23. E: ¿Era un trabajo constante, entonces?, ¿qué hacías con tus actividades?
24. FP10: Sí, bastante, a ver, no cada semana, pero sí periódicamente. Luego, también, antes de esto, la primera vez que lo hice, tenía que enseñarles a corregir errores. La última actividad ya lo sabían hacer muy bien, pero la primera, lo que hice fue escanear sus producciones, las proyecté en la pizarra, entonces, lo decía, lo adquiriríamos juntos un poco, ¿aquí qué pasa aquí? Pues marcamos este error, no tachamos, ponemos aquí lo que ha hecho mal y cómo estaría bien. Tampoco era partidario de copiar la solución, la solución ya la tienen en el Moodle, donde sea. Entonces, teníamos que poner por qué lo había hecho.

25. E: ¿Has preguntado a los estudiantes por sus intereses para generar actividades o tareas afines con sus intereses?
26. FP10: Es interesante lo de los intereses, pero creo que lo tendré en cuenta en un futuro.
27. E: ¿Cómo crees que podrías, entonces, en un futuro, fomentar esto?
28. FP10: Yo lo que he propuesto en mi en mi trabajo final de máster es acceder, a principio de curso, en el primer día, pero quizás, al cabo de un mes o así, una extracción de intereses, no he pensado exactamente la actividad, pero, a través de una actividad abierta, pues intentar ver exactamente qué es lo que interesa a este grupo clase y personalizar un poco las actividades de este grupo clase. Quizás, es muy difícil personalizar toda la unidad didáctica que hago, todas las unidades didácticas del año a estos intereses, pero bueno que, si les gusta el fútbol, pues entonces de ser un partido de básquet que sea de fútbol, por ejemplo, no hay problema, entonces. Tampoco sé el grado de... no es fácil llegar a una personalización, sobre todo, por el tiempo que tenemos, pero sí que creo que estaría bien hacer algunas actividades que sí que persigan sus intereses de vez en cuando, periódicamente, para que se motiven más, porque siempre se motivan más. Y lo de preguntar, sí que lo voy haciendo un poco informal, porque voy hablando con algunos lo que les cuesta más, los que ponen malas caras, los que quizás suspenden. Bueno, a estos sí que les pregunto con frecuencia y, también, hice algún formulario, alguna encuesta para saber un poco, y propuestas de mejora, qué pueden decir ellos, porque creo que ellos, realmente, cuando les das el poder de opinar, dicen cosas muy chungas, realmente, y son muy óptimos y muy honestos, aunque no lo parezca, porque se sienten empoderados, porque confías en ellos y, entonces, hacen progresos muy chulos a veces.
29. E: ¿Crees que fomentaste la autorregulación durante el prácticum?
30. FP10: No mucho, no, no lo tuve en cuenta, realmente. Si lo hice, fue más esto, más implícitamente que conscientemente.
31. E: Claro, quizás lo hacías, pero quizás no bajo el título de autorregulación.
32. FP10: Sí, sí creo.

33. E: ¿Y crees que, en la propuesta de mejora, hayas incorporado algún elemento, alguna acción más que promueva la autorregulación?
34. FP10: Déjame pensar. Bueno, quizás hay más coevaluaciones, quizás hay más puestas en común, más métodos para ver qué saben ellos y, quizás, con esto pueda procurar más actividades o más herramientas de autorregulación, pero no mucho, si te soy sincero. Creo que no lo tenemos mucho en la cabeza, ¿sabes? La teoría me gusta mucho y creo en ella, lo que pasa es que me faltan herramientas para llevarlo a la práctica o ser más consciente quizás de esto.
35. E: Claro, entiendo, ¿y crees que, para fomentar esta competencia de la autorregulación, los profesores primero deberían aprender a autorregularse? ¿Y por qué?
36. FP10: Pues sí, sí, aunque tampoco sé muy bien qué entiendo yo por autorregularse un profesor. Es que esto, para cualquier cosa, para mí, o sea, no me puedes comentar una cosa en la que no crees o en la que no das ejemplo, en la que no haces tú.
37. E: Y en el máster ¿has escuchado esta competencia? Algo me mencionaste al principio que sí que algo habías oído en el máster, ¿no?
38. FP10: Sí, pero muy poco, es decir, nadie nos ha hecho una definición o, como mínimo, hemos hablado de qué es esto. Hemos hecho cosas de autorregulación, hemos hecho actividades, ha salido la palabra más de una vez, pero creo que hay muchos que no tenemos muy clara esta idea, como mínimo, no nos la han dejado claro.
39. E: Entonces, ¿crees que se debería profundizar más en el máster este tema?
40. FP10: Sí, pero, a ver, tampoco hace falta mucho, simplemente, que creo que los profesores que mencionaban autorregulación ya daban por sentado que sabíamos qué era, entonces, me falta nada. ¿Quizás media hora o 20 minutos de decir “vamos a hablar aquí qué es la autorregulación y para qué sirve”? Algún ejemplo y ya está, corto, pero para situarnos.
41. E: Te agradezco mucho la entrevista.
42. FP10: Me gusta contribuir, también.

Anexo 5: Selección de algunas de las aportaciones de la literatura en autorregulación en las matemáticas

Autores	Título del estudio	Centrado en
Rodríguez y Gaeta (2024)	Autorregulación del aprendizaje y rendimiento académico en matemáticas de secundaria: La mediación docente en entornos en línea e híbridos.	Relacionar estrategias de autorregulación y rendimiento académico en estudiantes de matemáticas de educación secundaria
Marbán y Fernández-Gago (2021)	Diseño y validación de una escala de autorregulación del aprendizaje en contextos de resolución de problemas.	Diseño de un instrumento para medir el nivel de autorregulación de los estudiantes e contexto de resolución de problemas
Cleary, Velardi, y Schnaidman (2017).	Effects of the Self-Regulation Empowerment Program (SREP) on middle school students' strategic skills, self-efficacy, and mathematics achievement.	Medir la eficacia de un programa de intervención de aprendizaje autorregulado para mejorar la motivación, las habilidades estratégicas y el rendimiento en matemáticas de estudiantes de secundaria
Alsina, Battlori, Falgàs y Vidal (2019).	Marcas de autorregulación para la construcción del perfil docente durante la formación inicial de maestros.	Identificación de marcas de autorregulación en el conocimiento profesional durante la formación inicial docente en la asignatura "Aprendizaje de las matemáticas"
Amaya, Mahecha y Conejo (2022).	Estrategias de autorregulación para el aprendizaje de la matemática en estudiantes de una institución educativa departamental en Colombia	identificar los procesos y estrategias de aprendizaje autorregulado que utilizan los estudiantes de decimo grado, cuáles privilegian y el tipo de estrategias pedagógicas que potencian su uso.
Balan y Jönsson (2025)	Evaluation of a self-instructional self-regulated	Evaluar el impacto de un material autoinstruccional para desarrollar el

	learning material in mathematics	aprendizaje autorregulado en estudiantes de 5º y 6º grado.
Cueli, García y González-Castro (2013)	Autorregulación y rendimiento académico en matemáticas	Busca relacionar el conocimiento de estrategias autorregulatorias y el rendimiento en matemáticas de estudiantes de 10- 13 años.
Rosário, Núñez, Valle, González-Pianda, y Lourenço (2013)	Grade level, study time, and grade retention and their effects on motivation, self-regulated learning strategies, and mathematics achievement: a structural equation model	Se muestra la directa relación entre uso de estrategias de autorregulación y el rendimiento académico en las matemáticas
Chatzistamatiou y Dermizaki (2013).	Teaching mathematics with self-regulation and for self-regulation: Teachers' reports	para analizar lo que hacen los docentes de primaria en sus clases de matemáticas (su propia autorregulación cuando planifican y la que promueven en sus estudiantes)
Darr y Fisher (2004)	Self-regulated learning in Mathematics class	Se les enseña a estudiantes de 7mo grado estrategias de autorregulación inmersas en las actividades matemáticas y observaron sus efectos en el rendimiento académico y comprensión del contenido matemático
Perels, Dignath y Schmitz (2009)	Is it possible to improve mathematical achievement by means of self-regulation strategies? Evaluation of an intervention in regular math classes	Intervención de autorregulación para mejorar el rendimiento académico en las clases regulares de matemáticas, de estudiantes de sexto grado.
Altun y Erden (2013)	Self-regulation-based learning strategies and self-efficacy perceptions as predictors of	Muestran que la autorregulación es un predictor de buen rendimiento

	male and female students' mathematics achievement	académico en matemáticas en estudiantes de 1er año de universidad.
Sanabria, Valencia, Ibáñez (2017)	Efecto del entrenamiento en autorregulación para el aprendizaje de la matemática	Muestran que el entrenamiento en autorregulación afecta positivamente el aprendizaje de los estudiantes y como consecuencia, mejora el rendimiento académico en matemáticas.
Lnada Berciano y Marbán (2024)	Nivel de autorregulación del alumnado del grado de educación primaria en resolución de problemas matemáticos	Estudiar el nivel de autorregulación que tiene el alumnado del grado de Educación Primaria en contextos de resolución de problemas matemáticos.
Almeida y Aportela (2019)	La autorregulación de la actividad de estudio al aprender Matemática	Ofrecer recursos pedagógicos a los docentes para su preparación en la dirección del proceso de autorregulación de la actividad de estudio en los adolescentes.
Cueli, García y Golzález-Castro (2013)	Autorregulación y rendimiento académico en Matemáticas	Relacionar el rendimiento académico de los sujetos con su conocimiento de las estrategias autorregulatorias y la aplicación de las mismas en matemáticas teniendo en cuenta las fases del modelo de Zimmerman.
Funkner, Wagner y Dieser (2024)	Análisis de perfiles estratégicos para el aprendizaje autorregulado de matemática en Educación Superior y su relación con el rendimiento académico	Analizan perfiles estratégicos de 327 estudiantes de un curso inicial de matemática en una universidad argentina, para el aprendizaje autorregulado de las matemáticas.