



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Departamento de Didáctica de la Matemática

PROYECTO DOCENTE

QUE PRESENTA

Rafael Ramírez Uclés

Para optar a la plaza de Titular de Universidad, código 12/1/2020, adscrita al área de Didáctica de la Matemática en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada. Resolución del 9 de septiembre de 2020, de la Universidad de Granada, por la que se convocan a concurso de acceso a plazas de cuerpos de funcionarios docentes universitarios [BOE nº 260, del 1 de octubre de 2020, pp. 82934-82957]

Actividad docente: Diseño y desarrollo del currículum de matemáticas en Educación Primaria

Actividad investigadora: Habilidades de visualización y pensamiento funcional en estudiantes con talento matemático.

Índice

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	1
1. Contexto Institucional.....	3
1.1. Espacio Europeo de Educación Superior	3
1.2. Universidad de Granada.....	5
1.3. Departamento de Didáctica de la Matemática.....	6
2. Contexto Curricular.....	7
3. Contexto Profesional.....	25
4. Contexto Personal.....	26
4.1. Perfil del alumnado	26
4.2. Perfil del docente.....	28
CAPÍTULO 2. FUNDAMENTACIÓN: FORMACIÓN DE PROFESORES. ANÁLISIS DIDÁCTICO	31
1. Formación inicial de maestros desde la didáctica de la matemática	31
2. Modelos de conocimiento.....	32
3. Estructura del análisis didáctico.....	37
CAPÍTULO 2. LA INNOVACIÓN BASADA EN LA REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA Y LA INVESTIGACIÓN. TAREAS RICAS	49
1. Investigaciones recientes del grupo PNA relacionadas con este Proyecto Docente	51

1.1. Tarea de formación	52
1.2. Otras investigaciones relacionadas con la asignatura DDC	54
2. Las propuestas de innovación en la asignatura de DDC	57
3. Dos perspectivas de la asignatura DDC	61
4. Tareas ricas	70

CAPÍTULO 4. PROYECTO DOCENTE **75**

1. Expectativas de aprendizaje.....	76
2. Contenidos.....	79
3. Bibliografía.....	82
4. Metodología.....	83
5. Evaluación	87
6. Desarrollo de la propuesta curricular y del tema elegido	88
Referencias	148

1

Descripción y Justificación

En este documento se recoge el proyecto docente de la materia Diseño y desarrollo del currículum de matemáticas en Educación Primaria del tercer curso del Grado de Maestro en Educación Primaria. Esta materia es obligatoria, tiene asignados 7 créditos y pertenece al módulo Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas. En la redacción de esta propuesta docente usaremos el plural, pues el trabajo es fruto del trabajo conjunto y el consenso de varios profesores del Departamento de Didáctica de la Matemática. Para evitar extensión, en este documento utilizaremos las referencias estudiante, profesor, maestro, etc. entendidas de una manera neutra, sin hacer distinción de género.

Como materia obligatoria responsabilidad del área de conocimiento Didáctica de la Matemática, es una asignatura en la que se aborda especialmente el análisis de tareas y el diseño de unidades didácticas. Esto la convierte en un elemento clave en el aprendizaje del futuro maestro por dos motivos principales. Por un lado, sintetiza lo aprendido en las otras asignaturas del módulo Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas cursadas en Primero y Segundo: Bases matemáticas para la Educación Primaria y Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para la Educación Primaria, respectivamente. Por otro lado, conecta con la experiencia previa del estudiante en su periodo de prácticas en el Prácticum I y precede al periodo del Prácticum II. Esto convierte a esta asignatura en una oportunidad para que el estudiante contextualice lo aprendido teóricamente en un escenario práctico en el que desarrollará su labor profesional. Con esta perspectiva, esta asignatura ha sido objeto de trabajos de investigación y proyectos de innovación, cuyos resultados se pretenden incluir en el diseño de este proyecto docente.

Una justificación personal para la elección de esta asignatura también se basa en esta conexión entre la teoría y la práctica. Por un lado, mi experiencia profesional como profesor de secundaria me aporta una visión práctica de la realidad docente. También desde 2012 he impartido esta asignatura y las reflexiones con los compañeros nos han llevado a proponer cambios y mejoras derivadas de nuestra propia experiencia. Por otro lado, mi experiencia docente universitaria en asignaturas afines como Bases matemáticas, Enseñanza y aprendizaje, Prácticum I y Prácticum II, me permiten tener una visión longitudinal del proceso formativo de los estudiantes en el Grado de Primaria, relacionando las competencias que se demandan en cada una de las asignaturas. Además, mi labor como coordinador y profesor del máster de formación del profesorado de secundaria, donde uno de los focos principales es la elaboración de unidades didácticas, me aporta experiencia en el proceso de planificación. Este proyecto docente surge como una oportunidad para reflexionar sobre mi práctica docente, especialmente sobre la planificación de la enseñanza. En el proyecto se intenta conectar la experiencia profesional y el conocimiento teórico adquirido en Educación Matemática.

El documento está estructurado en cinco capítulos. En el primer capítulo se contextualiza el proyecto docente en el Grado de Primaria impartido en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada. La descripción del contexto se hará institucional, curricular, profesional y personalmente.

El segundo capítulo fundamenta la propuesta según los aportes teóricos para la formación matemática de maestros desde la Didáctica de la Matemática. Se utilizan las componentes del conocimiento profesional y el análisis didáctico como herramienta para la planificación.

El tercer capítulo aborda la innovación como un proceso de mejora basado tanto en las experiencias anteriores como en los resultados que se desprenden de la investigación. Se plantean los cambios como fruto de la reflexión de los profesores que imparten la asignatura y se integran en el diseño los resultados de investigaciones y proyectos de innovación llevados a cabo por el departamento en relación a esta asignatura.

En el cuarto capítulo se muestra la propuesta docente para la asignatura Diseño y desarrollo del currículum de matemáticas en Educación Primaria (DDC). Se recogen los objetivos, los contenidos, la metodología y la evaluación. En la descripción de las sesiones se muestran las lecturas de referencia y las tareas de formación que se proponen. Esta descripción general se completa con el resumen de uno de los temas, que es el que se selecciona para su presentación oral para optar a la plaza.

DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO

Este proyecto docente trata sobre la asignatura Diseño y desarrollo del currículum de matemáticas en Educación Primaria que se imparte en el Grado de Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad de Granada. Vamos a describir el contexto desde la perspectiva institucional, curricular, profesional y personal (Marcelo, 2001).

1. CONTEXTO INSTITUCIONAL

Iremos “aterrizando” las propuestas de enseñanza de la normativa europea hasta el contexto específico de nuestra asignatura. En esta contextualización iremos resaltando los aspectos más relevantes que se tendrán en cuenta para la propuesta docente.

1.1. Espacio Europeo de Educación Superior

El plan de estudios del Título de Grado de Maestro en Educación Primaria se rige por el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que en España se desarrolla a través del Real Decreto 1393/2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (MEC, 2007b) y el Decreto 861/2010 que modifica al anterior (MEC, 2010). Esta concreción en las universidades andaluzas queda recogida en los requisitos para la ratificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007a) y en la Ley Andaluza de Universidades (Junta de Andalucía, 2003 y 2011). El perfil profesional correspondiente a este Grado se describe en la Ley Orgánica de Educación (Ministerio de Educación y Ciencia, 2006) y en la correspondiente Ley de Educación de Andalucía (Junta de Andalucía, 2007b).

Sintetizamos las principales ideas de estas normativas curriculares europeas, por lo que presentamos la información no de una manera exhaustiva, sino únicamente destacando aspectos que serán relevantes para el diseño del proyecto docente.

El desarrollo del Espacio Europeo de Educación Superior se inició en 1998 y un año después, veintinueve estados europeos se suscribieron a la Declaración de Bolonia.

Entre los seis objetivos iniciales se aspiraba a adoptar un sistema que facilitase la comparación de titulaciones con un sistema común de créditos, criterios y metodologías comparables y promover la movilidad de los estudiantes, profesores y personal administrativo de las universidades y otras instituciones de enseñanza superior europea. El sistema adoptado se basaba en dos ciclos principales, grado y posgrado, éste último a su vez dividido en máster y doctorado.

En relación a nuestro proyecto docente subrayamos uno de los objetivos “La promoción de una necesaria dimensión europea en la educación superior con particular énfasis en el desarrollo curricular”. En el modelo propuesto el foco es el aprendizaje y que el estudiante asuma una actitud activa y autónoma que lo capacite para seguir enriqueciendo lo aprendido en su etapa universitaria a lo largo de su vida (Delors, 1996).

Se asocia así a la noción de competencia, que el proyecto *Tuning Educational Structures in Europe* define como “una combinación dinámica de atributos, con respecto al conocimiento, su aplicación, a las actitudes y a las responsabilidades, que describen los resultados del aprendizaje de un determinado programa, o cómo los estudiantes serán capaces de desenvolverse al finalizar el proceso educativo” (González y Wagenaar, 2003, p.280). Este enfoque demanda que se tengan que definir todas las capacidades cognitivas, procedimentales e instrumentales que el estudiante ha de mostrar al finalizar su proceso formativo y que le han de favorecer a lo largo de su vida profesional (Moreno et al., 2005). Por lo tanto, el papel del profesorado universitario es el de servir de guía para que alumnado consiga adquirir las competencias y no a transmitir únicamente conocimientos (Pérez-Pueyo et al. 2008).

Desde el curso académico 2007-2008 se han incorporado las universidades españolas a estas ideas del EEES y se han unificado la estructura común (Grado, Máster y Doctorado) y se ha establecido el Sistema de Europeo de Transferencia de Créditos (European Credit Transfer System, ECTS) que permite la movilidad de los estudiantes por la Unión Europea. Un ECTS equivale a unas 25 horas de dedicación del estudiante que incluyen clases lectivas, horas de estudio, realización de seminarios, trabajos, prácticas y preparación y realización de pruebas de evaluación (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2003).

En el caso concreto del Grado de Educación Primaria, estos cambios se han traducido según García y Lorente (2014) principalmente en:

- La duración del grado es ahora de 4 años
- La obligación de cursar 240 créditos

- La exigencia de acreditar un nivel B1 en una lengua extranjera
- La inclusión de menciones como módulos de especialización dentro de la optatividad.

En relación a la repercusión de estos cambios, no se han desarrollado investigaciones a gran escala que aporten datos empíricos que nos permitan tener un panorama de la presencia y calidad de las matemáticas en estos nuevos programas de formación inicial (Aguayo, 2018). Rebolledo (2015) concluye que, a pesar de los ideales formativos homogeneizadores, sigue existiendo diferencias en la formación inicial al comparar el contenido curricular de la formación inicial del profesorado en educación primaria de España con Alemania, Finlandia, Francia y Reino Unido.

En el caso concreto de la Universidad de Granada, la evolución se explica, además de por estos cambios generales, por los antecedentes concretos del Departamento de Didáctica de la Matemática. Segovia y Roa (2018), tras analizar la evolución del contenido curricular de magisterio en los planes de estudio de 1971 y 1991, señalan tres factores importantes para comprender la perspectiva actual del Grado de Educación Primaria: la experiencia docente del profesorado en esos planes durante más de cuarenta años, la investigación en el área que se desarrolla también durante esos años y la reflexión teórica que hacen esos profesores, fruto de la experiencia y la investigación y que queda plasmada en la publicación de multiplicidad de trabajos y especialmente en la edición de libros de texto para los maestros en formación (pág. 184).

1.2. Universidad de Granada

Desde su fundación en 1531, la universidad de Granada tiene una consolidada experiencia en la formación de maestros, destacando la inauguración de la Escuela Normal de Granada el 19 de noviembre de 1846 con el nombre de Escuela Normal Seminario de Maestros de la Provincia. En 1970, se inaugura la Escuela Universitaria de formación de profesorado de EGB (Universidad de Granada, s.f.). En 1986 se fundó la Facultad de Ciencias de la Educación donde actualmente se imparten los Grados de Educación Primaria, Educación Primaria Bilingüe, Educación Social, Educación Infantil, Pedagogía, Doble Grado en Educación Primaria y Estudios Franceses y Doble Grado en Primaria y Estudios Ingleses. El Grado de Educación Primaria en la Universidad de Granada se imparte, además de la Facultad de Ciencias de la Educación de Granada, en la Facultad de Educación y Humanidades de Ceuta, Facultad de Educación y

Humanidades de Melilla y en el Centro Adscrito Escuela Universitaria de Magisterio la Inmaculada de Granada.

Cuando la Universidad de Granada adopta las directrices del EEES recoge en sus estatutos la función de formar para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos, técnicas y métodos científicos o para la creación artística (Consejería de Economía, Innovación y Ciencia, 2011).

En relación a este conocimiento, del recorrido histórico de las últimas cuatro décadas, destacamos los años previos a la promulgación de la Ley de Reforma Universitaria en 1984 tras la cual nace el área de Didáctica de la Matemática que se integra en departamentos universitarios (Contreras et al., 2016). Con la creación de esta área, algunos formadores de maestros muestran su convencimiento de que algo muy particular y específico caracterizaba el contenido matemático que debía formar parte del conocimiento del profesor de matemáticas, y que este contenido era diferente del contenido matemático de otras profesiones o titulaciones universitarias, y se muestran dispuestos a explorar esas diferencias desde unas perspectivas epistemológicas, ontológicas y metodológicas sustancialmente diferentes del conocimiento matemático formal (pág. 133).

A partir de ese momento, se pasa de un trabajo individualizado o en pequeños grupos a un trabajo continuo a nivel estatal. En el caso particular de la Universidad de Granada en el año 1986 se constituye el Departamento de Didáctica de la Matemática.

1.3. Departamento de Didáctica de la Matemática

El Departamento de Didáctica de la Matemática está constituido por el área de conocimiento de Didáctica de la Matemática y está formado por las Secciones Departamentales de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades de Ceuta, Facultad de Educación y Humanidades de Melilla y la Facultad de Ciencias de la Educación de Granada. Se creó en el curso 1985-1986, cuando se adscribieron los profesores de Matemáticas y su Didáctica de las distintas Escuelas Universitarias de Formación del Profesorado de EGB de la Universidad de Granada (https://www.ugr.es/~dpto_did/index.html).

El departamento está reconocido a nivel nacional e internacional por su participación activa en los foros de investigación y docencia. El Departamento participa en los programas de doctorado en Ciencias de la Educación y en varios títulos de Máster,

destacando la coordinación del máster en didáctica de la Matemática y del máster universitario en profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas en la especialidad de matemáticas.

Desde sus comienzos, el departamento optó por potenciar la investigación y desde 1988 se imparte un programa de doctorado pionero en España con una reconocida calidad acreditada por ejemplo por el elevado número de estudiantes extranjeros que se inscriben. En este programa de doctorado se han mantenido cinco líneas de investigación: Didáctica de la Matemática, Pensamiento Numérico; Didáctica de la Probabilidad y Estadística; Diseño desarrollo y evaluación del currículo; Formación de Profesores de Matemática; Teoría y métodos de investigación en Educación Matemática. Los nuevos estudios de Doctorado en Educación incluyen la línea de investigación del Departamento, Educación Matemática, formada por dos equipos: Didáctica de la Matemática Pensamiento Numérico y Teoría de la Educación Matemática y Educación Estadística.

La docencia en el Grado se concentra en el Grado de Maestro en Educación Infantil y Grado de Maestro en Educación Primaria (en sus dos modalidades monolingüe y bilingüe). Fruto de la investigación y su relación con la docencia universitaria, se han publicado numerosos manuales que se utilizan como referentes en la formación del profesorado de primaria y secundaria (Castro, 2001; Flores y Rico, 2015; Godino, 2004a, 2004b; Rico y Moreno, 2016; Segovia y Rico, 2011).

2. CONTEXTO CURRICULAR

El Grado de Maestro en Educación Primaria tiene como finalidad formar a los Maestros de Educación Primaria que serán especialistas en la etapa educativa que va desde Primero de Primaria hasta Sexto de Primaria (6 a 12 años). La estructura del plan de estudio viene determinada por la Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007a). A nivel andaluz, cumple que el 75 % de los créditos son comunes a todas las universidades andaluzas (Consejo Andaluz de Universidades, 2008). Los equipos docentes de la Universidad de Granada establecieron la siguiente distribución de los 240 créditos: 60 para formación básica, 100 para materias obligatorias, 30 para optativas, 44 de prácticas y 6 para el trabajo fin de grado. Estos créditos se distribuyen en los siguientes módulos (Tabla 1.1):

Tabla 1.1. Créditos de los Módulos del Grado de Educación Primaria

	Créditos	Total
Formación básica		60
Aprendizaje y desarrollo de la personalidad	18	
Procesos y contextos educativos	30	
Sociedad, familia y escuela	12	
Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Experimentales		100
Aprendizaje y desarrollo de la personalidad	18	
Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales	15	
Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas	22	
Enseñanza y aprendizaje de las Lenguas	27	
Enseñanza y aprendizaje de Música, Plástica y Visual	15	
Enseñanza y aprendizaje de la Educación Física	6	
Prácticas y Trabajo fin de grado		50
Prácticas escolares	44	
Trabajo fin de grado	6	
Créditos optativos		30

La oferta de formación optativa en los centros es de un total de 120 créditos, de los cuales los alumnos deben elegir 30. Para el alumno que desee obtener una mención, la optatividad se organiza en menciones. En la Facultad de Ciencias de la Educación de Granada, las menciones que se ofertan son Educación Musical, Educación Física, Lengua Extranjera, Educación Especial y Profundización en el currículum básico.

El perfil profesional del título bien determinado por las competencias, seleccionadas por el Equipo Docente del Plan de Estudios del Grado de Maestro en Educación Primaria (2010), extraídas del Libro Blanco de Magisterio (ANECA, 2005).

En relación con la docencia del Departamento de Didáctica de la Matemática en la Facultad de Ciencias de la Educación de Granada en el Grado de Educación Primaria, se incluyen tres materias obligatorias del sexto módulo (Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas): “Bases matemáticas en la Educación Primaria” (primer semestre del primer curso); “Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la Educación Primaria” (segundo semestre del segundo curso); y “Diseño y desarrollo del currículum

de matemáticas en la Educación Primaria” (segundo semestre del tercer curso). Además, existe una cuarta asignatura de carácter optativo, “Competencias matemáticas en Educación Primaria” que se imparte en el primer semestre del cuarto curso y se corresponde con la mención “Profundización en el currículum básico”. También el profesorado participa también en la docencia del Práctium I y Práctium II, además de la tutorización en los trabajos fin de Grado.

El recorrido que haremos de los diferentes objetivos y competencias que se proponen para el Grado de Educación Primaria lo iremos sintetizando en relación a las asignaturas específicas de Didáctica de las Matemáticas: Bases matemáticas en la Educación Primaria (BM), Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Primaria (EYA), Diseño y desarrollo del currículum de matemáticas en la Educación Primaria (DDC) y Competencias matemáticas en Educación Primaria (CM). El hecho de mostrar así la información es para facilitar la comprensión del recorrido longitudinal relativo a la enseñanza de las matemáticas que se plantea en el verificado (ANECA, 2010) en relación a las asignaturas del módulo. Resaltaremos aquellas competencias que abordan los focos de nuestro proyecto docente: diseño de tareas, elaboración de unidades didácticas, atención a la diversidad y relación entre teoría y práctica.

Los objetivos generales contemplados en este título son:

- Alcanzar una sólida formación personal de los estudiantes. Aspectos como el autoconocimiento, la estima personal, la capacidad de establecer relaciones de grupo constructivas, la actitud solidaria y democrática, etc. comunes a los títulos de grado, adquieren especial relevancia en el título de Maestro de Educación Primaria.
- Capacitar para desarrollar la labor de maestro de educación primaria en la sociedad del conocimiento, en las distintas áreas y tareas que la caracterizan, lo que, a grandes rasgos, según el Libro Blanco de Magisterio (ANECA, 2005), implica que:
 - Sean organizadores de la interacción de cada alumno/a con el objeto de conocimiento
 - Actúen como mediadores para que toda la actividad que se lleve a cabo resulte significativa y estimule el potencial de desarrollo de cada uno de los alumnos/as en un trabajo cooperativo de grupo
 - Tengan capacidad para diseñar y organizar trabajos disciplinares e interdisciplinares y de colaborar con el mundo exterior a la escuela

- Sean capaces de analizar el contexto en el que se desarrolla su actividad y planificarla, dando respuesta a una sociedad cambiante
- Estén capacitados para ejercer las funciones de tutoría, orientación de los alumnos/as y evaluación de sus aprendizajes
- Promover el espíritu crítico y analítico necesario para aplicar los conocimientos adquiridos en distintos ámbitos y contextos profesionales
- Promover el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, y los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos.

En la memoria verificada, aparecen las competencias básicas (CB), que en el Plan de estudios aparecen en todas las asignaturas del módulo Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas:

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

En relación a las competencias generales (CG), en el VERIFICA se distingue entre instrumentales, personales, sistémicas, disciplinares y profesionales.

Instrumentales:

- C.G. 1: Analizar y sintetizar la información.
- C.G. 2: Organizar y planificar el trabajo.
- C.G. 3: Identificar, formular e investigar problemas.
- C.G. 4: Examinar alternativas y tomar decisiones.
- C.G. 5: Comunicar oralmente y por escrito con orden y claridad, en la propia lengua y en una segunda lengua.
- C.G. 6: Buscar, seleccionar, utilizar y presentar la información usando medios tecnológicos avanzados.

Personales:

- C.G. 7: Adquirir y desarrollar habilidades de relación interpersonal.
- C.G. 8: Trabajar en equipo y comunicarse en grupos multidisciplinarios.
- C.G. 9: Expresar y aceptar la crítica.
- C.G. 10: Apreciar la diversidad social y cultural, en el marco del respeto de los Derechos Humanos y la cooperación internacional.
- C.G. 11: Fomentar y garantizar los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de paz.
- C.G. 12: Desempeñar su trabajo con compromiso ético hacia sí mismo y hacia los demás.

Sistémicas

- C.G. 13: Investigar y seguir aprendiendo con autonomía.
- C.G. 14: Innovar con creatividad.
- C.G. 15: Trabajar de forma autónoma y liderar equipos.
- C.G. 16: Diseñar y gestionar proyectos e iniciativas para llevarlos a cabo.
- C.G. 17: Afrontar los retos personales y laborales con responsabilidad, seguridad, voluntad de autosuperación y capacidad autocrítica.
- C.G. 18: Mostrar compromiso ético con los temas medioambientales.

Disciplinares y profesionales

C.G.19: Comprender y relacionar los conocimientos generales y especializados propios de la profesión teniendo en cuenta tanto su singularidad epistemológica como la especificidad de su didáctica.

C.G. 20: Concebir la profesión docente como un proceso de aprendizaje permanente adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida y comprometido con la innovación, la calidad de la enseñanza y la renovación de prácticas docentes, incorporando procesos de reflexión en la acción y la aplicación contextualizada de experiencias y programas de validez bien fundamentada.

C.G. 21: Comprender la complejidad de los procesos educativos en general y de los procesos de enseñanza-aprendizaje en particular.

C.G. 22: Conocer los fundamentos científicos y didácticos de cada una de las áreas y las competencias curriculares de la Educación Primaria: su proceso de construcción, sus principales esquemas de conocimiento, la relación interdisciplinar entre ellas, los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en relación con los procedimientos de enseñanza y aprendizaje respectivos.

C.G. 23: Conocer los fundamentos psicológicos, pedagógicos y sociales de los procesos de desarrollo y aprendizaje en los diversos contextos educativos.

C.G. 24: Diseñar, planificar, investigar y evaluar procesos educativos individualmente y en equipo.

C.G. 25: Abordar con eficacia situaciones de aprendizaje de lenguas en contextos multiculturales y plurilingües.

C.G. 26: Fomentar en el alumnado hábitos lectores y el análisis crítico de textos de los diversos dominios científicos y humanísticos incluidos en el currículo escolar.

C.G. 27: Diseñar y gestionar espacios e intervenciones educativas en contextos de diversidad que atiendan a la igualdad de género, la equidad y el respeto a los derechos humanos como valores de una sociedad plural.

C.G. 28: Generar y mantener un clima positivo de convivencia escolar basado en el respeto a las diferencias individuales, en las relaciones interpersonales y en la participación democrática en la vida del aula y del centro, así como afrontar de forma colaborativa situaciones problemáticas y conflictos interpersonales de naturaleza diversa.

C.G. 29: Adquirir destrezas, estrategias y hábitos de aprendizaje autónomo y coo-

perativo y promoverlos entre los estudiantes, estimulando el esfuerzo personal y colectivo.

C.G. 30: Conocer la organización de los colegios de Educación Primaria y la diversidad de acciones que comprende su funcionamiento, así como los modelos de evaluación y mejora de la calidad de los centros educativos, analizando críticamente sus resultados.

C.G. 31: Desempeñar adecuadamente las funciones de orientación y tutoría con los estudiantes y sus familias.

C.G. 32 Colaborar en la detección, diagnóstico y evaluación de las necesidades educativas del alumnado y asumir la programación y puesta en práctica de las medidas de atención a la diversidad que correspondan.

C.G. 33: Promover la educación democrática para una ciudadanía activa y una cultura de paz, colaborando con los distintos sectores de la comunidad educativa y el entorno social.

C.G. 34: Mantener una actitud crítica y autónoma en relación con los saberes, valores y prácticas que promueven las instituciones sociales valorando especialmente el papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad, así como la importancia de una sólida formación humanística.

C.G. 35: Conocer y aplicar en las actividades de aula las tecnologías de la información y la comunicación, para impulsar un aprendizaje comprensivo y crítico. Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes, a la formación cívica y a la riqueza cultural.

C.G. 36: Conocer las funciones, posibilidades y limitaciones de la educación para afrontar las responsabilidades sociales, promoviendo alternativas que den respuestas a dichas necesidades, en orden a la consecución de un futuro solidario y sostenible.

Atendiendo a la memoria verificada, mostramos con una breve descripción de la competencia, la relación con las distintas asignaturas de Didáctica de la Matemática (Tabla 1.2):

Tabla 1.2. Competencias generales en las asignaturas de Didáctica de la Matemática

	BM	EYA	DDC	CM
Instrumentales				
CG1: Analizar y sintetizar información	x	x	x	x
CG2: Organizar y planificar el trabajo		x	x	x
CG3: Identificar, formular e investigar problemas		x		x
CG4: Examinar alternativas y tomar decisiones		x	x	x
CG5: Comunicar oralmente y por escrito	x	x	x	x
CG6: Utilizar información medios tecnológicos	x	x	x	x
Personales				
CG7: Habilidades interpersonales				
CG8: Trabajar en equipo	x	x	x	x
CG9: Expresar y aceptar la crítica		x	x	x
CG10: Apreciar la diversidad social y cultural				
CG11: Fomentar principios de accesibilidad universal				
CG12: Compromiso ético			x	
Sistémicas				
CG13: Investigar y aprender con autonomía	x	x	x	x
CG14: Innovar con creatividad			x	
CG15: Trabajar de forma autónoma y liderar equipos		x	x	x
CG16: Diseñar y gestionar proyectos				x
CG17: Afrontar retos con responsabilidad				
CG18: Mostrar compromiso temas medioambientales				
Disciplinares y profesionales				
CG19: Comprender y relacionar los conocimientos generales y especializados		x	x	x
CG20: Concebir la profesión docente como un proceso de aprendizaje permanente		x	x	x
CG21: Comprender la complejidad de los procesos educativos		x	x	x

	BM	EYA	DDC	CM
Disciplinares y profesionales				
CG22: Conocer los fundamentos científicos y didácticas de cada área		x	x	x
CG23: Conocer los fundamentos psicológicos, pedagógicos y sociales		x	x	x
CG24: Diseñar, planificar e investigar procesos educativos individualmente y en equipo			x	
CG25: Abordar situaciones de aprendizaje de lenguas				
CG26: Fomentar hábitos lectores y análisis crítico de textos		x		x
CG27: Diseñar y gestionar intervenciones educativas en contextos de diversidad			x	
CG28: Generar clima positivo de convivencia				
CG29: Adquirir destrezas de aprendizaje autónomo y cooperativo		x	x	x
CG30: Conocer la organización de los colegios				
CG31: Desempeñar las funciones de orientación y tutoría				
CG32: Colaborar en la detección, diagnóstico y evaluación de necesidades educativas				
CG33: Promover la educación democrática				
CG34: Mantener una actitud crítica		x	x	x
CG35: Conocer y aplicar las TIC		x	x	x
CG36: Conocer las funciones, posibilidades y limitaciones de la educación				

Se observa en la Tabla 1.2 que hay una tendencia compartida en todas las asignaturas de este módulo. En relación a la asignatura de Diseño y desarrollo del currículum de matemáticas en Educación Primaria, comentar que en las instrumentales no aparece la competencia CG3 relativa la identificación, formulación e investigación de problemas.

En las personales, en DDC es en la única en la que explícitamente aparece la competencia CG12 relativa a desempeñar el trabajo con compromiso ético hacia sí mismo y hacia los demás.

En las sistemáticas, vuelve a ver una tendencia compartida relativa al trabajo autónomo y en equipos. Es únicamente en DDC donde se plantea la innovación en relación a la creatividad.

En las disciplinares, todas las asignaturas comparten las competencias CG19 a CG22 relativas a los conocimientos didácticos y la profesión docente, así como la actitud crítica, el uso de las TIC y la adquisición de destrezas de aprendizaje. Destacamos que no aparece explícitamente en DDC fomentar el análisis crítico de textos y sin embargo es la única en la que aparece el diseño de procesos educativos (CG24) y diseñar y gestionar intervenciones educativas en contextos de diversidad (CG27).

En relación a las competencias específicas del título, los alumnos deben adquirir:

C1: Conocer las áreas curriculares de la Educación Primaria, la relación interdisciplinar entre ellas, los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procedimientos de enseñanza y aprendizaje respectivos.

C2: Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.

C3: Abordar con eficacia situaciones de aprendizaje de lenguas en contextos multiculturales y plurilingües. Fomentar la lectura y el comentario crítico de textos de los diversos dominios científicos y culturales contenidos en el currículo escolar.

C4: Diseñar y regular espacios de aprendizaje en contextos de diversidad y que atiendan a la igualdad de género, a la equidad y al respeto a los derechos humanos que conformen los valores de la formación ciudadana.

C5: Fomentar la convivencia en el aula y fuera de ella, resolver problemas de disciplina y contribuir a la resolución pacífica de conflictos. Estimular y valorar el esfuerzo, la constancia y la disciplina personal en los estudiantes.

C6: Conocer la organización de los colegios de educación primaria y la diversidad de acciones que comprende su funcionamiento. Desempeñar las funciones de tutoría y de orientación con los estudiantes y sus familias, atendiendo las singulares necesidades educativas de los estudiantes. Asumir que el ejercicio de la función docente ha de ir perfeccionándose y adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida.

C7: Colaborar con los distintos sectores de la comunidad educativa y del entorno social. Asumir la dimensión educadora de la función docente y fomentar la educación democrática para una ciudadanía activa.

C8: Mantener una relación crítica y autónoma respecto de los saberes, los valores y las instituciones sociales públicas y privadas.

C9: Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible.

C10: Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes.

C11: Conocer y aplicar en las aulas las tecnologías de la información y de la comunicación. Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes, a la formación cívica y a la riqueza cultural.

C12: Comprender la función, las posibilidades y los límites de la educación en la sociedad actual y las competencias fundamentales que afectan a los colegios de educación primaria y a sus profesionales. Conocer modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros educativos.

También atendiendo a la memoria verificada, mostramos con una breve descripción de la competencia específicas, la relación con las distintas asignaturas de Didáctica de las Matemáticas (Tabla 1.3):

Tabla 1.3. Competencias específicas las asignaturas de Enseñanza de las Matemáticas

	BM	EYA	DDC	CM
C1: Conocer las áreas curriculares	x	x	x	x
C2: Diseñar, planificar y evaluar proceso de aprendizaje		x	x	x
C3: Abordar situaciones de aprendizaje en contextos multiculturales. Comentario crítico de textos				
C4: Diseñar espacios de aprendizaje en contextos de diversidad		x	x	x
C5: Fomentar la convivencia		x		x
C6: Conocer la organización de colegios				
C7: Colaborar con distintos sectores de la comunicad educativa				
C8: Mantener una relación crítica				
C9: Valorar la responsabilidad en la consecución de un futuro sostenible	x	x	x	

	BM	EYA	DDC	CM
C10: Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar		x	x	x
C11: Conocer y aplicar las TIC	x	x	x	x
C12: Comprender la función, posibilidades y límites de la educación		x	x	x

En estas competencias se muestra una perspectiva común en las asignaturas del módulo. En el caso de DDC se observa que se trabajan prácticamente las mismas que en la asignatura de Enseñanza y aprendizaje.

Las competencias específicas de la titulación vienen definidas en el Anexo II de la Orden ECI/3857/2007 (MEC, 2007a). Se identifican como CDM_{x,y} (CDM significa Competencia De Modulo, x es el número de modulo, e y es el número de competencia dentro de ese modulo). Los módulos se han numerado en el mismo orden en que aparecen en el citado Anexo:

- Módulo 1: Aprendizaje y desarrollo de la personalidad
- Módulo 2: Procesos y contextos educativos
- Módulo 3: Sociedad, Familia y Escuela
- Módulo 4. Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Experimentales
- Módulo 5. Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales
- Módulo 6. Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas
- Módulo 7: Enseñanza y aprendizaje de las lenguas
- Módulo 8: Enseñanza y aprendizaje de música, plástica y visual
- Módulo 9: Enseñanza y aprendizaje de la Educación Física
- Módulo 10: Practicas externas

Las competencias específicas de Formación Didáctico-Disciplinar del Módulo 6, Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, son:

CDM6.1. Adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, cálculo, geométricas, representaciones especiales, estimación y medida, organización e interpretación de la información, etc.).

CDM6.2. Conocer el currículo escolar de matemáticas.

CDM6.3. Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.

CDM6.4. Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana.

CDM6.5. Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.

CDM6.6. Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes.

También atendiendo a la memoria verificada las relacionamos con las distintas asignaturas de Didáctica de las Matemáticas (Tabla 1.4):

Tabla 1.4. Competencias específicas del Módulo de Enseñanza y Aprendizaje en las asignaturas de Didáctica de las Matemáticas

	BM	EYA	DDC	CM
CDM6.1. Adquirir competencias matemáticas	x			
CDM6.2. Conocer el currículo		x	x	x
CDM6.3. Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas	x	x	x	
CDM6.4. Plantear y resolver problemas	x			x
CDM6.5. Matemáticas como pilar del pensamiento científico				
CDM6.6. Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos y promover las competencias	x	x	x	x

Destacamos la similitud entre las asignaturas de 2° y 3°. En ninguna de las asignaturas se explícita la competencia CDM6.5, que sí está muy presente en las asignaturas del módulo de Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Experimentales. El adquirir competencias matemáticas básicas y plantear y resolver problemas no aparecen como competencias a trabajar explícitamente en DDC.

Para establecer relaciones con las competencias específicas de Formación básica que no sean específicas de un área (Módulos 1, 2, 3 y 10), vemos las competencias que pueden asociarse a la asignatura DDC, los que nos permite ubicar la asignatura en relación con las otras asignaturas del estudiante a lo largo del Grado de Primaria:

CDM1.1: Comprender los procesos de aprendizaje relativos al periodo de 6-12, en el contexto familiar, social y escolar.

CDM1.2: Conocer las características de estos estudiantes, así como las características de sus contextos motivacionales y sociales.

CDM1.3: Dominar los conocimientos necesarios para comprender el desarrollo de la personalidad de estos estudiantes e identificar disfunciones.

CDM1.4: Identificar dificultades de aprendizaje, informarlas y colaborar en su tratamiento.

CDM1.5: Conocer las propuestas y desarrollos actuales basados en el aprendizaje de competencias.

CDM1.6: Identificar y planificar la resolución de situaciones educativas que afectan a estudiantes con diferentes capacidades y distintos ritmos de aprendizaje.

CDM2.1: Analizar y comprender los procesos educativos en el aula y fuera de ella relativos al periodo 6-12.

CDM2.2: Conocer los fundamentos de la educación primaria.

CDM2.3: Analizar la práctica docente y las condiciones institucionales que la enmarcan.

CDM2.4: Conocer la evolución histórica del sistema educativo en nuestro país y los condicionantes políticos y legislativos de la actividad educativa.

CDM2.5: Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula.

CDM2.6: Abordar y resolver problemas de disciplina.

CDM2.7: Promover el trabajo cooperativo y el trabajo y esfuerzo individuales.

CDM2.8: Promover acciones de educación en valores orientadas a la reparación de una ciudadanía activa y democrática.

CDM2.9: Conocer y abordar situaciones escolares en contextos multiculturales.

CDM2.10: Diseñar, planificar y evaluar la actividad docente y el aprendizaje en aula.

CDM2.11: Conocer y aplicar experiencias innovadoras en educación primaria.

CDM2.12: Participar en la definición del proyecto educativo y en la actividad general del centro atendiendo a criterios de gestión de calidad.

CDM2.13: Conocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación educativa y ser capaz de diseñar proyectos de innovación identificando indicadores de evaluación.

CDM3.1: Mostrar habilidades sociales para atender a las familias y hacerse entender por ellas.

CDM3.2: Conocer y saber ejercer las funciones de tutor y orientador en relación con la educación familiar en el periodo 6-12.

CDM3.3: Relacionar la educación con el medio, y cooperar con las familias y la comunidad.

CDM3.4: Analizar e incorporar de forma crítica las cuestiones más relevantes de la sociedad actual que afectan a la educación familiar y escolar: impacto social y educativo de los lenguajes audiovisuales y de las pantallas; cambios en las relaciones de género e intergeneracionales; multiculturalidad e interculturalidad; discriminación e inclusión social y desarrollo sostenible.

CDM3.5: Conocer la evolución histórica de la familia, los diferentes tipos de familias, de estilos de vida y educación en el contexto familiar.

CDM10.1: Adquirir un conocimiento práctico del aula y de la gestión de la misma.

CDM10.2: Conocer y aplicar los procesos de interacción y comunicación en el aula y dominar las destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar un clima de aula que facilite el aprendizaje y la convivencia.

CDM10.3: Controlar y hacer el seguimiento del proceso educativo y en particular el de enseñanza –aprendizaje mediante el dominio de las técnicas y estrategias necesarias.

CDM10.4: Relacionar la teoría y práctica con la realidad del aula y del centro.

CDM10.5: Participar en la actividad docente y aprender a saber hacer, actuando y reflexionando desde la práctica.

CDM10.6: Participar en las propuestas de mejora en los distintos ámbitos de actuación que se puedan establecer en un centro.

CDM10.7: Regular los procesos de interacción y comunicación en grupos de estudiantes 6-12 años.

CDM10.8: Conocer formas de colaboración con los distintos sectores de la comunidad educativa y del entorno social.

La información anterior nos permite ubicar la asignatura en el contexto de lo aprendido por los estudiantes en el Grado. Para tener una visión longitudinal de la propuesta formativa del Departamento de Didáctica de las Matemáticas en el Grado, vamos

a sintetizar la información recogida en las guías docentes de estas asignaturas para el curso 2019/2020 que concretan y añaden competencias no reflejadas en las tablas anteriores (Tabla 1.5)

Tabla 1.5. Breve descripción de los contenidos de las asignaturas del módulo de EYA

BMD	<p>Estudio, análisis y reflexión de los conceptos y procedimientos matemáticos, sus formas de representación y modelización, fenomenología y aspectos históricos de los mismos, utilizando materiales y recursos sobre los bloques de matemáticas de Educación Primaria: Números y operaciones; La medida, estimación y cálculo; Geometría (las formas y figuras y sus propiedades); Tratamiento de la información. Azar y probabilidad.</p> <p>Los contenidos transversales de matemáticas en Educación Primaria: Sentido numérico, Resolución de problemas, Uso de las nuevas tecnologías en matemáticas, Dimensión histórica, social y cultural de las matemáticas.</p>
EYA	<p>Fundamentos de la didáctica de las Matemáticas. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de Primaria. Enseñanza y aprendizaje de los distintos núcleos temáticos (Aritmética, Geometría, Medida, Estadística y Probabilidad), concretada en: aspectos cognitivos (aprendizaje matemático, errores y dificultades) y didácticos (tareas y actividades, materiales y recursos), referidos al Sentido numérico, Sentido de la medida, Sentido espacial y Sentido estocástico.</p>
DDC	<p>Diseño e implementación de unidades didácticas de matemáticas en Educación Primaria. Currículo de matemáticas de Educación primaria. Fines del currículo de matemáticas. Concreción del currículo en los distintos ciclos de Educación Primaria en los Bloques temáticos: Procesos, métodos y actitudes matemáticas, números, medida, geometría y estadística y probabilidad. Análisis de libros de texto. Tareas matemáticas. Recursos para la enseñanza de los contenidos matemáticos. Actitudes hacia la matemática. Instrumentos y estrategias de evaluación en matemáticas. Tratamiento de la diversidad, atención a temas trasversales en matemáticas en Primaria.</p>
CM	<p>Opciones formativas del currículo de matemáticas de Educación Primaria: la orientación a las competencias. La competencia matemática y su relación con las demás competencias básicas. Valor funcional de las Matemáticas, relación con otras áreas del saber. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas basado en competencias: finalidades, objetivos, tareas. La resolución de problemas en matemáticas. Evaluación de la enseñanza de las matemáticas basada en competencias.</p>

En relación a los contenidos, la asignatura DDC está focalizada en el diseño de unidades didácticas y es la única en la que se hace una alusión explícita a la atención a la diversidad. La asignatura de primero está más focalizada al estudio de conceptos y procedimientos matemáticas y en la de segundo se concretan los fundamentos de la didáctica de la matemática y el papel del sentido matemático en el aprendizaje y enseñanza.

Las guías docentes actualizadas se pueden consultar en la web del Grado de Educación Primaria (<https://grados.ugr.es/primaria/pages/infoacademica/estudios>), donde se recogen los distintos apartados relativos a competencias genéricas y específicas, los objetivos, los temarios teóricos y prácticos, metodología, criterios de evaluación y principales referencias. Tras la revisión longitudinal de las guías docentes se pueden establecer relaciones con las asignaturas de matemáticas con las competencias de los otros módulos (Tabla 1.6).

Tabla 1.6. Relación de las asignaturas de Didáctica de las Matemáticas con los módulos específicos

	BM	EYA	DDC	CM
Módulo 1: Aprendizaje y desarrollo de la personalidad				
Proceso de aprendizaje, características y dificultades del alumnado (CDM1.1, CDM1.2, CDM1.4, CDM1.5)		x		
Diferentes capacidades y ritmos de aprendizaje (CDM1.6)			x	
Módulo 2: Procesos y contextos educativos				
Procesos educativos, fundamentos (CDM2.1, CDM2.2)		x	x	x
Analizar la práctica docente, procesos de interacción, trabajo cooperativo (CDM2.3, CDM2.5, CDM2.7)			x	
Diseñar, planificar y evaluar la actividad docente y el aprendizaje (CDM2.10)			x	
Conocer y aplicar experiencias innovadoras (CDM2.11)			x	
Módulo 3: Sociedad, Familia y Escuela				
Módulo 10: Prácticas externas				
Relacionar la teoría y práctica con la realidad del aula y del centro (CDM10.4)			x	x

A partir de la tabla anterior, recogemos la conexión en la asignatura de DDC con la contribución de competencias de los otros módulos, relativas al diseño de unidades didácticas, la innovación, la diversidad y la relación entre teoría y práctica.

En este sentido consideramos interesante ver qué otras asignaturas influyen en el proceso de adquisición de las competencias que se esperan desarrollar en DDC según VERIFICA (C1, C2, C4, C9, C10, C11, C12, CDM6.2, CDM6.3 y CDM6.6) y los puntos señalados relativos al diseño de unidades didácticas y diversidad, obteniendo la tabla 1.7:

Tabla 1.7. Competencias de DDC en relación a otros módulos

	C1	C2	C4	C9 a C12	CD M1.1	CD M1.5	CD M1.6	CD M2.10	CD M10.4
Aprendizaje y desarrollo de la personalidad									
Psicología de la educación		x		x	x		x		
Psicología del desarrollo				x	x		x		
Dificultades de aprendizaje		x		x			x		
Procesos y Contextos educativos									
Fundamentos pedagógicos e Historia de la escuela								x	
Atención a la diversidad en educación primaria		x			x				
Recursos didácticos y tecnológicos aplicados a la Educación Primaria		x		x					
Organización de centros educativos			x	x				x	
Didáctica: Teoría y Práctica de la Enseñanza	x	x	x					x	

	C1	C2	C4	C9 a C12	CD M1.1	CD M1.5	CD M1.6	CD M2.10	CD M10.4
Sociedad, Familia y Escuela									
Sociología de la Educación			x						
PRACTICUM	x	x	x						x

En relación a la competencia CDM1.6 queremos también considerar la asignatura optativa *Atención psicoeducativa al alumnado con necesidades educativas especiales* que además de las competencias CDM1.3, CDM1.6, CDM2.6 y CDM2.7 aborda una competencia específica estrechamente asociada a la atención a la diversidad: *Conocer las características que definen las distintas necesidades educativas especiales. Realizar propuestas de evaluación e intervención dirigidas a corregir las dificultades específicas.*

De este recorrido por el contexto curricular, destacamos dos ideas para el diseño del proyecto docente. Por un lado, la asignatura forma parte de una propuesta de formación dentro del Módulo de Enseñanza y aprendizaje que pone el foco en el diseño de unidades didácticas tras lo aprendido en las asignaturas anteriores de Bases y Enseñanza y aprendizaje, donde los estudiantes han profundizado en los conocimientos matemáticos y en los fundamentos didácticos. En este sentido, hay una estructura común en relación a la metodología, la organización de los seminarios del temario práctico, los criterios de evaluación, criterios de calificación y los referentes bibliográficos.

Por otro lado, los estudiantes tras haber cursado otras asignaturas del Grado y el Prácticum I, tienen ya unos conocimientos relativos a la estructura de unidad didáctica y a lo observado en la práctica. Esto se convierte en experiencias previas que pueden darle significatividad a algunos de los aprendizajes que se esperan en la asignatura de DDC.

3. CONTEXTO PROFESIONAL

Los estudios del Grado de Educación Primaria tienen como principal salida profesional ejercer como docente en este nivel educativo, bien en centros públicos, con-

certados o privados. La diferencia de acceso es que en los públicos se accede por un concurso-oposición que se celebra con periodicidad variable y en el que la elaboración de unidades didácticas como elemento de la programación adquiere relevancia. Para acceder a los colegios concertados o privados los criterios son diferentes, teniéndose en cuenta mayoritariamente el currículum y las entrevistas de selección que, a veces, incluyen alguna prueba o proyecto docente.

Otras opciones son la docencia en academias de formación, centros de educación permanente, editoriales, servicios educativos en centros sanitarios, ludotecas, en centros socioculturales, de acogida y penitenciarios y en organizaciones no gubernamentales (Equipo docente del plan de estudios de la titulación diplomado en Maestro: Educación Primaria 2000; Equipo docente del plan de estudios del Grado de Maestro en Educación Primaria, 2010).

El Grado de Educación Primaria habilita directamente para el ejercicio docente y no es necesario cursar un máster “profesionalizante”, como en el caso de la Educación Secundaria. Sin embargo, algunos de los estudiantes optan por cursar un Máster tras sus estudios de Grado, en los que complementan su formación, por ejemplo, en aspectos relacionados con la innovación, atención a la diversidad, orientación o con las didácticas específicas.

4. CONTEXTO PERSONAL

En la descripción del contexto personal, vamos a describir los perfiles de los estudiantes y el del docente que presenta este proyecto docente.

4.1. Perfil del alumnado

Según el Verifica del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Granada (ANECA, 2010), atendiendo a las competencias básicas exigidas en el Grado de Educación Primaria, podemos deducir un perfil del alumnado que hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio (CB1). El resto de competencias

básicas le otorga habilidades para reunir información, interpretar datos relevantes, emitir juicios que incluyan una reflexión, defender argumentos y resolver problemas, así como desarrollar habilidades de aprendizaje.

Como Grado de educación, diferentes autores atribuyen un perfil académico de alumno motivado por los estudios y con vocación y un perfil profesional con un elevado sentido de la responsabilidad por la finalidad de formar personas y siendo capaces de adaptarse a la sociedad en cambio constante (Arteaga, 2018).

Mi experiencia personal y las reflexiones compartidas con mis compañeros desde el curso 2012-2013 matiza estas apreciaciones. Si bien son apreciaciones subjetivas y no están constatadas en ningún estudio formal, las recogemos en este apartado por considerarlas parte de las creencias personales que pueden condicionar este proyecto docente. Si bien es cierto que hay un número elevado de estudiantes motivados en los que se observa un elevado compromiso y vocación, también hay grupos de estudiantes que manifiestan dificultades con los contenidos matemáticos. Incluso hay estudiantes que reflejan ansiedad y poca autoconfianza en las matemáticas (Sánchez et al., 2020). Si bien han superado los conocimientos de los contenidos matemáticos cursados en cualquiera de las modalidades de Bachillerato (como pueden ser las derivadas), tienen dificultades para dotar de significado lo aprendido en las matemáticas de Primaria (por ejemplo, las fracciones o los cuerpos geométricos). Estas apreciaciones se constatan por el número de estudiantes con calificación insuficiente en la asignatura de BM y las dificultades percibidas en los conocimientos matemáticos de las asignaturas EYA y DDC. Además, se percibe una reacción de los estudiantes ante las tareas que le supongan retos personales y no se basen en aprendizajes memorísticos, descubriendo una preocupación por el aprendizaje basada únicamente en superar la evaluación. Suele ser habitual, que haya un grupo de estudiantes que mientras cursan la asignatura DDC tengan aún pendiente la asignatura de Bases.

Para contrastar estas ideas con estudios de investigación, nos remitimos a los resultados del estudio TEDS-M, centrándonos en el tercer sub-estudio que muestran el nivel relativo de los conocimientos adquiridos por los futuros profesores de educación primaria españoles al final de su formación (Aguayo, 2018): Los resultados sobre el conocimiento matemático y didáctico de los 17 países participantes, presentados en el informe internacional de TEDS-M (Tatto et al., 2012), y en el informe nacional (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2012), se muestran agrupados en los cuatro grupos que se establecieron según el tipo de programa de formación inicial, quedando España en el grupo 2 (profesor generalista y alumnos hasta 12 años). En relación a una

media internacional de 500 puntos, España obtuvo 481 en conocimiento matemático y 492 en conocimiento didáctico, siendo dentro de su grupo el país con segundo puntaje más bajo en ambos conocimientos.

4.2. Perfil del docente

Creemos relevante considerar algunas características del perfil del docente que condicionan la elaboración del proyecto, para ello extraigo información del currículum vitae que creo que puede influir en la propuesta docente que vamos a plantear focalizada en el diseño de la unidad didáctica, la innovación, la atención a la diversidad y la conexión entre teoría y práctica

Durante más de 15 años he sido profesor de Enseñanza Secundaria y además he impartido docencia universitaria en el Departamento de Matemática Aplicada y en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Escuela de Magisterio la Inmaculada adscrita a la Universidad de Granada. Desde 2012 imparto docencia en la Departamento de Didáctica de la Matemática, habiendo impartido en varios cursos las asignaturas de BM, EYA y DDC, Prácticum I y Prácticum II. Esta experiencia docente puede enriquecer la conexión entre la teoría y la práctica y aportar una visión longitudinal de la enseñanza de las matemáticas a lo largo de todo el Grado.

Desde 2014 coordino la especialidad de Matemáticas del máster del profesorado de Secundaria donde cobra un especial papel la elaboración de unidades didácticas utilizando el mismo instrumento, el análisis didáctico, que se plantea en la asignatura de DDC. Además, en mi experiencia profesional en la secundaria ejercí como Director de Departamento y Jefe de Estudios, siendo responsable de la supervisión de la programación del área.

En el máster de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas he impartido el tema de Atención a la Diversidad en la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza, además de ser el responsable del capítulo sobre diversidad en el principal manual para la elaboración de las unidades didácticas de dicho máster (Ramírez, 2016). En relación a la diversidad, mi línea de investigación sobre las altas capacidades va estrechamente relacionada con mi docencia y coordinación del proyecto ESTALMAT, donde se estimula el talento matemático de estudiantes al finalizar la educación primaria y mi colaboración en programas de enriquecimiento curricular y campus científicos. Esto me hace compartir una visión práctica y teórica en el ámbito de la diversidad.

En el máster del profesorado imparto la asignatura de Innovación, donde los estudiantes elaboran proyectos que participan en foros de divulgación como pueden ser el Día de Pi, Las Olimpiadas Matemáticas, Semana de la Ciencia, Jornadas de Puertas abiertas del Parque de las Ciencias, Jornadas sobre alta capacidad y Noche de los investigadores. En estos proyectos se ha reconocido su creatividad con diferentes premios en el concurso Ciencia en Acción. Además, los estudiantes del Grado de Primaria participan en la Unidad de Extensión Universitaria impartiendo sesiones para clases de Primaria que visitan la facultad.

También en relación con la innovación he participado y coordinado varios proyectos de innovación docente en la que un numeroso grupo de profesores del Departamento han trabajado para conectar la formación continua y la inicial conectando la teoría y la práctica. En estos proyectos desde el Departamento nos hemos implicado muy activamente en los cursos de formación del Centro de Formación del Profesorado de Granada, siendo un punto de contacto de los contenidos propuestos en la formación inicial con la realidad de la práctica.

Complementamos este perfil, con los resultados de la evaluación docente presentados en el momento de solicitar mi acreditación a profesor titular en abril de 2018 (Evaluación positiva de la docencia: Excelente 97,4 sobre 100. Unidad de Calidad, Innovación y Prospectiva) y el Premio a la Excelencia Docente de la Universidad de Granada (VII Convocatoria. Noviembre 2017, Grupo Docente del Máster de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas). En la Tabla 1.8 se muestran los resultados de evaluación por parte de los estudiantes en los cursos en los que he impartido esta asignatura. Destacamos los resultados en el curso 2019/2020, donde se llevaron al aula la mayoría de las propuestas que se persiguen en este proyecto docente adaptadas incluso a la situación de contingencia por la pandemia.

Tabla 1.8. Resultados de la evaluación de la asignatura de DDC durante los cursos impartidos

DDC	Valoración (Sobre 5)	Media Dpto	Media Titulación	Media Universidad
2012/2013 (3° F)	4,06	3,87	3,89	3,8
2012/2013 (3° G)	4,03	3,87	3,89	3,8
2016/2017 (3° C)	4,6	3,86	3,92	3,85
2018/2019 (3° A)	4,35	3,92	4,06	3,96
2019/2020 (3° A)	4,95	4,1	4,26	4,17

2

Fundamentación: Formación de profesores. Análisis didáctico

Recogemos del capítulo anterior la relevancia que cobra en la asignatura DDC el diseño de una unidad didáctica y por tanto el análisis y diseño de tareas de enseñanza. Para fundamentar las ideas que sustentan el proyecto docente utilizaremos los marcos teóricos relativos al conocimiento del profesor de matemáticas y el análisis didáctico como instrumento de planificación. Con estos enfoques teóricos nos posicionaremos en lo que entendemos como conocimiento profesional del maestro y los organizadores para analizar las tareas y las propuestas de enseñanza.

1. FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS DESDE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

Nuestra intención es afrontar la formación inicial de los profesores desde la Didáctica de la Matemática. Esta disciplina indaga metódica y sistemáticamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Rico y Sierra, 2000). Uno de los campos de investigación acerca de estos procesos son los relativos a la formación, preparación, actuación y desarrollo de los futuros profesores (Rico, 2012). El interés en esta línea de investigación se refleja en distintos foros internacionales (CERME, CIBEM, ICME, PME entre otros) y en el contexto español en el grupo de trabajo Conocimiento y desarrollo profesional del profesor de matemáticas en la SEIEM. Sierra y Rico

(1996) afirman que la Didáctica de la Matemática ha estado presente en mayor o menor grado en los sucesivos planes de estudios de maestros desde la fundación de la primera Escuela Normal. En el análisis de estos planes de estudios realizado en el marco del estudio TEDS-M (Rico et al., 2014) se pone de manifiesto la ausencia de matemáticas avanzadas, un predominio de temas pedagógicos en los planes de estudios y un tratamiento similar de los temas de matemáticas escolares y didáctica de la matemática en las diferentes instituciones. En particular se identifica que las matemáticas se trataban conjuntamente con contenidos de didáctica de la matemática (p. 37).

Contreras et al. (2016) hacen un recorrido por la evolución del papel de la educación matemática en la formación inicial de maestros en España en las últimas décadas. Muestran que la formación de maestros se ha ido abordando desde diferentes enfoques que han dotado de diferente significado a las matemáticas, didáctica de las matemáticas o enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estos autores señalan que actualmente un referente en el ámbito del conocimiento del profesor es el *Mathematical Knowledge for Teaching* (MKT) de la Universidad de Michigan (Ball et al., 2008). Este modelo está siendo utilizado por investigadores para sus propuestas formativas, como es el caso de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (Ruiz et al., 2014), el Enfoque Ontosemiótico (Godino, 2009) y el modelo MTSK (Carrillo et al., 2013). También se han realizado contribuciones desde el análisis didáctico (Rico et al., 2013) donde varias investigaciones han realizado integraciones entre las categorías de los subdominios del MTSK con el análisis didáctico (Rojas et al., 2013, 2015).

En relación específica con la programación docente, señalamos que la revisión de la literatura realizada por Aguayo (2018) en su tesis doctoral, marca como tendencia la investigación en el diseño y el papel de las tareas en la formación de docentes de matemáticas (Sánchez, 2011). En este sentido, pretendemos que la fundamentación de la propuesta docente se base en resultados de investigaciones en esta línea de investigación en Formación y desarrollo de los profesores de matemáticas, así como los marcos teóricos que las sustentan.

2. MODELOS DE CONOCIMIENTO

El futuro profesor de matemáticas, como responsable de implementar el currículo, necesita integrar en su práctica docente el conocimiento matemático, el tipo de aprendizaje, la metodología y la valoración de los resultados (Rico, 1997a). Para determinar

estas dimensiones que conforman el conocimiento del profesor, desde la literatura de investigación se han determinado diferentes modelos. Presentamos los aspectos más relacionados con la intencionalidad de nuestro proyecto docente.

Basado en los trabajos de Shulman (1987), el modelo MKT (Ball et al., 2008) es un modelo que ha tenido una gran repercusión en la investigación sobre el conocimiento del profesor. En este modelo, caracterizado por seis dominios, diferencia entre el conocimiento del contenido y el conocimiento didáctico del contenido que describimos muy sintetizado en la siguiente Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Dominios del conocimiento matemático (Ball et al., 2008)

Conocimiento del contenido	
Conocimiento común del contenido	Conocimiento matemático y habilidades que se emplean en contextos más allá de la enseñanza
Conocimiento especializado del contenido	Conocimiento y habilidades de y sobre las matemáticas que necesita un profesor para enseñanza
Conocimiento del horizonte matemático	Conocimiento sobre los vínculos entre diferentes temas de matemáticas y otras áreas
Conocimiento didáctico del contenido	
Conocimiento del contenido y de los estudiantes	Conocimiento de cómo los estudiantes piensan, saben o aprenden un contenido particular
Conocimiento del contenido y de la enseñanza	Conocimiento sobre la planificación, secuenciación y gestión de tareas
Conocimiento del currículo	Conocimiento sobre las orientaciones curriculares

Nuestra propuesta docente permite desarrollar en los futuros maestros este conocimiento con la perspectiva de formar profesionales competentes que de una manera efectiva y eficiente son capaces de ayudar a sus escolares a construir y desarrollar competencias matemáticas (Niss, 2006). En este sentido, además de desarrollar su propia competencia matemática, Niss también afirma que un profesor de matemáticas competente debe poseer seis competencias didácticas y pedagógicas centradas en matemáticas, que aparecen en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2. Competencias didácticas y pedagógicas (Niss, 2006, 2011)

Competencia curricular	Centrada en analizar, evaluar, relacionar e implementar programas formativos y currículos existentes, así como construir otros nuevos.
Competencia de enseñanza	Para diseñar, planificar, organizar, orquestar y gestionar la enseñanza de las matemáticas como por ejemplo crear un amplio espectro de situaciones de enseñanza y aprendizaje, inspirar y motivar a los escolares o discutir con ellos sobre currículos o sobre esas actividades de enseñanza y aprendizaje.
Competencia de aprendizaje	Centrada en descubrir, interpretar y analizar el aprendizaje de las matemáticas de los escolares, así como sus nociones, creencias y actitudes hacia las matemáticas. También incluye identificar el desarrollo individual de cada uno de los escolares.
Competencia sobre evaluación	Para identificar, evaluar, caracterizar y comunicar los resultados de los escolares y sus competencias. También incluye seleccionar, modificar, construir, analizar críticamente e implementar una variedad de formas de evaluación e instrumentos para diferentes propósitos formativos y sumativos.
Competencia colaborativa	Centrada en colaborar con diferentes colegas de matemáticas y de otras disciplinas, así como con otras personas relacionadas con la enseñanza de las matemáticas y sus condicionantes, como padres o autoridades.
Competencia para el desarrollo profesional	Para desarrollar la propia competencia como profesor de matemáticas (meta-competencia), y que incluye, participar y relacionarse con actividades de desarrollo profesional, tales como cursos formativos, proyectos o conferencias; reflexionar sobre la propia enseñanza y sus necesidades, y mantenerse actualizado acerca de nuevas tendencias en la investigación y en la práctica.

En su proyecto docente para la titularidad, Lupiáñez (2012) establece un interesante balance entre el modelo del contenido matemático para la enseñanza (Ball et al., 2008) y las competencias propuestas por Niss (2006), lo que le permite identificar cuáles deberían ser las dimensiones a incluir en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas: matemáticas escolares, significado de las matemáticas escolares, conexiones, aprendizaje de las matemáticas, enseñanza de las matemáticas, evaluación, currículo de matemáticas, trabajo en equipo del profesor y desarrollo profesional del profesor.

Si bien algunos proyectos docentes de profesorado de nuestro Departamento relativos a la asignatura de Bases matemáticas (Lupiáñez, 2012; Molina, 2012) inciden en el conocimiento del contenido matemático, en la asignatura de DDC el foco aparece en el conocimiento didáctico del contenido, especialmente en el conocimiento del currículo y

de la enseñanza para la planificación, secuenciación y gestión de tareas. Para analizar el conocimiento del profesor especializado en su conjunto de una manera exhaustiva, el modelo MTSK, lo estructura en dominios, subdominios y categorías que permiten posteriormente obtener una síntesis integradora de las interrelaciones entre los subdominios evidenciados (Carrillo et al., 2017). Este modelo MTSK (Mathematics Teacher's Specialised Knowledge), propuesto por el grupo SIDM de la Universidad de Huelva se estructura en tres dominios: matemático, didáctico del contenido y creencias y concepciones (Tabla 2.3). El dominio matemático comprende el conocimiento profundo de la red sistémica y estructurada del conocimiento matemático fundamental. El dominio didáctico comprende el conocimiento pedagógico derivado de las matemáticas, no de la pedagogía en general (Carrero y Climent, 2019). En cuanto a las creencias y concepciones se refieren tanto en las matemáticas como en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Tabla 2.3. Dominios del modelo MTSK. Extraído de Carrero y Climent, 2019

Dominio matemático	
Conocimiento de los temas	Contiene el conocimiento sobre los procedimientos, definiciones, propiedades y sus fundamentos, registros de representación, lenguaje natural y la fenomenología y aplicaciones de un concepto.
Conocimiento de la estructura matemática	Incluye las conexiones entre conceptos, posibilitando visualizar el conocimiento matemático como un conjunto que transita de conceptos elementales a complejos y viceversa. También integra elementos auxiliares en conceptos o procesos más complejos, así como conceptos estructurantes y comunes a varios elementos.
Conocimiento de la práctica matemática	Se refiere a actividades mediadas por procesos sistemáticos y reglas lógicas que permiten la creación matemática, desde una perspectiva general o específica a un tema. Así, nos referimos al significado de las condiciones necesarias y suficientes, los tipos de prueba y demostración, así como las diversas formas de argumentación, el rol de la heurística en la resolución de problemas, el papel de los símbolos y uso del lenguaje formal.
Dominio didáctico del contenido	
Conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas	Incluye las teorías de aprendizaje, personales e institucionalizadas, del desarrollo cognitivo de los estudiantes respecto de contenidos matemáticos, las fortalezas y dificultades que tienen los estudiantes cuando interactúan con un tema, las formas de interacción de los estudiantes con el contenido matemático mismo y los aspectos emocionales (intereses y expectativas) involucrados en el aprendizaje de las matemáticas que tienen los estudiantes con respecto a las matemáticas.

Dominio didáctico del contenido	
Conocimiento de la enseñanza de la matemática	Contiene las teorías sobre enseñanza que resultan de la investigación en educación matemática o que emergen de la reflexión sobre la actividad matemática en el aula. También se incluye los recursos materiales y virtuales en cuanto que posibilitan o limitan el desarrollo de conocimiento matemático. Este sentido se extiende a las estrategias, técnicas, tareas y ejemplos que permiten enseñar o no un contenido matemático.
Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas	Se refiere al contenido matemático que se propone enseñar y orientaciones sobre cómo enseñarlo, desde los organismos curriculares oficiales o no oficiales pero reconocidos por sus aportes. Así, se incluye las expectativas de aprendizaje, el nivel de desarrollo conceptual o procedimental esperado y secuenciación de un tema en relación a temas anteriores y posteriores.

Para concretar este conocimiento del profesor especialmente en la planificación de procesos de enseñanza y favorecer su competencia curricular y de enseñanza, utilizaremos el Análisis didáctico desarrollado por Luis Rico y que es un referente en el grupo de investigación fqm-193 Pensamiento numérico del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. El análisis didáctico es definido como “el procedimiento con el que es posible explorar, profundizar y trabajar con los diferentes y múltiples significados del contenido matemático escolar, para efectos de diseñar, llevar a la práctica y evaluar actividades de enseñanza y aprendizaje” (Gómez, 2007, p.18-19). Esta idea del análisis didáctico se fundamenta en la teoría curricular que se articula a partir de cuatro dimensiones, cultural/conceptual, cognitiva, ética o formativa y social, en distintos niveles de especificación (Rico, 1997a, 1997b; Rico et al., 2013), siendo un recurso que permite al profesor organizar la actividad de enseñanza en relación con un tema (Rojas et al., 2015). En el análisis didáctico adquieren relevancia los organizadores del currículo entendidos como aquellos conocimientos que adoptamos como componentes fundamentales para articular el diseño, desarrollo y evaluación de unidades didácticas (Rico, 1997b). Vamos a describir a continuación la estructura del análisis didáctico, que será el eje vertebrador en la asignatura DDC para el diseño de la unidad didáctica. Nuestra intención es utilizar el análisis didáctico para caracterizar el conocimiento del profesor y matizar algunas de sus categorías con los aportes del modelo MTSK presentado y las competencias de Niss. Esta conexión entre modelos se ha presentado en algunos trabajos, aunque con otra perspectiva, como por ejemplo muestra el trabajo de Rojas et al. (2015), donde el análisis didáctico permite profun-

dizar en el establecimiento de categorías en cada subdominio, en el caso concreto del conocimiento de los temas matemáticos, de las características del aprendizaje de las matemáticas y de la enseñanza de las matemáticas en relación al contenido matemático de los números racionales.

3. ESTRUCTURA DEL ANÁLISIS DIDÁCTICO

En relación a los modelos de conocimientos anteriores y otros se deduce que la caracterización del conocimiento que debe tener un profesor es un proceso complejo (Aguayo, 2018). Como decíamos, utilizaremos el modelo de formación centrado en análisis didáctico donde Rico (2015) conecta el conocimiento del contenido matemático escolar y conocimiento didáctico de las matemáticas escolares, considerando que están estrechamente relacionados y se ponen en juego al desarrollar cada uno de los análisis (contenido, cognitivo, instrucción y evaluativo) que incluye el análisis didáctico. Este proceso consigue una visión integral de ambos conocimientos. El conocimiento sobre un contenido matemático se organiza en base a tres componentes de significado (definición, representación y sentido) que se trabaja en el análisis de contenido. Pero este conocimiento interactúa a la vez con el conocimiento didáctico de las matemáticas escolares, que Rico define como el conjunto de conocimientos teóricos, técnicos y prácticos sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares. En palabras de Rico, “el conocimiento didáctico de las matemáticas escolares sobre un contenido consta del conocimiento sobre su contenido, del conocimiento sobre su aprendizaje, del conocimiento sobre su enseñanza y del conocimiento sobre su evaluación” (Rico, 2015, p. 35), por lo tanto, es mediante el análisis didáctico que se construye el conocimiento profesional sobre las matemáticas escolares.

En relación a nuestra propuesta docente y para solventar la creencia de la planificación de la unidad didáctica como un elemento burocrático o como un compendio de apartados aislados, el análisis didáctico aporta al profesor un proceso de profundización en las matemáticas que va más allá de dominar destrezas habituales y contempla la didáctica de la matemática desde una perspectiva funcional (Flores et al., 2016).

En 2015 un grupo de profesores del Departamento de Didáctica de las Matemáticas, coordinados por Pablo Flores y Luis Rico, editan el manual *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (Flores y Rico, 2015) cuyo objetivo es que el futuro maestro de Educación Primaria entienda y utilice el conocimiento didáctico

del contenido matemático escolar para diseñar tareas escolares y unidades didácticas de las matemáticas. Este manual permite que los estudiantes puedan acceder a los fundamentos teóricos de un modo accesible, convirtiéndose en un soporte ideal para este proyecto docente. Además, en 2016, también en una obra colectiva coordinada por Luis Rico y Antonio Moreno, se publica el libro *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria* (Rico y Moreno, 2016). Este libro propone un programa para introducir los contenidos que sobre didáctica de la matemática deben conocer los futuros profesores de Educación Secundaria. Entendido como manual docente, se ha convertido en el referente en el proceso de elaboración de unidades didácticas del Máster del profesorado de Enseñanza Secundaria en la especialidad de matemáticas. En este proyecto Rico y sus colaboradores sintetizan de un modo cercano a los estudiantes todos los elementos necesarios para comprender el análisis didáctico. Consideramos que, salvo adaptaciones, también es un recurso fácilmente trasladable determinados aspectos de la formación de maestros e igualmente se está convirtiendo en un manual referente en la asignatura de DDC, especialmente en el análisis y diseño de tareas. Basta por ejemplo observar las categorías del análisis didáctico presentadas por Rico (2016) para ver su plena adecuación en Educación Primaria (Tabla 2.4).

Tabla 2.4. Categorías para el análisis didáctico. Extraído de Rico (2016)

Dimensiones			
Primera: cultural-conceptual	Segunda: cognitiva	Tercera: ético-normativa	Cuarta: social
Método de análisis			
Análisis de los significados	Análisis cognitivo	Análisis de instrucción	Análisis evaluativo
Objeto de estudio			
Significado de los contenidos matemáticos escolares	Condiciones y orientación del aprendizaje matemático escolar	Planificación e implementación de la enseñanza de las matemáticas	Aprendizajes logrados: información, valoración y toma de decisiones

Organizadores curriculares o categorías para el análisis de cada dimensión			
1. Estructura conceptual	1. Expectativas de aprendizaje	1. Tareas y secuencias	1. Modalidades y diseño
2. Sistemas de representación	2. Limitaciones	2. Organización del trabajo en el aula	2. Intervención y toma de decisiones
3. Sentidos y modos de uso	3. Oportunidades de aprendizaje	3. Materiales y recursos	3. Indicadores de calidad
Contenidos didácticos o componentes de los organizadores para el análisis de cada contenidos matemático			
1. Propiedades formales, funcionalidad cognitiva-actitudes emocionales, morales y éticas	1. Objetivos, competencias, compromisos	1. Variables de tarea, funciones	1. Funciones, normativa, momentos
2. Representaciones simbólicas, gráficas, numéricas	2. Errores, dificultades, bloqueos	2. Complejidad, creatividad, organización	2. Criterios, instrumentos, rendimiento
3. Términos, contextos, fenómenos, situaciones	3. Condiciones, demandas, retos	3. Características, tipos y usos	3. Valoración estratégica, estudios comparativos
Síntesis			
Significados prioritarios para su aprendizaje y enseñanza	Estructura de cada tarea matemática relativa al aprendizaje esperado	Organización de la enseñanza mediante unidades didácticas	Logros y calidad de los aprendizajes alcanzados
Contenido didáctico de un tema de la matemática escolar resultante del análisis didáctico			

Nos focalizamos aquí en sintetizar los elementos anteriores que fundamentarán el proceso de elaboración de la unidad didáctica en este proyecto docente. Rico (2016) define cuatro análisis sobre la enseñanza del contenido correspondientes a las dimensiones cultural/conceptual, cognitiva, ética/formativa y social.

En la primera dimensión, el profesor necesita hacer un análisis de contenido para concretar el aspecto cultural/conceptual del currículo y estudia el significado de los contenidos matemáticos escolares. El análisis de contenido abarca las estructuras conceptuales (conceptos y procedimientos matemáticos), la evolución histórica, sistemas de representación y modelos y análisis fenomenológico (términos, situaciones, usos y

fenómenos). La síntesis del análisis de contenido es determinar los significados prioritarios para el aprendizaje y la enseñanza del contenido matemático.

En el análisis cognitivo se focaliza en las posibilidades y obstáculos de aprendizaje del estudiante y establece las finalidades de aprendizaje formuladas en forma de objetivos y competencias. Además, considera los errores y dificultades del tema matemático en cuestión. Con las oportunidades de aprendizaje se perfila la estructura de las tareas matemáticas relativas al aprendizaje que se espera.

Para atender a la dimensión ética o formativa y llevar a cabo la enseñanza el profesor realiza un análisis de instrucción donde determina las tareas matemáticas escolares. El análisis de instrucción se centra en buscar tareas matemáticas escolares significativas, examinando qué tareas, medios recursos y prácticas son las más adecuadas para alcanzar los objetivos de aprendizaje. La síntesis de este análisis es organizar la enseñanza mediante el desarrollo de la unidad didáctica.

En el análisis de actuación, el maestro valora tanto los logros como el proceso, se proponen instrumentos, criterios y formas de poner en práctica la evaluación para apreciar los logros en forma de competencias y la calidad de los aprendizajes alcanzados.

En base al análisis didáctico, el grupo de profesores del Departamento de Didáctica de la Matemática que forman parte del grupo Pensamiento Numérico y Algebraico diseñan un modelo de formación inicial en el Grado de Educación Primaria con una visión funcional y una fundamentación teórica, en la que se plantean tres principios (Aguayo-Arriagada, 2014):

- Favorecer la comprensión de los conceptos matemáticos
- Poner al estudiante para profesor en contacto con lecturas y resultados alcanzados en las didácticas de los temas matemáticos
- Hacer que lo refleje profundizando en el significado de los contenidos matemáticos para comprenderla y para diseñar sesiones de clase encaminadas a lograr su aprendizaje.

El proceso formativo utiliza la herramienta del análisis didáctico y concibe al maestro de educación primaria como un educador con intención instructiva, que puede lograr que el alumno de 6 a 12 años desarrolle competencias básicas relacionadas con las matemáticas, sobre las que poder continuar su formación como ciudadano para afrontar los retos de la sociedad actual (Flores et al., 2016; p.144). Se trata de un plan de formación profesional, que parte del conocimiento matemático de la educación

primaria concebido como problemático y no completamente definido, y completado con conocimiento de Didáctica de la Matemática entendida como instrumento para el desarrollo profesional, por que interesa ahondar más en sus problemas que en sus resultados (Flores, 2018).

El análisis de instrucción es el elemento vertebrador de una propuesta longitudinal de la formación matemática de profesores de Primaria en la que venimos trabajando un grupo de profesores del Departamento. Esta experiencia de formación se ha plasmado en varios libros (Castro, 2001; Flores y Rico, 2015; Segovia y Rico, 2011), seis proyectos de innovación docente, 3 artículos de revistas y presentaciones en congresos (Flores et al., 2016). Esta propuesta sugiere una distribución de las dimensiones del análisis didáctico en las diferentes asignaturas del módulo de Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Tabla 2.5).

Tabla 2.5. Distribución del análisis didáctico en las asignaturas de Didáctica de las matemáticas. Elaborado a partir de Flores et al., 2016

	BM	EYA	DDC
Conocimiento del profesor	Conocimiento matemático especializado para que el futuro maestro comprenda y de significado a los conocimientos matemáticos que va a enseñar	Conocimiento didáctico del contenido matemático con una pretensión funcional que emplea las matemáticas con sentido	Conocimiento didáctico del contenido para elaborar una unidad didáctica
Fases del análisis didáctico	Análisis de contenido de los núcleos temáticos	Análisis cognitivo de un tema de matemáticas	Análisis de actuación de un tema de matemáticas
Foco de atención	Significado: conceptual, representacional y sentido	Objetivos, competencias, sentido matemático, errores y dificultades	Tareas matemáticas escolares
Libro de referencia	Segovia y Rico, 2011	Flores y Rico, 2015	Flores y Rico, 2015

Flores et al. (2016) analizan esta propuesta longitudinal y concluyen que se abarcan todos los componentes del conocimiento matemático para la enseñanza, según el modelo MKT. En la asignatura de Bases profundiza en el conocimiento especializado por la búsqueda de significados, que refuerza el conocimiento común que ha formado

parte de la formación anterior de los estudiantes. En las asignaturas de segundo y tercero se cubren todas las componentes del conocimiento didáctico del contenido matemático. Además, el conocimiento del currículo está presente en todo el plan formativo. Estos autores también señalan que en esta propuesta hay poca alusión al conocimiento del horizonte matemático y lo reconocen como una debilidad para abordar. Esta apreciación respecto a este conocimiento (sobre los vínculos entre diferentes temas de matemáticas y otras áreas) coincide con lo observado en el capítulo anterior sobre la competencia del módulo de Enseñanza y aprendizaje CDM6.5 (Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico) que sí aparece explícitamente en las competencias de la guía docente de la asignatura de Bases. Lo consideraremos en el siguiente capítulo como uno de los elementos a tener en cuenta en la propuesta de innovación. Pretendemos complementar esta circunstancia al interpolarla al modelo MTSK en el subdominio del conocimiento de la estructura matemática para favorecer que el estudiante establezca conexiones entre conceptos y visualizar el conocimiento matemático como un conjunto.

En la asignatura de BM se atiende a la formación matemática de los estudiantes, profundizando en el significado de los contenidos en aritmética, medida, geometría y estadística. El conocimiento común que ha formado parte de la formación anterior de estos estudiantes, se refuerza profundizando en el conocimiento especializado (Flores, 2018). En EYA, con el análisis cognitivo se profundiza en el conocimiento del alumno. Y en la asignatura de DDC, el diseño de unidades conlleva una revisión del conocimiento de las Matemática y la enseñanza. Es aquí donde se lleva a cabo un proceso completo del análisis didáctico, pues, aunque el foco de la asignatura es el análisis de instrucción es necesario realizar el resto de los análisis, el análisis didáctico se presenta como un proceso cíclico en el cada análisis que se va desarrollando supone la base del siguiente:

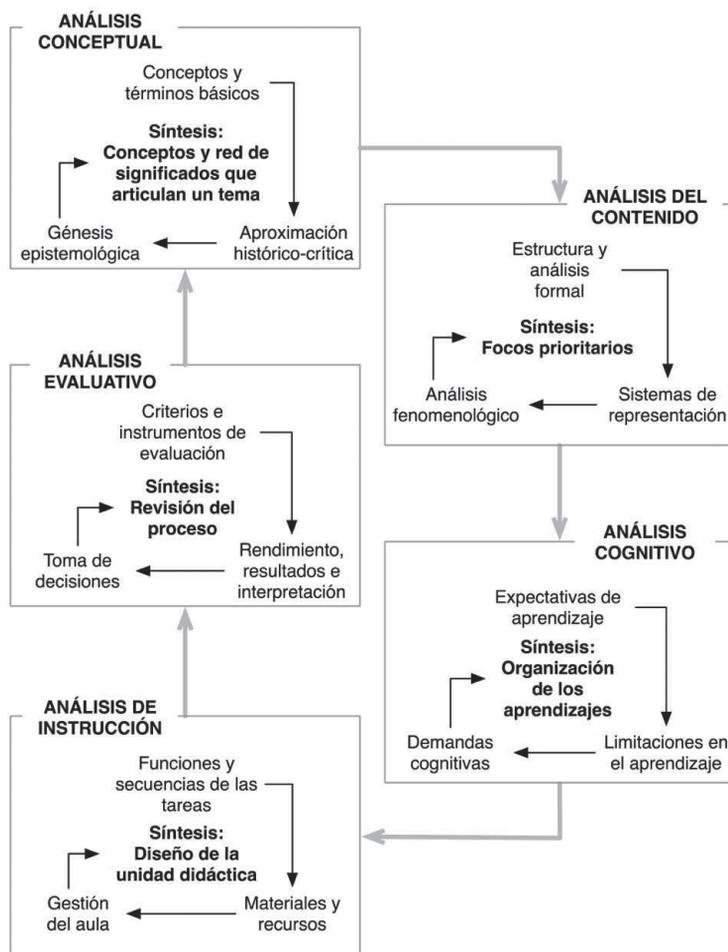


Figura 2.1. Proceso cíclico del Análisis Didáctico. Fuente, Lupiáñez, (2013).

A modo de síntesis, Lupiáñez (2012) presenta una interesante comparativa de las prioridades estructurales de las materias del módulo Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y la optativa de Competencias matemáticas en Educación Primaria en relación al análisis didáctico, el modelo MKT y el modelo de Niss en la anterior propuesta longitudinal. Hemos añadido a esta síntesis en la Tabla 2.6 el modelo MTSK y las valoraciones en cuanto a las debilidades señaladas para tenerlas en cuenta en el siguiente capítulo.

Tabla 2.6. Comparativa de los modelos en las asignaturas de Didáctica de las Matemáticas en relación al análisis didáctico. Elaborado a partir de Lupiáñez, 2012

Análisis didáctico	Modelo Niss	Modelo MTK	Modelo MTSK
BM (1º) Análisis de contenido	Competencia matemática	Conocimiento común del contenido (actualización) Conocimiento especializado del contenido Conocimiento del horizonte matemático (debilidad)	Conocimiento de los temas Conocimiento de la práctica matemática Conocimiento de la estructura de las matemáticas (debilidad)
EYA (2º) Análisis cognitivo	Competencia sobre aprendizaje Competencia curricular	Conocimiento del contenido y de los estudiantes Conocimiento del currículo	Conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas
DDC (3º) CM (4º) Análisis de instrucción	Competencia de enseñanza Competencia curricular Competencia sobre evaluación	Conocimiento del contenido y de la enseñanza Conocimiento del currículo	Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas

En relación a las competencias de Niss no aparece explícitamente la competencia colaborativa, pero que sí aparece en las competencias disciplinares y profesionales (CG21 y CG29 entre otras). Perseguimos en este proyecto una conexión entre la competencia matemática y las competencias didácticas y pedagógicas centradas en matemáticas por medio del sentido matemático (Flores y Rico, 2015). Consideramos que el futuro maestro debe desarrollar su propio sentido matemático que está asociado a su competencia matemática para resolver las tareas escolares. Pero esta resolución está estrechamente relacionada con su competencia para poder analizar y diseñar tareas

escolares que favorezcan el sentido matemático de sus estudiantes (Ruiz-Hidalgo et al., 2019). Así, en el análisis cognitivo se propone una reflexión del aporte de las expectativas de aprendizaje en relación a los distintos sentidos (numérico, espacial, de la medida y estocástico) y en el análisis de instrucción se propone un análisis de las componentes de los sentidos en las tareas escolares y el posterior diseño de tareas que las favorezcan. Como muestra la Figura 2.2, se espera que esta reflexión y mayor profundización en los contenidos matemáticos repercuta nuevamente en un mayor grado de suficiencia en su competencia matemática respecto al grado de conocimiento y sus aplicaciones (Flores et al., 2008). Además, se espera que el estudiante tome conciencia respecto al impacto de ese “saber hacer con saber” (Braslavsky, 1993).

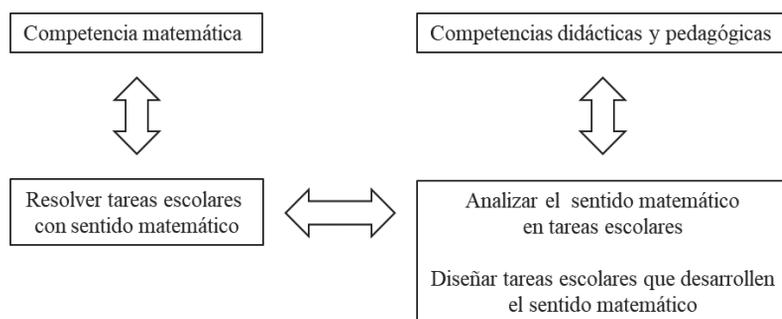


Figura 2.2. Conexión entre las competencias de Niss a través del sentido matemático.

En relación al modelo MTK, en el análisis de contenido se aborda especialmente el conocimiento especializado del contenido, pero coincidimos con la poca alusión al horizonte matemático (Flores et al., 2016), especialmente entre los vínculos tanto entre temas diferentes de matemáticas como con otras áreas. Para abordarla, consideramos que las caracterizaciones del dominio matemático del MTSK relativas al conocimiento de la estructura y la práctica matemática pueden enriquecer los organizadores curriculares para el análisis de contenido, especialmente los relativos a la estructura conceptual y los sentidos y modos de uso.

Nuestra intención en relación al conocimiento de la estructura se orienta a los elementos que aporten comprensión, más que a los aspectos formales. Por ejemplo, más que caracterizar formalmente el conjunto de números naturales atendiendo a sus características de grupo abeliano, anillo o cuerpo, se pretende profundizar en la comprensión de las propiedades (asociativa, conmutativa, elemento neutro, entre otras) o

discutir si la resta o división de dos naturales siempre resulta un número natural. Además de las conexiones entre conceptos que proporciona la estructura conceptual realizada en el análisis de contenido, proponemos establecer conexiones entre los análisis de contenido realizados entre diferentes temas para determinar relaciones y obtener una visión más global. Por ejemplo, ¿es lo mismo el concepto de orden en los números naturales que en los racionales? ¿es posible trasladar el concepto de múltiplo y divisor a los racionales? ¿qué contenidos y elementos estructurales comunes tienen los análisis de contenido relativos a las unidades didácticas de los números naturales, enteros, decimales o fraccionarios? ¿comparten las mismas propiedades? ¿y las unidades de figuras planas o poliedros? También, en nuestra propuesta, el estudiante profundiza en una unidad didáctica concreta, pero es relevante que la ubique en la programación anual en relación a las demás unidades y, en base del análisis didáctico realizado, sepa abordar cuestiones como: ¿qué contenidos de otras unidades son “conocimientos previos” de su unidad? ¿cómo influye en su unidad que otros temas se aborden previa o posteriormente? Esta profundización también está relacionada con el análisis de los modos de uso. El análisis fenomenológico también puede encaminarse a estudiar el uso de los contenidos matemáticos en otros temas y en otras asignaturas como las ciencias experimentales, música, plástica, etc.

También consideramos relevante para el posterior análisis y diseño de tareas el conocimiento de la práctica matemática que describe el MTSK, especialmente en competencias asociadas al “trabajo del matemático” que son trasladables a tareas escolares como son modelizar y argumentar. Tanto en la formulación de expectativas del análisis cognitivo como en el diseño en el análisis de instrucción se pueden abordar distintos grados complejidad en tareas que requieran generalizar (por ejemplo, el reconocimiento de un patrón o una relación funcional), argumentar utilizando elementos de razonamiento matemático (dobles implicaciones, uso de contraejemplos, uso del lenguaje formal, etc.) y modelizar y resolver problemas (matematizar, heurísticos de resolución...). La perspectiva en la que nos situamos es que el estudiante desarrolle su competencia para argumentar, más allá de la reproducción de demostraciones formales. En la asignatura de BM, se abordan justificaciones de la suma de los ángulos de un triángulo o de los ángulos interiores de cualquier polígono. Por la formación recibida previa, por ejemplo, en el ámbito geométrico, al terminar la ESO, los estudiantes deberían haber iniciado la transición al tercer nivel de Van Hiele (Gutiérrez, 2006), especialmente en lo referente a su comprensión de la demostración en matemáticas como un argumento deductivo abstracto. En este nivel sus demostraciones consisten en argumentos deductivos abstractos, aunque no formales, que pueden estar basados

en la observación de ejemplos concretos. Son capaces de comprender demostraciones formales sencillas explicadas por el profesor y de reproducirlas con pequeñas variaciones, si bien no pueden realizar demostraciones formales de manera autónoma. Nuestros estudiantes que incluso provengan de especialidades científicas de bachillerato podrían haber completado la adquisición de este nivel e incluso iniciar el cuarto, que implica usar el razonamiento matemático formal (Gutiérrez, 2006). Nuestra intención formativa no persigue la rigurosidad formal en las demostraciones, pero sí la necesidad de justificar los razonamientos, seguir deducciones lógicas y dotarlas de significado: conocer las implicaciones lógicas, el uso de contraejemplos, la reducción al absurdo, etc. En este sentido, consideramos de interés que el estudiante diseñe tareas específicas para desarrollar las diferentes competencias matemáticas (la argumentación en PISA, por ejemplo) y sepa adaptarlas a la diversidad siendo consciente de los diferentes niveles de competencia matemática de los estudiantes. Del mismo modo, en otras prácticas matemáticas como la modelización o generalización, consideramos pertinente que conozcan el papel de la notación o el simbolismo matemático para matematizar las situaciones planteadas y generar mayor riqueza en las formas de representar la generalización, siempre focalizado en tareas matemáticas escolares.

Esta idea será abordada en el tema que incluye la atención a la diversidad que ha sido seleccionado para su presentación oral y se sustenta en el planteamiento de tareas que requieren del maestro, especialmente para la atención de los estudiantes de altas capacidades matemáticas, de conocimiento de la práctica matemática.

Esta conexión entre conocimiento del contenido y del conocimiento didáctico del contenido se propone a través del planteamiento de “tareas ricas de formación” que desarrollamos en el siguiente capítulo. En una tarea escolar rica se persigue que el niño de Primaria desarrolle su conocimiento matemático al resolverla. En una tarea de formación se persigue que el futuro maestro desarrolle su conocimiento didáctico. Pero si esa tarea de formación además engloba una tarea escolar rica, la resolución y análisis de la misma puede repercutir en ampliar el propio conocimiento matemático del futuro maestro al tener que profundizar también en el conocimiento de los temas (Figura 2.3).

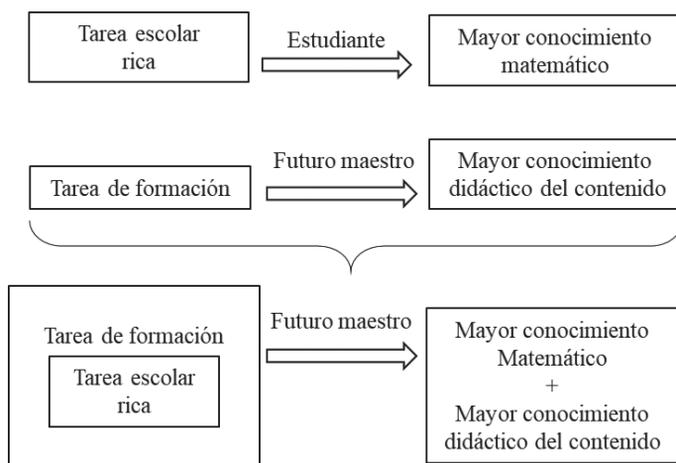


Figura 2.3. Riqueza en las tareas de formación.

Como conclusión, consideramos que este proyecto docente necesita contextualizarse en esta propuesta longitudinal que está fundamentada teóricamente y organizada de un modo funcional para que el estudiante adquiera un conocimiento de los contenidos matemáticos y de un conocimiento didáctico de dichos contenidos. Además, va adquiriendo las competencias didácticas y pedagógicas para ejercer su futura profesión de maestro.

En este sentido la asignatura de DDC tiene su foco en el diseño de unidades didácticas, siendo el análisis didáctico la herramienta que estructura el proceso de planificación y más concretamente el análisis de instrucción. En este análisis cobra un papel relevante el análisis y diseño de las tareas, por lo que consideramos clave en este proyecto docente conseguir que los estudiantes sean capaces de hacer propuestas de enseñanza basadas en tareas ricas desde el punto de vista de la enseñanza. Se pretende que el foco de atención no sean los contenidos teóricos, sino su comprensión y aplicación. En este sentido, proponemos un proyecto docente en el que profesor adquiere el papel de "acompañamiento" en el proceso en el que cada estudiante va avanzando en los distintos análisis, diseño de tareas y elaboración de la unidad didáctica. En el siguiente capítulo abordaremos nuestra propuesta de innovación en relación a las tareas de formación que conformaran el proyecto docente.

3

La innovación basada en la reflexión sobre la práctica y la investigación. Tareas ricas

A partir de las ideas expuestas en los capítulos anteriores, en este capítulo vamos a organizar los principales elementos a tener en cuenta en el diseño de las sesiones específicas de nuestro proyecto docente. De cada uno de los aspectos, determinaremos el camino a seguir para abordarlo.

- A) El eje vertebrador es el análisis didáctico, como herramienta para la reflexión y la planificación de la unidad didáctica. Aunque el foco de la asignatura de DDC es el análisis de instrucción, es necesario realizar el resto de análisis con su estructura cíclica (Lupiáñez, 2013). Un punto a tener en cuenta es que el estudiante sólo aborda su planificación desde el punto de vista teórico, por lo que no lleva a la práctica la propuesta de enseñanza que ha planificado. Intentaremos dar respuesta a esta conexión entre la teoría y la práctica intentando relacionarlas con las asignaturas Prácticum I y II y con los proyectos de innovación en los que estamos trabajando en el departamento.
- B) Metodológicamente, la existencia de los manuales para las asignaturas del módulo de Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas permite tener un soporte para los contenidos teóricos que facilita al estudiante el acceso a esa información, por lo que el diseño de las sesiones no tiene por qué enfocarse a repetirlos.
- C) Tras la revisión de los documentos curriculares, se han determinado las principales competencias que debe desarrollar DDC en los estudiantes. Esta revisión, junto con la revisión de los marcos teóricos, ha señalado una debilidad en el

conocimiento del horizonte matemático y/o de la estructura de las matemáticas en la propuesta longitudinal del departamento. Desde esta asignatura intentaremos fomentar la conexión entre los distintos conceptos tanto en el análisis de contenido (especialmente en la fenomenología) como en la ubicación de la unidad didáctica en relación con los otros temas de la programación. Además, la creatividad, la innovación y la atención a la diversidad son aspectos a trabajar en las competencias recogidas.

- D) La experiencia del Departamento en la propuesta de formación del módulo de Enseñanza y aprendizaje se ha visto reflejada en distintas investigaciones. Consideramos importante tener en cuenta para nuestro proyecto docente aquellas cuyos resultados tengan implicaciones en la asignatura de DDC. En este sentido vamos a considerar especialmente una tesis doctoral realizada explícitamente sobre esta asignatura.
- E) La propuesta longitudinal del departamento basada en el análisis didáctico es llevada a cabo por los profesores del grupo de investigación PNA. Aunque otra línea de investigación del departamento plantea un enfoque diferente basado en el Enfoque Onto-semiótico como marco teórico (Contreras, 2018), se han establecido importantes consensos y desde las coordinaciones de las asignaturas se han unificado las guías docentes y son comunes muchos de los contenidos, especialmente los seminarios de prácticas. En la asignatura de Bases las diferencias no son significativas e incluso se comparte un cuaderno común de prácticas para el estudiante. Desde este enfoque, en la asignatura de Enseñanza y Aprendizaje, si bien no se utiliza la estructura del análisis cognitivo, se aborda el conocimiento de la enseñanza en relación a las expectativas de aprendizaje y a las limitaciones y se comparten seminarios sobre sentido matemático. Esto hace que un estudiante que no haya cursado las asignaturas de BM o EYA desde el análisis didáctico pudiera presentar dificultades para la propuesta en DDC. En este sentido, analizaremos esta comparativa en la propuesta para DDC utilizando el proyecto docente de Contreras (2018).

Para abordar estos puntos, vamos a presentar inicialmente las investigaciones que tendrán un papel relevante en el proyecto docente, estableceremos la comparativa con la propuesta docente de las líneas de investigación del departamento y la influencia en la asignatura DDC de los proyectos de innovación en los que participa el Departamento.

1. INVESTIGACIONES RECIENTES DEL GRUPO PNA RELACIONADAS CON ESTE PROYECTO DOCENTE

En 2018, Carmen Gloria Aguayo Arriagada defiende en el Departamento de Didáctica de Matemática de la Universidad de Granada la tesis “El análisis didáctico en la formación inicial de maestros de primaria” (Aguayo, 2018), bajo la dirección de Pablo Flores Martínez y Antonio Javier Moreno Verdejo. Esta investigación se centra en examinar un grupo de estudiantes de la asignatura DDC. Se examina cómo los futuros maestros toman en cuenta los elementos tratados durante la instrucción para ponerlos en juego cuando planifican una unidad didáctica sobre un contenido matemático específico, en este caso, la división de naturales. Consideramos relevante describir los resultados principales de este trabajo y las implicaciones que pueden aportar en nuestra propuesta docente.

A cada grupo se le asignó un tema matemático de Educación Primaria para un nivel específico. Concretamente en esta investigación se analiza el proceso de los grupos que trabajaron el contenido de la división en segundo, tercero, cuarto y quinto de Primaria respectivamente. Los estudiantes realizaron primero un análisis de contenido (análisis del currículo, revisión de libros de matemáticas para maestros...) para establecer la estructura conceptual, los sistemas de representación y la fenomenología, permitiendo la profundización sobre el contenido matemático y de esa manera desarrollar su conocimiento del contenido matemático escolar. Posteriormente, realizan el análisis cognitivo, en donde comienzan con una revisión de textos específicos de didáctica para establecer las dificultades y errores que pueden tener los escolares sobre el contenido matemático en que se está trabajando. A continuación, inician el enunciado y organización de las expectativas de aprendizaje (objetivos) y finalmente haciendo una revisión de libros de textos y de información en internet, dan comienzo a la selección o creación de tareas, las cuales deberán analizar para apreciar sus cualidades educativas y su relación con teorías del aprendizaje (Flores, 2018). Finalmente secuencian las diferentes tareas, considerando el tiempo, gestión de aula y materiales para ir diseñando cada sesión de su unidad didáctica (análisis de instrucción. Todo este proceso apoya a los futuros maestros en su familiarización con el conocimiento didáctico de las matemáticas necesario para planificar la enseñanza de un contenido matemático.

Además de los resultados concretos sobre este contenido matemático, la tesis organiza ideas claves para este proyecto docente como el análisis didáctico como herramienta para planificar unidades didácticas y evalúa diferentes aspectos del proceso de

instrucción que se propone en esta asignatura. En la revisión de antecedentes evidencia que la línea de investigación sobre la formación de profesores de matemáticas es un tema de interés que sigue latente y en el que se están haciendo esfuerzos por buscar las mejores formas de entender *qué* debe saber un futuro maestro para enseñar matemática y *cómo* se debe desarrollar ese conocimiento en su formación inicial. Un antecedente destacado por la autora es la tesis doctoral de Wilson (2010), quien trabaja con futuros maestros de primaria en la planificación de la enseñanza de las matemáticas dentro de un modelo de formación, y considera como variables las tareas formativas y la planificación de unidades didácticas.

De este trabajo, extraemos dos ideas claves para nuestro proyecto docente: la relevancia de las tareas formativas que se plantean en las sesiones y considerar como punto de partida una de las conclusiones del trabajo: “el análisis didáctico les proporciona herramientas a los estudiantes para maestros, permitiéndoles tener un mayor abanico de conocimientos, lo que les ayudará a enfrentar situaciones en su labor docente, pero sólo algunos de sus elementos repercuten en el diseño de unas tareas matemáticas escolares que, si bien pretenden en gran medida alcanzar objetivos derivados de dicho análisis, se ven dificultadas por prácticas habituales centradas en procedimientos, más que en comprensión” (Aguayo, 2018, p. 18). Vamos a profundizar en ambos aspectos.

1.1. Tarea de formación

El papel de las tareas se ha resaltado en la formación de los docentes de matemáticas (Clarke et al., 2009; Tirosh y Woods, 2008; entre otros). En el análisis de instrucción, las tareas cobran un especial protagonismo, pues se convierten en el principal vehículo para suministrar oportunidades de aprendizaje a los escolares (Lupiañez, 2013). Hablamos de tareas matemáticas escolares, entendidas como un segmento de la actividad de clase que se dedica al desarrollo de una idea matemática particular (Stein y Smith, 1998). Cuando una tarea matemática escolar se utiliza en la formación de docentes, la perspectiva es más ambiciosa. Por un lado, son los futuros profesores los que tienen que aprender las matemáticas (Aguayo, 2018) y por otro, no solo se enfatiza el contenido matemático, sino que se incorporan además cuestiones de didáctica de la matemática (Liljedahl et al., 2007). En este sentido, las tareas matemáticas de formación comparten con las matemáticas escolares el generar una oportunidad de aprendizaje de conceptos matemáticos, ideas y estrategias para desarrollar el pensamiento matemático (Watson y Watson, 2007), a la vez que se convierten en instrumento de

reflexión sobre el proceso de enseñanza para seleccionar, modificar, diseñar, secuenciar, observar y evaluar las propias tareas matemáticas escolares. Tras la revisión de las diferentes investigaciones, Aguayo (2018) concluye que no existen módulos únicos de tareas formativas. Tras describir diferentes propuestas de aprendizaje profesional, define las tareas matemáticas profesionales (TFP) como todas las acciones instructivas estructuradas, referidas a un contenido matemático, que establecen demandas matemáticas y la gestión e interacción prevista (Aguayo-Arriagada et al., 2018).

El maestro tiene que determinar las tareas matemáticas escolares que darán estructura a su planificación, aterrizando cada unidad didáctica en la planificación de lecciones y más específicamente determinando las metas, el contenido, las tareas, los recursos y materiales y la forma de gestionar la clase en cada una de las tareas (Aguayo, 2018). Del mismo modo, en la formación del maestro habrá que determinar las tareas matemáticas profesionales que permitan desarrollar el conocimiento del maestro tanto del contenido matemático como del contenido didáctico.

Por tanto, la riqueza de las tareas de formación podemos considerarla en estas dos dimensiones. Por un lado, que contenga una tarea escolar rica para profundizar sobre el contenido matemático y, por otro lado, que aporte conocimiento didáctico en relación a la planificación de la enseñanza. Se pretende que estas dos dimensiones estén conectadas. Que el propio proceso de planificación sirva para profundizar sobre el contenido matemático antes de enseñarlo (e.j., Roche et al, 2014) y que sea clave para identificar los significados de los conceptos matemáticos (Rico, 2016).

Un ejemplo de análisis de esta conexión, es el trabajo de Aguayo-Arriagada et al. (2018), basado en la misma asignatura DDC (Diseño y desarrollo del currículum de matemáticas en Educación Primaria) donde se analiza una tarea formativa consistente en analizar una tarea matemática escolar llamada “el bricolaje”. Los sujetos tuvieron que resolver previamente la tarea matemática escolar y posteriormente analizar la meta, entre otros elementos de la tarea. Los resultados de este trabajo concluyen que los futuros maestros involucrados en este estudio, si bien tienen las nociones sobre los elementos didácticos necesarios para plantear la meta de una tarea matemática escolar, no todos llegan a una descripción detallada de la misma.

Otro ejemplo de conexión entre la tarea matemática escolar y la formación se presenta en el trabajo de Ramírez y del Río (2016), donde una misma tarea es utilizada en las tres asignaturas del módulo de Enseñanza con distintos objetivos formativos. En los tres cursos es común presentar primero una tarea reactiva en la que los estudiantes profundizan en el conocimiento matemático para luego realizar una tarea de análisis desde

el punto de vista didáctico. Éste análisis se focaliza en los elementos del análisis didáctico que se trabajan en cada uno de los cursos. En primero, los conceptos y representaciones en el análisis de contenido; en segundo, el sentido matemático, las expectativas y las limitaciones del análisis cognitivo; y en tercero, el análisis de los elementos de la tarea y su significatividad. Proponemos este enfoque para nuestra propuesta docente, apreciando que una tarea matemática escolar forme parte de una tarea formativa.

En esta línea de trabajo, Ruiz-Hidalgo et al. (2019) analizan las capacidades matemáticas para enseñar matemáticas con sentido y lo ejemplifican con tareas de formación que permiten su desarrollo en futuros maestros de primaria. El propósito de enseñar matemáticas con sentido lo organizan en tres etapas:

- a través de profundizar en el conocimiento del significado de los conceptos matemáticos escolares, que se puede concretar en identificar y organizar situaciones, contextos, fenómenos y modos de uso de cada concepto
- mediante el desarrollo del conocimiento matemático con sentido de los estudiantes para profesor
- como provisión de herramientas para llevar a cabo una enseñanza significativa en su vida profesional futura (p. 123).

Las ideas de este trabajo, focalizado principalmente en la asignatura de Enseñanza y aprendizaje, pretendemos incluirlas en nuestro proyecto docente en el apartado correspondiente al análisis cognitivo. En el trabajo se plantean tareas de formación basadas primero en resolver tareas matemáticas escolares que favorecen el desarrollo del sentido matemático (numérico, espacial, de la medida y estocástico), así como un posterior análisis de las componentes de los sentidos en la tarea.

1.2. Otras investigaciones relacionadas con la asignatura DDC

También tendremos en cuenta algunas de las recomendaciones, como implicaciones en la enseñanza, de otros trabajos del Departamento que han indagado en el conocimiento del profesor sobre contenidos matemáticos (Castro-Rodríguez et al., 2015), la resolución de problemas (Piñeiro, 2019) y las competencias profesionales en la formación inicial de maestros (Gámiz, 2016).

Gámiz (2016) en la evaluación de la calidad de un programa universitario desde el área de la Didáctica de la Matemática en la asignatura de BM, señala, entre otros como puntos fuertes:

- Base teórica bien fundamentada y apoyada en una larga trayectoria de investigación y experiencia del equipo de profesores, con numerosa producción científica relacionada con la formación inicial de profesores de matemáticas
- Coherencia del programa con los planteamientos teóricos que lo fundamentan y con los contenidos de la asignatura, en cuanto a las competencias que se consideran prioritarias (pag. 148).

También recogemos algunos de los puntos débiles para tenerlos en consideración al extrapolarlos a la asignatura de DDC en esta visión longitudinal:

- Carencias manifestadas por los alumnos en autonomía de aprendizaje, en conocimientos sobre historia de los conceptos matemáticos y en conocimiento del currículo de primaria
- Las competencias relacionadas con el conocimiento matemático no consiguen niveles de logro mayores que otras competencias, a pesar de ser fundamentales en la asignatura (p. 148 y 149).

Piñeiro (2019), se centra en el conocimiento especializado sobre la resolución de problemas que debe poseer un profesor de educación primaria que enseñe matemáticas, participando en su estudio estudiantes de las asignaturas de BM, del Prácticum II y de la asignatura de Competencias matemáticas en Educación Primaria. Al identificar y caracterizar el conocimiento profesional de profesores de primaria al terminar su formación inicial de problemas en matemáticas, señala que el conocimiento que poseen los futuros maestros que participaron en su estudio es, mayoritariamente de carácter teórico. Para que se transfiera a la práctica docente, sugiere fomentar una caracterización del problema vinculada con los resolutores y una perspectiva cíclica del proceso de resolución. En este contexto, experiencias donde se vean enfrentados a reflexionar sobre la resolución de problemas y su enseñanza son esenciales para expandir su conocimiento (pág. 269). Es destacable que los hallazgos sobre conceptualización del problema muestran pequeñas diferencias entre el grupo de 1º y el grupo de 4º año. Concretamente el grupo de 4º año con formación adicional explícita sobre resolución de problemas presentó un concepto de problema limitado, inclusive, más tradicional. Destacamos la siguiente observación “es necesario que los futuros profesores no solo conozcan las características de los problemas, sino que también desarrollen criterios que les permitan valorar hasta qué punto una tarea matemática puede constituirse como un problema para los estudiantes” (p. 270).

Castro-Rodríguez (2015) analiza las respuestas de estudiantes de Primero del Grado de Primaria cursando la asignatura de BM, usando las componentes que forman el

triángulo semántico (estructura conceptual, sistemas de representación y contextos y modos de uso) en la relación parte-todo. Aunque el trabajo está focalizado en un contenido matemático muy concreto, algunas de sus conclusiones pueden trasladarse al resto de contenidos, pues sugieren profundizar en las tres componentes del triángulo semántico para promover un sólido conocimiento de los conceptos. Por ejemplo, en la formación se podría incluir situaciones en las que los futuros maestros trabajen en problemas que envuelvan los diferentes contextos.

Mantuvimos entrevistas con los autores anteriores, en las que se recogieron sus propuestas para incluir resultados parciales de su investigación en el diseño de las tareas de formación que describiremos en el capítulo siguiente.

Sintetizamos todos los aportes reconociendo la necesidad de plantear “tareas formativas ricas”, entendidas como tareas de formación que permitan desarrollar el conocimiento didáctico del contenido e incluyan tareas escolares ricas.

Para ello los estudiantes deben valorar la riqueza de una tarea matemática escolar, tanto por los conocimientos matemáticos que les aporta como por el análisis de su potencial para la enseñanza de las matemáticas.

Creemos que un paso necesario para ello es tomar en cuenta las creencias de los futuros maestros sobre el aprendizaje de las matemáticas. En este sentido, consideramos que un elemento de riqueza de la tarea (tanto formativa como escolar) es que favorezca la comprensión relacional frente a la instrumental (Skemp, 2006). Es decir, se pretende que el estudiante conozca el qué y el porqué de los contenidos que está aprendiendo. Más allá de la comprensión instrumental basada en conocer los procedimientos y tener la habilidad para aplicarlos, lo que Skemp (2006) llama reglas sin razón. Trabajar en esta línea puede superar las dificultades señaladas por Aguayo (2018) relacionadas con prácticas habituales centradas en procedimientos, más que en comprensión.

Otro elemento importante a destacar es que la unidad didáctica que se planifica no se pone en práctica en el proceso formativo, es decir, el estudiante no lleva a la práctica el diseño que ha realizado. En este sentido, abordamos en el apartado siguiente una propuesta de innovación que pretende conectar más el diseño teórico con la aplicación práctica.

2. LAS PROPUESTAS DE INNOVACIÓN EN LA ASIGNATURA DE DDC

La innovación educativa es un proceso que involucra la selección, organización y utilización creativa de elementos vinculados a la gestión institucional, el currículum y/o la enseñanza, siendo normal que impacte en más de un ámbito porque suele responder a una necesidad o problema que por lo regular requiere respuesta integral (Macías, 2005, p. 30). La innovación educativa va ligada a cuatro términos: nuevo, mejora, cambio y reforma. Abordar la innovación educativa desde un punto de vista de cambio, significa introducir algo nuevo que produce mejora. No todo cambio, implica mejora, la innovación es algo más planificado y sistematizado cuyo elemento diferenciador es la intencionalidad de ese cambio. "Innovación educativa es el proceso realizado de forma deliberada, por un docente o varios con el objetivo de mejorar la praxis educativa, a través de un cambio positivo originado como respuesta a un problema, a la revisión de la propia praxis inducida interna o externamente y en un contexto concreto como es el centro educativo y/o aula" (Sánchez, 2005).

Esa mejora que se persigue debe ser evaluada y además para que sea una auténtica innovación y no un cambio superficial, necesita ser duradera, tener alto índice de utilización y estar relacionada con mejoras sustanciales de la práctica profesional (Macías, 2005).

Un foco de innovación en relación a esta práctica, es la conexión entre los conocimientos teóricos que pretende la asignatura y su puesta en práctica en su posterior experiencia profesional. Así, la asignatura DDC se imparte justamente tras el Prácticum I, donde los estudiantes han realizado su primer periodo de prácticas focalizado exclusivamente en la observación de clases. Si bien algunos de los estudiantes llegan a diseñar y/o impartir docencia bajo la supervisión del tutor, en el caso de las matemáticas, aún no disponen de un conocimiento sobre la enseñanza que les dé la suficiente autonomía ni fundamentación para dicha planificación.

En cuarto curso, tras haber cursado DDC, los estudiantes afrontan su Prácticum II, donde, además de la observación, se coloca el foco en que el estudiante diseñe e implemente su propuesta de enseñanza, siempre bajo la supervisión del tutor y acorde a la línea impuesta en el proyecto educativo del centro. Sin embargo, es común entre los profesores que impartimos el Prácticum II, percibir dificultades en los estudiantes para conectar lo aprendido teóricamente con la práctica que observan y que ellos implementan. Una situación ideal sería que el estudiante implementase su unidad didáctica

contextualizada en su periodo de prácticas y obtuviese retroalimentación de su propuesta por parte de los alumnos y del maestro en ejercicio. Comprendemos que esta situación es compleja de abordar, pero sí vamos a establecer unas ideas para conseguir parte de este objetivo.

En relación a esta conexión entre la experiencia del aula y la planificación, sintetizamos algunas de los resultados extraídos de las investigaciones destacadas por Aguayo (2018).

- Los profesores en activo suelen priorizar la planificación de contenidos frente a los objetivos de aprendizaje y evaluación
- Los profesores más experimentados le dedican menos tiempo y sus planificaciones son menos extensas, argumentando que una planificación muy rigurosa se contradice con la flexibilidad del aula. Sin embargo, los principiantes requieren de mucho tiempo, ya que tienen dificultades para comprender la abundancia de decisiones que deben tomar. Esta problemática se puede aminorar con el desarrollo de planificaciones colectivas-reflexivas donde los profesores con más experiencia puedan compartir sus conocimientos, siendo el método de estudio de clases un modelo de planificación que contribuye en la instrucción desde tres perspectivas: cambios en el conocimiento de los docentes y sus creencias; cambios en la comunidad profesional y cambios en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En esta línea, un numeroso grupo de profesores del Departamento de Didáctica de las Matemáticas lleva trabajando en proyectos de innovación focalizados en introducir mejoras en las asignaturas que imparte el Departamento. En este proyecto docente nos centramos en tres proyectos consecutivos que tienen de nexo común la conexión de los elementos teóricos con las buenas prácticas docentes.

En la fundamentación de estos proyectos se recogen las diferencias establecidas entre los desempeños profesionales de los teóricos de la educación (investigadores) y prácticos (profesores). Aristóteles diferenciaba entre saber teórico (cuyo objeto es conocer), saber práctico (cuyo objeto es la acción), y saber poético (cuyo objeto es la producción). Sin embargo, diferentes autores han resaltado la necesidad de romper la jerarquía que realza la teoría sobre la práctica (Schön, 1983) señalando el papel que la práctica tiene para tomar decisiones y resolver problemas antes y durante la acción educativa, mientras que la teoría educativa proporciona el lenguaje que describe y explica la enseñanza y aprendizaje (Malara y Zan, 2002). Los aportes sobre formación de profesores de matemáticas (Wood, 2008), muestran la importancia de generar equipos

que aborden la formación de profesores de manera coordinada. Krainer (2014), apela a formar equipos de trabajo que coordinen la formación inicial con la formación permanente del profesorado, mirando a los investigadores como interesados en la práctica y a los profesores como interesados especialmente en la investigación.

Una de las finalidades de estos proyectos de innovación es favorecer el contacto entre los profesores y maestros en ejercicio y los profesores y maestros en formación y por extensión, favorecer el contacto entre la universidad y los centros educativos de enseñanzas primaria y secundaria. Para ello, se ha establecido una estrecha relación y participación con el Centro de Profesorado de Granada, se ha afianzado un grupo de profesores y maestros en ejercicio que han colaborado en la formación inicial de profesores de secundaria y maestros, participando activamente en los seminarios de Prácticum, se ha fomentado el asesoramiento sobre innovación y formación en centros docentes y se ha creado un grupo de estudiantes que participen activamente en actividades de innovación y de divulgación científica (actividades de extensión universitaria, Plan de Divulgación Científica y unidad de Cultura Científica e Innovación: Semana de la Ciencia, Proyecto PIIISA, Noche de los investigadores, Concurso Ciencia en Acción y Jornada de Puertas abiertas del parque de las ciencias).

Esta intención de que los maestros en ejercicio compartan sus conocimientos con los formadores ha sido una de las líneas comunes de los siguientes proyectos de investigación.

En el proyecto *La implicación de buenos maestros de matemáticas en la mejora de la formación inicial de maestros en didáctica de las matemáticas*, coordinado por Isidoro Segovia desde 28-09-2015 al 17-07-2017 se contactó con maestros con reconocidas buenas prácticas docentes, iniciándose una estrecha relación con el CEP para recoger experiencias en los centros educativos que pudieran ser analizadas en las asignaturas de formación matemática de maestros. La posibilidad de contar con la colaboración de maestros en ejercicio para presentar sus buenas prácticas y para analizar las propuestas de los estudiantes será tenida en cuenta en este proyecto docente.

En la continuación, con el proyecto *La innovación y las buenas prácticas docentes como conexión entre la formación inicial y permanente del docente de matemáticas* coordinado en el curso 2017/2018 por Rafael Ramírez se consolidaron y ampliaron los contactos con maestros con buenas prácticas docentes y se trasladaron a los cursos de formación permanente los contenidos del programa formativo en la formación inicial. En este proyecto, los estudiantes del Grado de Primaria pudieron llevar a la práctica algunas de sus propuestas de enseñanza en distintos contextos (Semana de la Ciencia, Día de

Pi, Sesiones del Aula Científica Permanente...). La participación en estas actividades para poder llevar a la práctica las tareas diseñadas en la asignatura DDC será un elemento a considerar en este proyecto docente.

En el proyecto de innovación *Uso de secuencias de clases de matemáticas escolares en la formación inicial de profesores. Relación entre teoría y práctica* coordinado por Juan Francisco Ruiz durante el curso 2019/2020 se focalizó en la grabación de prácticas docentes para ser analizadas en las asignaturas del módulo de matemáticas. Varias de estas grabaciones y el material elaborado para su análisis en clase serán utilizadas en las sesiones de este proyecto docente.

En estos proyectos se enfatizaba la necesidad de conectar la teoría y la práctica tanto en la formación inicial como en la formación continua. Se han marcado las directrices para que los docentes en activo participaran en los seminarios de supervisión del Prácticum, tanto en el Grado como en el Máster de profesorado. Creemos que es un aporte importante para la motivación de los futuros maestros en DDC conocer la realidad docente de la escuela a través de las experiencias que puedan aportar maestros y profesores con buenas prácticas docentes en Matemáticas. El grupo ha tenido la oportunidad de contactar, a través de cursos de formación promovidos por los CEP, con maestros en ejercicio innovadores y que interesa que trasmitan sus experiencias y buenas prácticas a los que ahora comienzan. A través de este contacto, se ha promovido la participación del Departamento de Didáctica de las matemáticas en seminarios de formación permanente del CEP, lo que facilita un doble enriquecimiento.

Por un lado, la visión de la realidad educativa que los docentes en activo pueden aportar como elementos de interés tanto para la investigación del grupo de participantes en el proyecto como en los seminarios con los futuros maestros y profesores. Creemos que la vía de formación de los maestros que observan y participan a través del Prácticum y de los seminarios de las asignaturas de Grado puede completarse en las propias aulas universitarias a través de la participación de estos 'buenos maestros' bien mediante su intervención en momentos puntuales del desarrollo de las asignatura DDC, bien mediante la presentación en estas clases de experiencias y/o valorando las propuestas de tareas y unidades didácticas presentadas por los estudiantes.

Por otro lado, la posibilidad de trasladar propuestas de innovación a los centros educativos y acompañar a los profesores en su puesta en marcha y el análisis de los resultados. En esta línea se promueve seguir participando en actividades en las que los futuros maestros y profesores participan preparando actividades a las que asisten estudiantes y profesores en activo dentro del Plan de Divulgación Científica y unidad de

Cultura Científica e Innovación: Semana de la Ciencia, Proyecto PIIISA, Noche de los investigadores. Y otros proyectos de divulgación como el Concurso Ciencia en acción y las Jornadas de Puertas Abiertas del Parque de las Ciencias.

En nuestra propuesta de innovación, especialmente por la visión longitudinal con la que se plantea en relación a las otras asignaturas impartidas por el departamento, consideramos relevante analizar la organización que se plantea desde otros planteamientos teóricos y metodológicos.

3. DOS PERSPECTIVAS DE LA ASIGNATURA DDC

Un elemento de interés en contrastar los dos enfoques desde los que se viene impartiendo la asignatura DDC. Uno de ellos es el que estamos describiendo basado en el análisis didáctico (Rico, 2016). El otro enfoque se corresponde a la perspectiva del otro grupo de investigación del departamento (marco teórico del Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos [EOS] (Godino et al., 2006; Godino et al., 2007).

Consideremos enriquecedor contrastar ambos enfoques para plantear posibles líneas de innovación. Para ejemplificar la propuesta del enfoque basado en el análisis didáctico utilizaremos los proyectos docentes de Jose Luis Lupiáñez (Lupiáñez, 2012) y Marta Molina (Molina, 2012) y la referencia de la tesis de Aguayo (2018) correspondiente a las sesiones impartidas por el profesor Pablo Flores. Para el enfoque desde EOS, utilizaremos el proyecto docente de esta asignatura presentado por el profesor José Miguel Contreras (2018). Ambas propuestas parten de una misma guía docente descrita en el primer capítulo, donde se hace mención a las competencias generales y específicas que se pretenden desarrollar.

Para destacar los elementos de la primera perspectiva de la asignatura, desde el enfoque del análisis didáctico, utilizaremos la descripción de esta asignatura en la tesis de Aguayo (2018). El temario de la asignatura tiene dos partes claramente diferenciadas, una teórica y otra práctica, donde se agrupan los contenidos en 3 grandes temas (Tabla 3.1).

Tabla 3.1. Temario de la perspectiva del análisis didáctico. Extraído de Aguayo (2018)

<p>Tema 1: Formación general: Enseñanza de las matemáticas en primaria. Contenidos: Enseñanza de las matemáticas, resolución de problemas y tareas matemáticas escolares.</p>	
<p>Contenidos</p> <p>Enseñanza de las matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Resolución de problemas ■ Tareas matemáticas escolares. 	<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Disponer de herramientas para apreciar qué se entiende por enseñanza de las matemáticas, y para hacerla acorde con las directrices curriculares
<p>Tema 2: Análisis Didáctico para profundizar el contenido matemático. Contenidos: Análisis de contenido y Análisis cognitivo</p>	
<p>a) Análisis de contenido</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Conceptos (currículo, libros texto, libros de matemáticas para maestros) ■ Significados (libros de matemáticas para maestros) ■ Formas de representar (matemáticas para maestros y libros texto) <p>b) Análisis cognitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Objetivos [concepto, formas de definirlos, sentido matemático] (currículo, psicología cognitiva –interpretación cognitiva de contenidos–, didáctica de las matemáticas para maestros) ■ Limitaciones [dificultades y errores] (didáctica de las matemáticas para maestros, psicología del aprendizaje matemático) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Profundizar en significado de los conceptos matemáticos ■ Aplicar ideas cognitivas generales sobre el aprendizaje de los contenidos matemáticos ■ Crear inventario de contenidos y objetivos, y seleccionar de acuerdo con criterios de encaminarse a desarrollar el sentido matemático

Tema 3: Unidades didácticas. Contenidos: Análisis de instrucción y Elaboración de la unidad didáctica.	
<p>a) Análisis de instrucción</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ oportunidades de aprendizaje, tareas matemáticas, ■ materiales y recursos ■ secuencia de tareas, papel de las tareas <p>(Didáctica de las matemáticas para maestros, libros de profesor y de texto)</p> <p>b) Elaboración de la Unidad Didáctica, selección y síntesis de informaciones anteriores</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Diseño de unidad didáctica a partir del inventario de elementos anteriores [Contenidos organizados cognitivamente; objetivos formulados y seleccionados, en relación a focos de contenidos, relación con sentido matemático; secuencia completa de tareas] ■ Síntesis de aportes anteriores, coherencia de la unidad 	<p>Seleccionar con fundamento los elementos de la unidad didáctica</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Estudiar y justificar la coherencia de la unidad

Este temario queda reflejado en la siguiente distribución de sesiones (Tabla 3.2):

Tabla 3.2. Sesiones de la perspectiva del análisis didáctico. Extraído de Aguayo (2018)

Sesiones de teoría	Seminarios de prácticas
T1 Enfoque funcional	
T2 Resolución de problemas	
T3 Tarea matemática escolar	S1 Resolución de problemas
T4 Análisis de tareas (elementos)	S2 Bricolaje (resolución)
T5 Análisis de tareas (modificación)	S3 Bricolaje (análisis)
T16 Análisis de contenido: conceptos y procedimientos	S4 Análisis tareas / visionado clases
T7 Análisis de contenido: representación y fenomenología	S5 Estructura conceptual

Sesiones de teoría	Seminarios de prácticas
T8 Análisis cognitivo: objetivos y limitaciones	S6 Análisis de contenido
T9 Análisis cognitivo: oportunidades de aprendizaje	S7 Análisis cognitivo
T10 Materiales manipulativos	S8 Análisis cognitivo
T11 Modificación tareas según su análisis	S9 UD. Selección del análisis de contenido y cognitivo
T12 Presentación de la unidad didáctica	S10 Tareas significativas
T13 Presentación de la unidad didáctica	S11 Secuenciación de tareas
T14 Presentación de la unidad didáctica	S12 Análisis de evaluación
	S13 Cierre de la unidad didáctica
	S14 Cierre de la unidad didáctica

En relación a la propuesta a partir del EOS, sintetizamos en la Tabla 3.3 el temario y la distribución de sesiones a partir del proyecto docente de Contreras (2018):

Tabla 3.3. Temario de la perspectiva del análisis didáctico. Extraído de Contreras (2018)

Tema 1: Currículo de matemáticas. Estructura y elementos. Normativas curriculares nacional y autonómica	
Currículo de Matemáticas	El currículo de matemáticas Normativa curricular autonómica Estructura y elementos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Objetivos del área de matemáticas en educación primaria. ■ Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas ■ Bloque 2. Números ■ Bloque 3. Medida ■ Bloque 4. Geometría ■ Bloque 5. Estadística y probabilidad

Tema 2. Gestión de la clase. Los libros de texto. Diseño, selección y secuenciación de tareas	
Gestión de la clase de Matemáticas	Comunicación en el aula de matemáticas Organización de los alumnos Ambiente de aprendizaje
El libro de texto de matemáticas	Características de los libros de texto Problemática del libro de texto
Tareas matemáticas escolares	Tipos de tareas Diseño de tareas
Tema 3. Planificación de la enseñanza de las matemáticas de Educación Primaria	
Situaciones didácticas en el aula de matemáticas	Contrato didáctico Situación-problema Situación a-didáctica Variable didáctica
Recursos didácticos en el aula de matemáticas	Características de los materiales y recursos Recursos de ayuda al estudio de las matemáticas Materiales manipulativos de matemáticas Material y situaciones didácticas Recursos tecnológicos en el aula de matemáticas <ul style="list-style-type: none"> ■ Recursos tecnológicos. ■ Internet ■ Videotutoriales ■ Calculadora
Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas	Dificultades relacionadas con los contenidos matemáticos Dificultades causadas por la secuencia de actividades propuestas Dificultades en el tema el bloque de números Dificultades en el tema el bloque de geometría Dificultades en el tema el bloque de medida Dificultades en el tema el bloque de estadística y probabilidad

Tema 4. La evaluación en matemáticas	
La evaluación en matemáticas	Finalidad de la evaluación Foco de interés de la evaluación ¿Qué aspectos son evaluables? Algunas consideraciones sobre la evaluación
La idoneidad didáctica en matemáticas	Idoneidad epistémica Idoneidad cognitiva Idoneidad afectiva Idoneidad interaccional Idoneidad mediacional Idoneidad ecológica Interacción entre las idoneidades Idoneidad temporal y su relación con las restantes facetas
Tema 5. Aspectos afectivos y atención a la diversidad en la enseñanza de las matemáticas escolares	
Aspectos afectivos y atención a la diversidad en la enseñanza de las matemáticas escolares	¿Cómo se entiende la dimensión afectiva en matemáticas? Dimensión afectiva en el aula de matemáticas <ul style="list-style-type: none"> ■ Creencias ■ Actitudes ■ Emociones Atención a la diversidad en la enseñanza de las matemáticas
Diseño de una unidad didáctica para matemáticas en educación primaria.	Descripción y motivación del trabajo Elementos a tener en cuenta al desarrollar las unidades didácticas Presentación del trabajo

Quedando concretado en el siguiente temario (Tabla 3.4):

Tabla 3.4. Temario del proyecto docente de Contreras (2018)

Temario teórico	Temario práctico
T1 Currículo de matemáticas. Estructura y elementos. Normativas curriculares nacional y autonómica. Otras propuestas curriculares para la enseñanza de las matemáticas escolares.	S1 Análisis de la normativa curricular en España. Comparación de propuestas curriculares de matemáticas.
T2 Gestión de la clase. Los libros de texto. Diseño, selección y secuenciación de tareas.	S2 Análisis y comparación de libros de texto
T3 Planificación de la enseñanza de las matemáticas de Educación Primaria.	S3 Diseño de tareas
T4 La evaluación en matemáticas	
T5 Aspectos afectivos y atención a la diversidad en la enseñanza de las matemáticas escolares	
	Resto Diseño de una unidad didáctica Presentación de la unidad didáctica

En la tabla 3.5 siguiente se muestra de una manera esquemática la comparativa de ambas perspectivas.

Tabla 3.5. Comparativa de las dos perspectivas

Fundamentación teórica	
Análisis didáctico	Situaciones didácticas Criterios de idoneidad del EOS
Análisis del Currículo	
Resaltar el enfoque funcional y la resolución de problemas Utilización del currículo para estructurar el análisis de contenido y cognitivo.	Estructura y elementos de las Normativas curriculares nacional y autonómica. Otras propuestas curriculares para la enseñanza de las matemáticas escolares.

Tareas matemáticas escolares. Proceso de enseñanza y aprendizaje	
<p>Variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Meta, ■ Formulación ■ Contexto ■ Gestión (interacción, temporalización, secuenciación) ■ Materiales y recursos ■ Actividad matemática <p>Análisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Significatividad ■ Pertinencia ■ Coherencia <p>Análisis cognitivo: Expectativas y limitaciones de aprendizaje</p> <p>Análisis de actuación: Diferenciación tareas de enseñanza y tareas de evaluación</p> <p>Modificación de tareas</p>	<p>Tipos de tareas</p> <p>Diseño de tareas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Solidez y Coherencia ■ Relaciones entre representaciones ■ Significatividad ■ Expectativas de aprendizaje ■ Complejidad ■ Secuenciación <p>Gestión (comunicación, organización alumnos, ambiente de aprendizaje)</p> <p>Características de los materiales y recursos</p> <p>Libro de texto</p> <p>Errores y dificultades (en cada uno de los bloques: números, geometría, medida y estadística y probabilidad)</p> <p>Evaluación (finalidad, foco de interés, tipos, pasos en el proceso de evaluación)</p> <p>Criterios de idoneidad</p> <p>Aspectos afectivos (creencias, actitudes, emociones)</p> <p>Atención a la diversidad</p>
Unidad didáctica	
<p>Para elaborar la unidad didáctica del tema hemos comentado por recopilar información siguiendo el Análisis Didáctico, específicamente el análisis de contenido y el análisis cognitivo. La práctica final afronta el diseño de la Unidad Didáctica del tema. Para ello:</p> <p>a) Seleccionar contenidos (con sus significados, es decir, contenido, usos y representaciones), objetivos y limitaciones que van a formar parte de la Unidad Didáctica</p> <p>b) Buscar materiales didácticos para la enseñanza del tema</p> <p>c) Consultar actividades de libros de texto y otras fuentes sobre el tema, seleccionar aquellas que resulten más interesantes.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Portada: Título de la unidad temática, ciclo de educación primaria en el que se pretende desarrollar, autores del trabajo e índice del trabajo. 2. Contexto curricular (Referencia a los decretos oficiales de Educación Primaria con relación al tema, importancia del mismo y conexiones con otros temas y áreas curriculares). 3. Objetivos de aprendizaje que se pretenden y requisitos previos necesarios. 4. Contenidos matemáticos a desarrollar. 5. Secuencia de actividades y metodología: <ol style="list-style-type: none"> a. Actividades que se piensa realizar en cada una de las sesiones de clase, indicando los recursos didácticos que se usarán. Las

d) Enriquecer esas actividades para convertirlas en tareas matemáticas escolares, siguiendo los criterios estudiados en la teoría, y analizarlas para seleccionar las más pertinentes para lograr los objetivos, así como las más significativas.

e) Establecer el tiempo que se dedicará a la UD, secuenciando las tareas en las sesiones previstas.

f) Elaborar el informe final, que describe la UD, a la que se juntará el Análisis Didáctico realizado.

sesiones de clase han de estar numeradas (sesión 1, 2, 3, ...) y las actividades numeradas dentro de la sesión (Actividad 1.1, 1.2, ... Actividad 2.1, 2.2...)

b. Metodología de trabajo en clase: modos de interacción entre profesor y alumnos, tratamiento de la diversidad.

c. Conocimientos que el profesor pretende enseñar en cada sesión.

6. Actividades de refuerzo y ampliación (adaptación a la diversidad; aspectos afectivos y de motivación)

7. Dificultades previstas en el desarrollo del tema. Dichas dificultades deben mostrar que se ha estudiado la didáctica del tema correspondiente.

8. Instrumentos de evaluación.

9. Valoración de la idoneidad didáctica de la unidad, en cada uno de sus componentes.

10. Bibliografía utilizada.

11. Anexos

Se observan semejanzas en los focos de interés (currículo, tareas matemáticas escolares y elaboración de unidad didáctica) y también diferencias en cuanto a los referentes teóricos utilizados. Nuestro proyecto docente se ubica en la primera perspectiva, si bien consideramos de interés tener en cuenta varios aspectos enriquecedores de la otra propuesta:

- Utilización de otros documentos curriculares (por ejemplo, los Principios y estándares del NCTM) para complementar la revisión curricular en las distintas fases del análisis didáctico. Se pretende así reforzar lo mostrado en la guía didáctica respecto al objetivo de *comparar de manera crítica los principales descriptores de propuestas curriculares de diferentes países*
- Selección de lecturas complementarias para que los estudiantes conozcan otros referentes teóricos relativos a las situaciones didácticas, la evaluación y los aspectos afectivos. Se favorecería así la conexión con otras asignaturas de didáctica general
- En el Enfoque Onto-semiótico, con los criterios de idoneidad se pretende que los estudiantes evalúen la propuesta de unidad didáctica. En este sentido, conside-

ramos un elemento a tener en cuenta para que el estudiante determine referentes de calidad de su propuesta de enseñanza.

Una vez recogidas las consideraciones para la propuesta docente derivadas de experiencias en cursos anteriores, resaltamos el papel que desempeñan en ambos enfoques el diseño de tareas ricas: Un punto central para el logro de una alta idoneidad epistémica será, por tanto, la selección y adaptación de situaciones-problemas o tareas ricas (Contreras, 2018, p. 119). Uno de estos elementos de riqueza pretende recoger las componentes del conocimiento expresadas en el capítulo anterior y tareas específicas del modelo MTSK (Carreño y Climent, 2019), incluyendo las relativas al conocimiento de la estructura y de la práctica matemática. En este sentido, se pretende abordar la riqueza en las tareas, tanto en las formativas como en las escolares.

4. TAREAS RICAS

La riqueza de una tarea puede ser entendida de diferentes maneras y es un tema que ha sido abordado en *Handbook* específicos sobre tareas (por ejemplo, en Burkhardt y Swan, 2013) siendo numerosos los autores que han abordado aspectos relativos a la riqueza (Burkhardt y Swan, 2013; Goos et al., 2013; Knott et al., 2013; Geiger y Redmond, 2013)

Para Good (2013) una tarea rica:

- Debe invitar a los estudiantes a practicar matemáticas
- Debe ser un desafío apropiado para todos los estudiantes
- Debe ser interesante ... matemáticamente interesante
- Debe proporcionar al profesor datos útiles.

La relevancia de las tareas ricas no es nueva (Grootenboer, 2009) y ya se ha habido señalado en los trabajos de Ahmed (1987). El término “tarea rica” se empleó en el programa New Basics que emergió del estudio longitudinal de Lingard et al. (2001). En este proyecto, una tarea rica era un problema sustantivo y transdisciplinario que requeriría que los estudiantes analicen, teoricen e interactúen intelectualmente con el mundo. Los aspectos claves para una tarea rica incluían: calidad académica e intelectual, trabajo en equipo, compromiso extendido, abastecimiento para la diversidad a través de múltiples puntos de entrada, múltiples vías de solución, conectividad y representaciones múltiples.

Stein et al. (2000) sugieren que los profesores necesitan usar tareas ricas para mantener la demanda cognitiva favoreciendo que los estudiantes hagan generalizaciones y justifiquen sus soluciones. Muestran que la revisión de la literatura sobre tareas de matemáticas reveló investigaciones sobre características de tareas ricas, formas de mantener la demanda cognitiva de la tarea y ejemplos de tareas ricas que podrían usarse en las aulas. Sin embargo, encontraron poca investigación que describiera cómo ayudar a los maestros a diseñar tareas.

Estos autores definen una tarea rica como aquella que es compleja, no algorítmica y no rutinaria, lo que permite múltiples estrategias y representaciones y varias rutas hacia una solución. Señalan que cualquier solución a una tarea rica no es solo una respuesta que se debe marcar, ni siquiera una descripción de la estrategia o el razonamiento utilizado para llegar a esa respuesta. La tarea rica ofrece a los estudiantes oportunidades para generalizar y justificar que van más allá de encontrar la respuesta, incluye la justificación de la estrategia o razonamiento utilizado para llegar a una respuesta o una explicación de por qué este enfoque particular es válido. Los autores resaltan la importancia de generalizar y justificar.

Varios autores han asociado la riqueza de la tarea con la complejidad de la actividad matemática que envuelve (Becker y Shimada, 1997; Flewelling y William, 2001). Burkhardt y Swan, (2013) consideran que se ignora a menudo el problema de la dificultad de la tarea, pero es importante en todos los aspectos de la clasificación y el diseño de las tareas. Se basan en investigaciones para afirmar que la dificultad de una tarea depende de varios factores, en particular su:

- complejidad: la cantidad de variables, la variedad y cantidad de datos, y la cantidad de modos en que se presenta la información, son algunos de los aspectos de complejidad de la tarea que afecta la dificultad que presenta
- desconocimiento: las tareas no rutinarias (aquellas que no son como las tareas que uno ha practicado para resolver) son más difíciles que los ejercicios de rutina
- demanda técnica: las tareas que requieren una matemática más sofisticada para su solución son más difíciles que las que se pueden resolver con una matemática más elemental
- autonomía del alumno: la orientación de un experto (generalmente el maestro) o de la tarea en sí (por ejemplo, al estructurarla o “andamiarla” en partes sucesivas) hace que la tarea sea más fácil que si se presenta sin dicha orientación.

Las habilidades y prácticas matemáticas pueden enseñarse y / o evaluarse en parte de forma aislada, en parte bajo condiciones de “andamiaje” y en parte cuando los

estudiantes enfrentan problemas sustanciales sin apoyo. Plantean tareas que evalúan estos tres tipos diferentes de desempeño, a las que llaman respectivamente, tareas de expertos, principiante y aprendiz. Más específicamente:

- Tareas de expertos. Los expertos resuelven los problemas a medida que surgen. Las tareas de expertos son tareas ricas, cada una presentada en una forma en la que podría surgir naturalmente en matemáticas, ciencias o la vida diaria. Requieren el uso efectivo de estrategias de resolución de problemas, así como conceptos y habilidades. El desempeño en estas tareas indica qué tan bien una persona podrá hacer y usar las matemáticas más allá del aula de matemáticas. La experiencia es el objetivo final de la educación matemática
- Tareas de principiantes. Los novatos están aprendiendo las herramientas del oficio. Las tareas para principiantes son elementos cortos, cada uno enfocado en un concepto o habilidad específica
- Tareas de aprendiz. Los aprendices resuelven problemas, pero generalmente problemas cuidadosamente estructurados con la guía de un experto. Las tareas de los aprendices son sustanciales, a menudo involucran varios aspectos de las matemáticas y están estructuradas para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso al problema. Los estudiantes son guiados a través de una “rampa” de desafío creciente para permitirles mostrar los niveles de desempeño que han logrado. Debido a que la estructura guía a los estudiantes, las demandas estratégicas y el rango de prácticas matemáticas involucradas están en un nivel relativamente modesto. Las tareas de aprendiz tienen un papel en el desarrollo de experiencia.

Burkhardt y Swan (2013) en su marco teórico para las tareas, presentan una serie de principios para el diseño y secuencia de las tareas:

- Reflejar el currículum de manera equilibrada. La evaluación debe basarse en un conjunto equilibrado de tareas que, en conjunto, brinden a los estudiantes oportunidades para mostrar todo tipo de desempeño que los objetivos del plan de estudios establecen o implican
- Tener “validez aparente”. Las tareas de evaluación deberían constituir actividades de aprendizaje que valgan la pena por derecho propio. Las tareas deben ser reconocibles como problemas que valen la pena resolver, porque son intrigantes y / o potencialmente útiles
- Son aptos para el propósito. La naturaleza de las tareas y la calificación deben corresponder a los propósitos de la evaluación. Las tareas individuales deben

evaluar la capacidad de los estudiantes para integrar como prácticas matemáticas su fluidez, conocimiento, comprensión conceptual y estrategias de resolución de problemas. Estos aspectos no deben evaluarse por separado

- Son accesibles pero desafiantes. Las tareas deben ser accesibles con oportunidades para demostrar niveles de desempeño modestos y altos, para que la gama completa de estudiantes pueda mostrar lo que pueden hacer (como lo demuestran las altas tasas de respuesta con una amplia gama de niveles de respuesta)
- Recompense el razonamiento en lugar de los resultados. Las tareas deben generar cadenas de razonamiento y cubrir las fases de resolución de problemas (formulación, manipulación, interpretación, evaluación, comunicación), aunque su entrada puede ser andamiada con breves indicaciones para garantizar el acceso
- Utilice contextos auténticos o “puros”. La evaluación debe contener tareas que sean “orientadas hacia afuera”, estableciendo conexiones dentro de las matemáticas, con otras materias y para ayudar al estudiante a comprender mejor la vida y el mundo exterior. Como en el mundo real, pueden contener datos insuficientes (donde el estudiante hace suposiciones y estimaciones) o datos redundantes (donde el estudiante hace selecciones). Se les puede pedir a los estudiantes que respondan adoptando un rol dado: diseñador, planificador, comentarista o evaluador. Deben evitarse las tareas que utilizan contextos artificiales
- Brinde oportunidades a los estudiantes para tomar decisiones. Se deben incluir tareas que alienten a los estudiantes a seleccionar y elegir sus propios métodos, lo que les permite sorprender o deleitar. Algunos pueden ser abiertos, lo que permite una gama de posibles resultados
- Son transparentes en sus demandas. Los estudiantes deben tener claro qué tipos de respuesta se valorarán en la evaluación.

Los profesores desempeñan un papel importante en el diseño de tareas complejas para el aprendizaje matemático (Kieran et al., 2013; Piggott, 2004). Las características mostradas en relación a la riqueza de las tareas se relacionan estrechamente con la consideración de significatividad. Uno de los aspectos destacados en las tareas significativas es que sirven para contextualizar y darle funcionalidad a los contenidos matemáticos (Ausubel, 1963). En las tareas matemáticas escolares, el significado de un concepto matemático va asociado a las situaciones en las que el estudiante pueda identificarlo.

El diseño de una unidad didáctica debe ir encaminado al diseño de una experiencia de aprendizaje significativa (Moral, 2019). Conseguir el aprendizaje significativo y la

comprensión duradera de los temas debe ser el objetivo esencial de todo diseño didáctico y la condición indispensable que se debe exigir a toda unidad didáctica (Wiggins et al., 2005). Para conseguir ese aprendizaje significativo en la unidad didáctica, Moral (2019) recoge las sugerencias de distintos autores:

- Centrada en los alumnos. Busca una enseñanza personalizada con centro el aprendiz y su aprendizaje
- Centrada en el contenido. Debe cumplir los estándares del contenido establecidos por los decretos curriculares y hacer asequible el contenido a los alumnos
- Centrada en la evaluación. Resalta la comprobación del nivel de comprensión alcanzado por los alumnos y verificar si se han alcanzado los estándares de aprendizaje establecidos
- Centrada en la comunidad. Debe existir interacción dentro de una comunidad de aprendizaje.

Moral (2019) resalta la personalización en la enseñanza para conseguir un aprendizaje significativo. Desde un punto práctico, recopila técnicas y estrategias facilitadoras de un aprendizaje significativo que agrupa en los siguientes ámbitos (ritmo y marcha de actividades de clase; toma de conciencia del proceso de aprendizaje-metacognición; motivación hacia el aprendizaje; participación e implicación en un aprendizaje activo; procesos cognitivos asociados a conocer, recordar, comprender; presentación y exposición de información; procesos cognitivos de análisis y valoración crítica; desarrollo y estimulación de un pensamiento creativo; inteligencias múltiples; comunidad de aprendizaje dentro de clase).

En nuestro proyecto docente propondremos a los estudiantes una selección de lecturas relacionadas con el aprendizaje significativo desde una perspectiva general, para aterrizarlas en el ámbito matemático y desarrollar tareas matemáticas escolares en el análisis de instrucción. Para abordar este aprendizaje personalizado en el aula de matemáticas, utilizaremos otro elemento de enriquecimiento de tareas que es la propuesta de *reposo curricular* que desarrollaremos en el tema de atención a la diversidad como una herramienta para modificar y adaptar tareas (Ramírez y Flores, 2016). Consideramos clave que el estudiante reconozca la riqueza al analizar y diseñar tareas, para ello, profundizaremos en elementos que las describen y analizan: meta, formulación, actividad matemática, gestión, pertinencia, coherencia, complejidad, significatividad entre otros (Rico y Moreno, 2016).

4

Proyecto Docente

En este capítulo se describe la propuesta curricular de la asignatura DDC para el tercer curso del Grado de Maestro de Educación Primaria que se imparte en la Facultad de Ciencias de la Educación de Granada. Como se ha descrito en los capítulos anteriores esta asignatura es obligatoria y pertenece al módulo de Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En este sentido se recomienda tener aprobada la asignatura “Bases matemáticas para la Educación Primaria” de primer curso y haber cursado “Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Primaria” de segundo curso del Grado. Las horas de docencia presenciales se distribuyen en dos horas de trabajo con todo el grupo clase (que denominaremos sesiones de teoría) y una sesión de una hora con cada uno de los tres subgrupos de clase.

En este capítulo se pretende “aterrizar” en sesiones de clase todas las consideraciones teóricas que se han abordado en capítulos anteriores, además de concretar la propuesta de innovación. Atendiendo a las sugerencias de Yániz (2004) para el diseño del proyecto docente, se formularán los objetivos atendiendo al desarrollo de competencias, se describirán los contenidos y la metodología en cada una de las sesiones con los recursos a utilizar y se abordarán los aspectos relativos a la evaluación.

Antes de la descripción detallada de las sesiones, describiremos aspectos generales de la asignatura en relación a la adaptación de la guía docente común para todos los cursos que imparten esta asignatura. El tema 3 es el seleccionado para su presentación oral.

1. EXPECTATIVAS DE APRENDIZAJE

La principal finalidad de esta materia es que los estudiantes profundicen y apliquen su conocimiento de las Matemáticas y de las principales dimensiones que aborda la Didáctica de la Matemática, para diseñar, fundamentar y defender una unidad didáctica sobre algún tema específico de las matemáticas de Educación Primaria. Esta finalidad, que persigue desarrollar la competencia de planificación de los futuros profesores, se concreta en los siguientes objetivos:

O1.- Identificar y caracterizar la estructura básica de los documentos curriculares vigentes en España y en la Junta de Andalucía, reconociendo finalidades, competencias, contenidos, directrices metodológicas y criterios de evaluación.

O2.- Comparar de manera crítica los principales descriptores de propuestas curriculares de diferentes países.

O3.- Concretar y organizar la secuencia de temas de matemáticas en los diferentes ciclos de Educación Primaria.

O4.- Determinar y relacionar los principales contenidos y procedimientos vinculados a diferentes temas de matemáticas.

O5.- Recopilar y estructurar información relativa a los temas de matemáticas de Educación Primaria según diferentes herramientas (sistemas de representación, fenomenología, expectativas, errores y dificultades, etc.).

O6.- Diseñar y secuenciar tareas matemáticas de acuerdo a unos contenidos específicos, a determinadas expectativas de aprendizaje y a los materiales y recursos disponibles.

O7.- Identificar criterios e instrumentos para evaluar el aprendizaje escolar en matemáticas y el desarrollo de la competencia básica de matemáticas.

O8.- Analizar, diseñar y organizar actividades matemáticas que motiven y promuevan el aprendizaje de todos los estudiantes, de acuerdo a los requerimientos de la sociedad actual.

O9.- Analizar y valorar la organización y el contenido de diferentes libros de texto, destacando potencialidades y carencias.

O10.- Diseñar y fundamentar una unidad didáctica para un tema específico de las matemáticas de Educación Primaria.

Junto con estos objetivos, se pretenden desarrollar las siguientes competencias generales y específicas:

C1. Conocer las áreas curriculares de la Educación Primaria, la relación interdisciplinar entre ellas, los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procedimientos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

C2. Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.

C4. Diseñar y regular espacios de aprendizaje en contextos de diversidad y que atiendan a la igualdad de género, a la equidad y al respeto a los derechos humanos que conformen los valores de la formación ciudadana.

C10. Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes.

C11. Conocer y aplicar en las aulas las tecnologías de la información y de la comunicación en la enseñanza de las matemáticas.

C12. Comprender la función, las posibilidades y los límites de la educación matemática en la sociedad actual y las competencias fundamentales que afectan a los colegios de educación primaria y a sus profesionales.

CDM6.2. Conocer el currículo escolar de matemáticas.

CDM6.3 Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.

CDM6.6 Desarrollar y evaluar contenidos matemáticos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes.

La relación entre estas competencias y los objetivos vienen recogidos en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Relación entre los objetivos y las competencias

	C1	C2	C4	C10	C11	C12	CDM6.2	CDM6.3	CDM6.6
O1	x					x	x		
O2	x					x	x		
O3	x	x	x			x	x	x	x
O4	x	x					x	x	x
O5	x	x					x	x	x
O6		x	x	x	x			x	x
O7	x	x				x			x
O8		x	x	x	x	x		x	x
O9		x		x	x	x		x	x
O10	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Recogiendo la propuesta de innovación del capítulo anterior, recogemos una de las conclusiones de la tesis de Aguayo (2018) en relación a la propuesta de cambios respecto a la planificación llevada a cabo:

Al analizar más allá del cumplimiento de los objetivos, nos llamó la atención la actitud de los alumnos durante las sesiones, si bien mostraban interés en la mayoría de los trabajos, observamos que necesitaban una confirmación constante de lo que tenían que hacer, a pesar que las instrucciones eran bastante claras y concretas. Esta situación hacía que en cada una de las tareas planteadas, los alumnos continuamente preguntaran: ¿Y qué tenemos que poner aquí? Interpretamos que esta conducta demuestra inseguridad o falta de capacidad de autonomía en el trabajo. Dicha situación nos hizo pensar que esto se podía deber a la falta de conocimientos básicos sobre temas matemáticos y su didáctica, lo que nos llevó hacer un reajuste en la planificación del segundo ciclo (pág. 98)

En ese sentido, este proyecto plantea un cambio respecto a la planificación de la propuesta de Aguayo (2018). Se propone trasladar el análisis de las tareas al apartado de análisis de instrucción. La justificación de este cambio atendiendo al párrafo anterior, es que pensamos que haber estudiado antes el análisis de contenido y cognitivo de su unidad didáctica hace que estén más familiarizados con los conocimientos básicos de los temas de matemáticas y la formulación de objetivos, lo que permitirá una mejor comprensión del análisis de los elementos de la tarea (como la meta o la riqueza). Este cambio se ha llevado a cabo en el curso 2019/2020 y se ha valorado positivamente por los profesores que lo han llevado a cabo.

2. CONTENIDOS

Nuestra propuesta para este proyecto docente queda así formulada en la Tabla 4.2:

Tabla 4.2. Reestructuración el temario a partir de Aguayo (2018)

Contenidos	Objetivos
Tema 1: Formación general: Enseñanza de las matemáticas en primaria.	
Enseñanza de las matemáticas <ul style="list-style-type: none"> ■ Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disponer de herramientas para apreciar qué se entiende por enseñanza de las matemáticas, y para hacerla acorde con las directrices curriculares
Tema 2A: Análisis Didáctico para profundizar el contenido matemático.	
a) Análisis de contenido <ul style="list-style-type: none"> ■ Conceptos (currículo, libros texto, libros DE matemáticas para maestros) ■ Significados (libros DE matemáticas para maestros) ■ Formas de representar (matemáticas para maestros y libros texto) b) Análisis cognitivo <ul style="list-style-type: none"> ■ Objetivos [concepto, formas de definirlos, sentido matemático] (currículo, psicología cognitiva –interpretación cognitiva de contenidos–, didáctica de las matemáticas para maestros) ■ Limitaciones [dificultades y errores] (didáctica de las matemáticas para maestros, psicología del aprendizaje matemático) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Profundizar en significado de los conceptos matemáticos ■ Aplicar ideas cognitivas generales sobre el aprendizaje de los contenidos matemáticos ■ Crear inventario de contenidos y objetivos, y seleccionar de acuerdo con criterios de encaminarse a desarrollar el sentido matemático

Contenidos	Objetivos
Tema 2B: Unidades didácticas. Tareas matemáticas escolares	
<p>a) Análisis de instrucción</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ oportunidades de aprendizaje, tareas matemáticas, ■ materiales y recursos ■ secuencia de tareas, papel de las tareas <p>(Didáctica de las matemáticas para maestros, libros de profesor y de texto)</p> <p>b) Elaboración de la Unidad Didáctica, selección y síntesis de informaciones anteriores</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Diseño de unidad didáctica a partir del inventario de elementos anteriores [Contenidos organizados cognitivamente; objetivos formulados y seleccionados, en relación a focos de contenidos, relación con sentido matemático; secuencia completa de tareas] ■ Síntesis de aportes anteriores, coherencia de la unidad <p>c) Análisis de evaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Seleccionar con fundamento los elementos de la unidad didáctica ■ Estudiar y justificar la coherencia de la unidad
Tema 3: Aspectos afectivos y atención a la diversidad en la enseñanza de las matemáticas escolares.	

El temario teórico aborda los contenidos mostrados en la guía didáctica: Diseño e implementación de unidades didácticas de matemáticas en Educación Primaria; Currículo de matemáticas de Educación primaria; Fines del currículo de matemáticas; Concreción del currículo en los distintos ciclos de Educación Primaria en los Bloques temáticos: Procesos, métodos y actitudes matemáticas, números, medida, geometría y estadística y probabilidad; Análisis de libros de texto; Tareas matemáticas; Recursos para la enseñanza de los contenidos matemáticos; Actitudes hacia la matemática; Instrumentos y estrategias de evaluación en matemáticas; Tratamiento de la diversidad, atención a temas transversales en matemáticas en Primaria.

Nos referimos por temario práctico al trabajo realizado durante los seminarios. El trabajo de los seminarios se desarrolla de modo paralelo al temario teórico. En los seminarios se trabaja en grupos reducidos de manera práctica sobre los contenidos teóricos de las correspondientes dos horas de teoría. Los estudiantes irán avanzando

en la realización de la unidad didáctica, siguiendo las pautas marcadas por los correspondientes apartados del análisis didáctico. Los estudiantes trabajan de manera autónoma y cooperativa y se pretende que profundicen en las ideas introducidas en el apartado teórico. En la tabla 4.3 aparece el cronograma y esquema de la asignatura.

Tabla 4.3. Esquema de distribución de sesiones de teoría y práctica

Tema		Sesiones de teoría	Seminarios de Prácticas
1	S1	Enfoque funcional / Bloques currículum	Informe del currículum
	S2	Resolución de problemas	Seminario de problemas
2 A y 2B	S3	Análisis de contenido: Estructura conceptual, clasificación cognitiva	Tabla de conceptos / procedimientos, representaciones y usos.
	S4	Análisis de contenido: Representación y Fenomenología	Mapa conceptual
	S5	Análisis cognitivo: Expectativas	Expectativas
	S6	Análisis cognitivo: Limitaciones	Limitaciones
	S7	Análisis instrucción: Tareas	Tarea matemática escolar rica
	S8	Análisis instrucción (vídeo de clase), Recursos	Libros de texto
	S9	Análisis instrucción: Análisis de tareas	Tabla de análisis de tareas
	S10	Análisis instrucción: Secuencia y gestión de clase	Selección de tareas. Unidad didáctica
	S11	Análisis evaluación: tareas, criterios e instrumentos	Tareas de evaluación
3	S12	Actitudes y diversidad	Modificación tareas
	S13	Diversidad en las tareas	Unidad didáctica
	S14	Unidad didáctica: Tutoría/ Criterios de calidad	Presentación
	S15	Presentaciones	Presentación

3. BIBLIOGRAFÍA

Manuales de la asignatura

- Flores, P. y Rico, L. (Coords.) (2015). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. Pirámide
- Rico, L. y Moreno, A. (Coords) (2016). *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de secundaria*. Pirámide.
- Segovia, I. y Rico, L. (Coords.) (2011). *Matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Pirámide

Bibliografía fundamental:

- Castro, E. (Ed.) (2001). *Didáctica de la matemática en Educación Primaria*. Síntesis
- Chamorro, C. (2003). *Didáctica de las matemáticas para primaria*. Pearson-Prentice Hall
- Dickson, L. Brown, M. y Gibson, O. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. Labor
- Godino, J. D. (Dir.) (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada
- Godino, J. D. (Dir.) (2004). *Matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada
- Junquera, J. (1961). *Didáctica del cálculo*. Labor
- NCTM (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES
- Romberg, T. (1991). *Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática*. Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

Bibliografía complementaria:

Esta bibliografía se completará con la legislación vigente para Educación Primaria estatal y andaluza, documentos y revistas especializadas, así como libros de texto de matemáticas para Educación Primaria de diversas editoriales y sus correspondientes guías del profesor.

- Moral, C. (2019). *Competencias para el diseño y desarrollo de experiencias de aprendizaje en la formación del profesorado*. Síntesis.

- Rico, L. (1997). *Bases teóricas del currículo de matemáticas*. Síntesis
- Rico, L. (1997). *La enseñanza de las matemáticas en Educación Secundaria*. Horsori

Enlaces recomendados:

- <http://nlvm.usu.edu/es/> (español)
- <http://illuminations.nctm.org/> (inglés)
- <http://recursostic.educacion.es/descartes/web/> (español)
- http://clic.xtec.cat/db/listact_es.jsp (español)
- <http://nrich.org> (inglés)

4. METODOLOGÍA

La metodología quedará descrita en cada una de las sesiones a través de las tareas formativas que se proponen. De manera general, el esquema será el siguiente:

Previamente a la sesión, a través de la Plataforma PRADO, se abren varios hilos de discusión para que los estudiantes compartan sus creencias y conocimientos previos de cada uno de los temas.

También en el PRADO se les indican las lecturas a realizar, las actividades a completar en su porfolio para el seguimiento de las clases y las actividades de autoevaluación para valorar los conocimientos adquiridos.

En relación a las sesiones de clase, el esquema a seguir que se propone es el siguiente:

Durante los primeros minutos, se comparten dudas sobre las lecturas realizadas o los contenidos de las sesiones anteriores. También se sintetiza los comentarios realizados en los hilos de discusión y abre un debate en caso que se quiera profundizar en algunos de ellos. Esta parte de la sesión va encaminada a promover el trabajo autónomo, tanto para las lecturas de los temas como la realización de actividades y autoevaluación de los conocimientos. También se comparten las creencias, dándole relevancia a esta parte del modelo de conocimiento del profesor.

Posteriormente se presentan las distintas tareas formativas que comprenden la sesión. Esencialmente se proponen tres tipos de tareas:

Tarea formativa sobre lecturas (TFL): Análisis de una lectura para la presentación de contenidos teóricos.

En estas tareas se pretende que la parte expositiva vaya acompañada de la reflexión tanto individual como en grupo de los contenidos presentados. Generalmente se les facilitará a los estudiantes un fragmento de texto para que, en grupos reducidos, lo analicen y seleccionen la información más relevante, la organicen, completen, para comprender los términos más complejos, por lo que se abrirá un debate en gran grupo sobre las principales ideas. Durante la puesta en común, el profesor modera las intervenciones y guía la discusión para dar sentido a los contenidos teóricos que se pretenden mostrar, terminando por institucionalizarlos, es decir, resaltar cuáles son y las características que se han mostrado en el debate realizado.

Tarea formativa sobre tareas escolares (TFT): Análisis de una tarea matemática escolar desde la perspectiva teórica que se esté abordando en el tema.

En este tipo de tareas formativas, se les presenta una tarea matemática escolar y se les pide que, también en pequeños grupos, la resuelvan y luego la analicen empleando los elementos teóricos presentados en la sesión. En un primer instante, el foco de la tarea se sitúa en el conocimiento del contenido matemático, al ser ellos los sujetos que resuelven la tarea. Posteriormente el foco se traslada al conocimiento didáctico del contenido, teniendo que analizar la tarea desde la perspectiva del profesor (Ruiz-Hidalgo et al., 2019).

Tarea formativa de presentación (TFP): Presentación de trabajos realizados y discusión con las aportaciones de los compañeros.

A lo largo de las sesiones los estudiantes van elaborando la unidad didáctica sobre el contenido matemático asignado. En este tipo de tareas, los estudiantes expondrán partes de su trabajo y responderán a los comentarios realizados por el resto de grupos. Se espera que, en la discusión, los estudiantes favorezcan su competencia para comunicar y justificar sus decisiones, así como muestren su disposición a enriquecer los contenidos, a partir de las sugerencias que les hagan sus compañeros, quienes trabajan en otros temas diferentes al que están elaborando.

El trabajo en los seminarios empleará los mismos tipos de tareas, si bien prevalecerán las de presentaciones de los trabajos que responden a las demandas realizadas en cada una de las prácticas que se les proponen. Se fomenta el trabajo en grupo,

promoviendo el análisis, reflexión crítica y discusión en grupo de los documentos de trabajo, así como la preparación de materiales y redacción conjunta de documentos y programaciones, como la unidad didáctica que constituye el trabajo final de la materia. Las sesiones teóricas y prácticas se complementan con tutorías en pequeños grupos e individualizadas, tanto presenciales como a través de la plataforma PRADO y otros recursos virtuales.

La metodología propuesta sigue las recomendaciones presentadas en capítulos anteriores relativas al EEES, así como a promover el desarrollo de las competencias mostradas anteriormente. Durante las sesiones de clase, se presentan los contenidos teóricos y prácticos favoreciendo la interacción entre profesor-estudiante y estudiante-estudiante. Entendemos como tiempo presencial al que aparece recogido en el horario académico que consiste en dos horas de grupo completo y una hora de seminario con grupo reducido. En el tiempo no presencial, fuera del aula, se espera que los estudiantes interioricen estos contenidos y realicen las tareas propuestas tanto de manera individual como grupal. La labor de tutorización y orientación se realiza tanto dentro como fuera del aula, tanto en las tutorías previstas como en los foros de PRADO habilitados para ello.

Se fomenta la participación tanto en las sesiones presenciales como a través de los foros de discusión en PRADO. La asistencia a clase de teoría se convierte en un elemento esencial de aprendizaje, pues se realizan tareas formativas en grupo que no se limitan a presentar contenidos teóricos. La asistencia a los seminarios es obligatoria, no pudiendo faltar a más del 80% de las clases prácticas.

En la descripción de las sesiones se explicitarán las diferentes decisiones metodológicas, que de manera general consistirán en presentaciones expositivas (lecciones magistrales participativas), estudio de casos, propuesta y resolución de tareas, interacción entre pares, puestas en común, trabajo cooperativo, trabajo autónomo y tutorización (de Miguel, 2006; Giné et al., 2003). Especialmente en el análisis de instrucción se presentarán diferentes enfoques de gestión de las tareas para que los estudiantes conozcan propuestas que pueden ser diferentes a las que han experimentado como estudiantes de primaria y secundaria.

Como decíamos en el capítulo anterior la intención principal es la utilización de tareas ricas de formación. En estas tareas es relevante el trabajo cooperativo, para lo que todos los contenidos serán trabajados siguiendo el esquema de trabajo individual, pequeño grupo y gran grupo. Se espera la participación activa de los estudiantes, que confronten sus ideas y discutan sobre sus distintas perspectivas, adoptando una vi-

sión constructivista y sociocultural del aprendizaje. El profesor adquiere un papel de moderador de este aprendizaje a la vez que favorece el pensamiento activo y reflexivo. Coincidimos con Molina (2012) en favorecer una cultura de clase productiva basada en dar sentido y aprender unos de otros. Con esta intención se estimulará a:

- Respetar las ideas expresadas por cualquier participante, puesto que pueden contribuir al aprendizaje de todos
- Reconocer la variedad de métodos para resolver un problema, respetando la autonomía y necesidad de cada uno para entender sus propios métodos
- Considerar los errores como oportunidades de aprendizaje
- Reconocer que la autoridad para juzgar la corrección de una respuesta yace en la lógica y estructura de las matemáticas, por una parte y en la fundamentación en aspectos didácticos tratados en el curso, en su caso.

Las ventajas del trabajo cooperativo se fundamentan en que cada miembro del grupo trabaja con responsabilidad y colabora activamente (Benito y Cruz, 2005). Consideramos que debe desarrollarse de manera paralela al trabajo individual. Ante una determinada tarea proponemos que inicialmente el estudiante trabaje individualmente y haga sus propias propuestas de resolución. En grupos reducidos se discuten las distintas alternativas y, de un modo argumentado, se formula y adopta una propuesta común que a su vez se discute con el resto del grupo clase bajo la moderación del profesor. En este sentido se espera potenciar la idea de que el trabajo final realizado es un producto colectivo. Si bien cada grupo ha planificado una unidad, entre todos se espera programar uno o varios cursos completos.

Desde PRADO se facilitará al estudiante la guía didáctica, diapositivas de clase, guiones de estudio de los temas, trabajos de prácticas y vídeos. Así como enlaces y otros materiales. Se utilizará el recurso Foro y Tareas de Evaluación en los diferentes temas.

La asignatura está planificada para ocupar 7 créditos del estudiante que se distribuyen a lo largo de 15 semanas. En cada semana hay asignadas 3 horas presenciales (dos horas de grupo completo y una hora de seminario) y 10 horas de trabajo no presencial (Tabla 4.4).

Tabla 4.4. Distribución de horas de trabajo del estudiante

Presenciales	No presenciales
Teoría: 30	Tutoría individual 0,5
Seminarios: 15	Tutoría grupo 0,5
Exámenes: 4	Estudio y trabajo individual: 75
	Estudio y trabajo en grupo: 50

5. EVALUACIÓN

Para la evaluación se seguirán las recomendaciones consensuadas en la guía, que alude a estas consideraciones:

La evaluación del nivel de adquisición de las competencias será continua y formativa, atendiendo a los aspectos del desarrollo de la materia, en la que se aprecie el trabajo individual y en grupo, y el aprendizaje significativo de los contenidos teóricos y su aplicación práctica. La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación:

- 1) Elaboración por grupos de una unidad didáctica sobre un tema de matemáticas de Educación Primaria y presentación y defensa individual de la misma.
- 2) Valoración de trabajos o pruebas individuales realizados.
- 3) Realización y presentación de trabajos realizados en grupo.
- 4) Valoración del grado de implicación y actitud del alumnado manifestada en su participación en las consultas, exposiciones y debates; así como en la elaboración de los trabajos, individuales o en equipo, y en las sesiones de puesta en común.; también se tendrá en cuenta la asistencia a clase, seminarios, tutorías, sesiones de grupo.

La Calificación final deberá recoger la superación de los distintos apartados de la evaluación de manera independiente; el peso de cada uno de ello es:

- apartado 1: 30%
- apartado 2: 30%
- apartado 3: 20%
- apartado 4: 20%

En caso de no superar alguno de los apartados anteriores el estudiante tendrá que superar una prueba final que podrá ser oral. Dada la característica práctica de la asignatura, además de los apartados anteriores, es obligatoria la asistencia al 80% de los seminarios y los procedimientos para la evaluación final única quedan recogidos en la guía docente: *De acuerdo al procedimiento establecido en los artículos 6 y 8 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada aprobada por Consejo de Gobierno el 26 de octubre de 2016, el alumnado podrá acogerse, mediante petición formulada al director del departamento, a una evaluación única final que incluirá las pruebas teóricas y prácticas (pruebas escritas, trabajos y/o elaboración y exposición de una unidad didáctica) necesarias para acreditar que han adquirido las competencias descritas en esta Guía Docente. En los casos de evaluación única y extraordinaria, además de la prueba, el estudiante tendrá que presentar el trabajo de los seminarios de prácticas y la unidad didáctica.*

6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA CURRICULAR Y DEL TEMA ELEGIDO

En este apartado vamos a describir para cada tema el guion que contiene los objetivos, contenidos, bibliografía, actividades de reflexión y los documentos en PRADO. Posteriormente se muestra la relación de los objetivos específicos con los objetivos generales y las competencias. Finalmente, se presentan las sesiones en forma de tabla donde se recoge la secuenciación de las tareas formativas propuestas, que quedan descritas por sus objetivos formativos, materiales y gestión de las mismas.

Tema 1: Formación general: Enseñanza de las matemáticas en primaria

GUIÓN DEL TEMA1: Currículo de matemáticas. Estructura y elementos. Normativas curriculares nacional y autonómica. Otras propuestas curriculares para la enseñanza de las matemáticas escolares.

Objetivos generales

- O1. Identificar y caracterizar la estructura básica de los documentos curriculares vigentes en España y en la Junta de Andalucía, reconociendo finalidades, competencias, contenidos, directrices metodológicas y criterios de evaluación.
- O2. Comparar de manera crítica los principales descriptores de propuestas curriculares de diferentes países.

C1. Conocer las áreas curriculares de la Educación Primaria, la relación interdisciplinar entre ellas, los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procedimientos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

C12. Comprender la función, las posibilidades y los límites de la educación matemática en la sociedad actual y las competencias fundamentales que afectan a los colegios de educación primaria y a sus profesionales.

CDM6.2. Conocer el currículo escolar de matemáticas.

Objetivos específicos

F1.1. Identificar las directrices curriculares sobre cómo enseñar matemáticas en primaria

F1.2. Otorgar mayor significado a los objetivos que deben alcanzar respecto al aprendizaje matemático, los alumnos de educación primaria.

F1.3. Identificar los bloques de contenidos de las matemáticas de educación primaria

F1.4. Interpretar el significado del primer bloque de contenidos, relacionarlo con las directrices generales, los objetivos y las competencias.

F1.5. Comprender los aspectos generales sobre la enseñanza de las matemáticas en primaria, contenidos en las directrices curriculares, como la resolución de problemas, enseñanza para las competencias matemáticas, y aprendizaje a partir de la experiencia.

A continuación, se muestran los contenidos con las lecturas asociadas extraídas de la bibliografía del tema:

Contenidos

- Las matemáticas en primaria (Rico, 2015, pp. 24-27)
- Fines de la educación matemática (Rico, 2015, pp. 27-28)
- Contenidos matemáticos escolares (Rico, 2015, pp. 29-33)
- Bloques de matemáticas en el currículo de educación Primaria (MEC, 2014, Real Decreto 126/2014)
- Bloque 1, Procesos, métodos y actitudes en matemáticas (MEC, 2014, Real Decreto 126/2014, 19388)

- Resolución de problemas en el currículo (Castro y Ruiz, 2015, pp. 91-94; Gómez y Romero, 2015)
- Los problemas en la instrucción, enseñar a través de la resolución de problemas (Castro y Ruiz, 2015, pp. 95-99)
- Estrategias para la resolución de problemas (Rico, 2015, pp. 99-101)

Se plantean las siguientes actividades de reflexión y evaluación para ir abordándolas a lo largo del tema:

Actividades de reflexión y evaluación

- ¿Cuáles son los objetivos de la enseñanza de las matemáticas en primaria? ¿Cuáles son los bloques de contenido? ¿Qué abarca y cómo se relaciona con los demás el bloque 1?
- ¿Qué es un problema? ¿Qué papel tienen los problemas en matemáticas? ¿Qué papel le otorga el currículo de matemáticas de primaria?
- ¿Qué estrategias (heurísticos) existen para resolver problemas? ¿Cómo se usan?
- ¿Cuáles son las competencias matemáticas y cómo influyen en la enseñanza de las matemáticas de Primaria?

Foro del tema 1

En la plataforma PRADO se recogen los siguientes documentos para el desarrollo del tema 1:

- Elementos que integran el currículo
- Bloque 1: “Procesos, métodos y actitudes matemáticas” y Bloque 2: “Números”
- Guía docente
- Guion Tema 1
- Prácticas

Previamente al inicio de la sesión y para compartir reflexiones se abren los siguientes hilos para que los estudiantes intervengan:

Hilo 1.1: Competencias adquiridas en Bases Matemáticas y Enseñanza Aprendizaje

En este hilo se pretende recoger las opiniones de los estudiantes sobre las competencias adquiridas en las previas asignaturas de didáctica de las matemáticas. Concretamente se abordarán las siguientes cuestiones para BM (Qué Matemáticas tiene que

saber el maestro de Primaria // Significado de conceptos matemáticos de Primaria) y para EYA (Qué Matemáticas tiene que aprender alumno de Primaria // Cómo aprende matemáticas el alumno de Primaria).

Hilo 1.2: Competencias adquiridas en Prácticum I y por adquirir en Prácticum II en relación al diseño de sesiones

Como en el hilo anterior, aquí se pretende recoger sus impresiones sobre lo aprendido en las asignaturas de Prácticum I y se perfilarán sus expectativas respecto al Prácticum II.

Hilo 1.3: Competencias adquiridas sobre unidades didácticas en otras asignaturas

En este hilo se compartirán las reflexiones sobre lo aprendido sobre la elaboración de unidades didácticas en otras asignaturas.

Hilo 1.4: Evaluación inicial (Prueba de diagnóstico)

En este hilo se les plantean las actividades de una prueba de diagnóstico sobre contenidos de primaria para que ellos se evalúen sus propios conocimientos matemáticos.

En la tabla 4.5 se muestra la relación de los objetivos específicos con las competencias.

Tabla 4.5. Relación objetivos específicos con competencias en el Tema 1

	O1	O2	C1	C2	CDM6.2
F1.1: Identifiquen las directrices curriculares sobre cómo enseñar matemáticas en Primaria	x		x		x
F1.2: Otorguen mayor significado a los objetivos que deben alcanzar respecto al aprendizaje matemático, los alumnos de educación primaria				x	x
F1.3: Identifiquen los bloques de contenidos de las matemáticas de educación primaria	x		x		x
F1.4: Interpreten el significado del primer bloque de contenidos, lo relacionen con las directrices generales, los objetivos y las competencias					x
F1.5: Comprendan los aspectos generales sobre la enseñanza de las matemáticas en primaria, contenidos en las directrices curriculares, como la resolución de problemas, enseñanza para las competencias matemáticas, y aprendizaje a partir de la experiencia.	x				x

Sesiones de enseñanza

En la Tabla 4.6 se muestran las sesiones y contenidos del Tema 1.

Tabla 4.6. Sesiones del tema 1

Sesiones, contenido	Tipo de sesión
S1: Presentación, visión de las matemáticas y estructura del currículo de Matemáticas de Primaria	Teórica
P1: El currículo de matemáticas de Primaria	Práctica
S2: Enseñanza de las matemáticas y problemas	Teoría
P2: Resolución de problemas	Práctica

Pasamos a la descripción de cada una de las sesiones. La temporalización es aproximada, aunque se ajusta a los tiempos ocupados en estas tareas durante el curso 2019/2020.

SESIÓN 1

Se da comienzo a la asignatura con la presentación de las ideas generales sobre la metodología de trabajo, recursos disponibles, horarios y criterios de evaluación. Quedan conformados los grupos de trabajo y designado el tema matemático que cada grupo trabajará a lo largo del curso para finalmente planificar una unidad didáctica. Se presentan los hilos de los foros y se explica la dinámica a seguir con ellos.

Presentamos de manera esquemática cada una de las tareas, atendiendo a los siguientes códigos: Tipo de Tarea (TFL, TFP, TFT), Objetivo formativo (OF), Materiales (M), Gestión (G) y Actividades para el portfolio (P).

Tabla 4.7. Secuenciación de Tareas de la Sesión 1

Tarea 1.1: Mi visión de la enseñanza de las matemáticas (TFL)	
OF	Explicitar algunas características sobre cómo entienden la enseñanza de las matemáticas
M	Viñeta de Francesco Tonucci
G	Se les pide identificar distintos elementos en la historieta: ¿Qué pasa en la historieta? ¿Qué parecido y diferencias se aprecian de lo visto en prácticas? ¿Qué alternativas se podrían proponer? En la puesta en común se organizan en la pizarra las concepciones y creencias sobre qué entienden acerca de la enseñanza de las matemáticas
Tarea 1.2: Matemáticas funcionales (TFL)	
OF	Identificar características que propone el currículo de matemáticas de Primaria sobre la enseñanza de las matemáticas
M	Decreto 230/2007 (Junta de Andalucía, 2007a)
G	Leen y elaboran una síntesis de las ideas sobre cómo se propone que se realice la enseñanza de las matemáticas, en las indicaciones metodológicas del Decreto de Educación Primaria de la Junta de Andalucía. En la puesta en común se contrastan las ideas previas recogidas en la tarea anterior con las apreciaciones y sugerencias de formación que les demanda la normativa. El docente cierra la tarea exponiendo a modo de resumen las dimensiones sobre qué matemáticas se deben enseñar
Tarea 1.3: Estructura del currículo. Bloques (TFL)	
O	Identificar partes que componen el currículo de matemáticas de Primaria sobre la enseñanza de las matemáticas Reconocer el papel del sentido matemático y la resolución de problemas en el currículo
M	Texto con los elementos que integran el currículo
G	Leen la introducción de la Orden por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria (Junta de Andalucía, 2015). Deben buscar las partes de que se compone e identificar bloques de contenidos. Posteriormente, en cada pareja se nombran como estudiante A o B. Cada uno lee la información relativa a un bloque, identificando los contenidos y el tipo de información. Se les pide que pongan ejemplos a su compañero para la interpretación. En la puesta en común se recogen las ideas principales de cada bloque y se comparan, discutiendo las impresiones antes estos bloques
Tarea 1.4. Estructura del currículo. Objetivos generales (TFL)	
OF	Reconocer el papel del sentido matemático y la resolución de problemas en los objetivos
M	Objetivos del currículo
G	Se les proponer organizar los objetivos según el criterio elegido, como por ejemplo identificar tipos de aprendizajes propuestos (conceptuales, procedimientos, actitudes) y facilidad para apreciarlos. En la puesta en común se recogen los diferentes criterios y se enfatiza que asocien los objetivos correspondientes con los sentidos matemáticos (numérico, espacial, de la medida y estocástico) y los relativos a resolución de problemas

Actividad 1.1. Síntesis de lecturas (P)	
OF	Comprender los aspectos generales sobre la enseñanza de las matemáticas en primaria, los contenidos en las directrices curriculares, como la resolución de problemas, enseñanza para las competencias matemáticas, y aprendizaje a partir de la experiencia
G	Sintetizan las lecturas recomendadas: Las matemáticas en primaria (Rico, 2015, pp. 24-27), Fines de la educación matemática (Rico, 2015, pp. 27-28) y Contenidos matemáticos escolares (Rico, 2015, pp. 29-33)
Actividad 1.2. Contraste con el NCTM (P)	
OF	Comparar de manera crítica los principales descriptores de propuestas curriculares de diferentes países
G	Contrastan el enfoque visto en el currículo español frente a los principios y estándares del NCTM en cuanto a la resolución de problemas y bloques de contenido
Actividad 1.3. Síntesis y Reflexión (P)	
G	¿Cuáles son los objetivos de la enseñanza de las matemáticas en primaria? ¿Cuáles son los bloques de contenido? ¿Qué abarca y cómo se relaciona con los demás el bloque 1?

PRÁCTICA 1: EL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Al ser el primer seminario se dan algunas indicaciones generales sobre la metodología de trabajo, explicando que los trabajos en seminarios son prácticos y se deben desarrollar en ese espacio, por lo tanto, la asistencia es obligatoria. También que los seminarios finalizan con la entrega de un trabajo escrito y deben respetar los tiempos de entrega. Se les plantea la siguiente Tarea (Tabla 4.8):

Tabla 4.8. Tarea de la Práctica 1

Tarea S1. Objetivos, contenidos, estándares y competencias matemáticas en Educación Primaria (TFP)	
OF	Identificar los elementos de la orden que desarrolla la enseñanza de las matemáticas en Primaria en Andalucía Interpretar estos elementos y apreciar su papel para determinar qué y cómo enseñar Aprender a buscar elementos en la orden para diseñar Unidades Didácticas de Matemáticas en Educación Primaria

Tarea S1. Objetivos, contenidos, estándares y competencias matemáticas en Educación Primaria (TFP)

- M Orden de 17 de marzo de 2015, que desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía
Prueba de diagnóstico de 4º de Primaria, de la Comunidad de Asturias de 2009

- G Se le formula la siguiente tarea en grupos de trabajo:

En la Ley Orgánica de Educación (LOE) se establece que al finalizar el segundo ciclo de Educación primaria, “todos los centros realizarán una evaluación de diagnóstico de las competencias básicas alcanzadas por sus alumnos. Esta evaluación, que compete a las Administraciones educativas, tendrá carácter formativo y orientador para los centros e informativo para las familias y para el conjunto de la comunidad educativa”. Las pruebas reflejan contenidos y aprendizajes que aparecen en las disposiciones legales establecidas para la Enseñanza Primaria.

Para ganar soltura en el manejo de la Orden, partimos de pruebas de diagnóstico de final del segundo ciclo, referidas a fracciones. De estas pruebas el maestro tiene que extraer información sobre qué y cómo tiene que enseñar fracciones para que sus alumnos las superen, siempre respetando el currículo de matemáticas de Primaria. Por ello tiene que identificar elementos curriculares que se relacionan con las pruebas planteadas.

En esta práctica se buscará en el Mapa de desempeño (p. 251 a 266 de anexo de orden, p. 321 desde página web), los Criterios de evaluación que corresponden a la prueba. Una vez identificados, se mirarán los criterios de evaluación de etapa y los estándares de aprendizaje relacionados con la prueba.

Posteriormente se buscará la tabla de los criterios de evaluación específicos del ciclo (2º), y en ellos habrá que buscar cuáles contenidos, competencias, indicadores, orientaciones y objetivos se relacionan con la prueba.

En equipos tenéis que redactar un informe, que puede tener forma de esquema, que recoja la información obtenida durante la práctica, debidamente justificada la selección realizada. Completar esta información con unas breves conclusiones sobre qué indicaciones se han extraído de la orden sobre cómo enseñar las fracciones en 4º de Primaria.

Se valorará la precisión con la que se detectan de elementos, la sistematicidad con que se organizan en el informe y cómo se justifiquen, especialmente si se emplean aportes teóricos tratados en clase

SESIÓN 2

Tras la síntesis de los foros, repaso de ideas y dudas de las clases anteriores, se plantean las siguientes tareas (Tabla 4.9)

Tabla 4.9. Secuenciación de Tareas de la Sesión 2

Tarea 2.1: ¿Qué es un problema?	
OF	Comprender el concepto de problema y diferenciarlo de otras actividades matemáticas
M	Texto extraído de Ramírez et al. (2018) donde señalan las características de un buen problema
G	Por parejas, se les plantean tres problemas y se les da un tiempo para que los resuelvan, pensando que deben identificar los procedimientos y responder a la pregunta: ¿Alguno de ellos es un problema? En la puesta en común se organizan las respuestas finalizando el docente con las características de los problemas y la diferenciación entre ejercicios y problemas. Se ejemplifica la diferenciación y se organizan las características de los ejercicios frente a las características de los problemas para los niños
Tarea 2.2: Estrategias (TFT)	
OF	Identificar y aplicar algunos heurísticos (estrategias) para resolver problemas matemáticos
M	Problemas extraídos de los libros de texto de Primaria
G	Se les presentan tres tareas matemáticas escolares y los estudiantes deben resolverlas e identificar para qué sujetos sería un problema o un ejercicio. Posteriormente el docente muestra algunos ejemplos sobre diferencias entre ejercicios y problemas. Luego de esto, se comienza con el tema sobre estrategias de resolución de problemas y se les presentan las siguientes: (1) Ensayo y error; (2) Hacer un dibujo; (3) Búsqueda de un patrón y (4) otras: Simplificar el problema y partir de problema resuelto
Tarea 2.3: Los problemas en el currículo (TFL)	
O	Relacionar los problemas con las directrices sobre la enseñanza del Decreto de Educación Primaria de la Junta de Andalucía (2007a).
M	Fragmento de lectura del capítulo "Matemática y resolución de problemas" (Castro y Ruiz, 2015)
G	Tras la lectura individual del fragmento, en grupos deben responder a ¿Qué diferencias hay entre enseñanza "a través", "para" y "sobre" la resolución de problemas? ¿Qué enfoque es el que se presenta en el currículo? En la puesta en común se organizan las principales ideas, se comparten ejemplos y se identifican en el currículo cómo se plantean estos tres enfoques. El currículo de matemáticas de Primaria destaca la importancia de la resolución de problemas: matemáticas surgen para resolver problemas, la enseñanza debe ser funcional, han de aprender a resolver problemas y resolviendo problemas y distinguir problemas de ejercicios.

Actividad 2.1. Síntesis de lecturas (P)	
OF	Comprender los aspectos generales sobre la enseñanza de las matemáticas en primaria, los contenidos en las directrices curriculares, como la resolución de problemas, enseñanza para las competencias matemáticas, y aprendizaje a partir de la experiencia
G	Sintetizan las lecturas: Resolución de problemas en el currículo (Castro y Ruiz, 2015, pp. 91-94) (Gómez y Romero, 2015), Los problemas en la instrucción, enseñar a través de la resolución de problemas (Castro y Ruiz, 2015, pp. 95-99) y Estrategias para la resolución de problemas (Rico, 2015, pp. 99-101)
Actividad 2.3. Síntesis y Reflexión (P)	
G	<p>¿Qué es un problema? ¿Qué papel tienen los problemas en matemáticas? ¿Qué papel le otorga el currículo de matemáticas de primaria?</p> <p>¿Qué estrategias (heurísticos) existen para resolver problemas? ¿Cómo se usan?</p> <p>¿Cuáles son las competencias matemáticas y cómo influyen en la enseñanza de las matemáticas de Primaria?</p>

PRÁCTICA 2: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En esta práctica se han incluido dos tareas diseñadas a partir de las sugerencias de Piñeiro tras los resultados de su tesis doctoral (Piñeiro, 2019).

Tabla 4.10. Tarea de la Práctica 2

Tarea S2.1: Ejercicios y problemas (TFP)	
OF	Diferenciar entre ejercicio, problema y enigma dentro de las tareas matemáticas
M	Selección de problemas (Piñeiro, 2019)
G	<p>Clasifican las actividades según sean abiertas/cerradas o accesibles/difíciles (Diagrama de Ponte). Por grupos de trabajo responden a las siguientes preguntas: ¿A qué estudiantes le propondrías este problema? ¿Por qué? ¿En qué te fijarías para tomar la decisión? ¿En qué hay que fijarse para seleccionar un problema? En la puesta en común se le pide que a partir de estudiar qué se entiende por problema en matemáticas y las vías de enseñanza y resolución de problemas, indiquen razonadamente cómo se completaría la situación para realizar una enseñanza sobre y a través de la resolución de problemas. Se les presentan sugerencias para “inventar problemas abiertos” y se ejemplifican las características de los problemas abiertos. De esta primera parte deben presentar un informe con las reflexiones finales en relación a los siguientes puntos:</p> <p>¿La resolución de problemas debe enseñarse separadamente y como un tópico en el currículo o debe enseñarse integradamente en a través del currículo?</p> <p>¿Enseñar a través de la resolución de problemas requiere más tiempo que el enfoque tradicional?</p> <p>¿A qué tipo de actividades deben enfrentarse los estudiantes en la enseñanza a través de la resolución de problemas?</p>

Tarea S2.2: El problema del billar (TFP)	
OF	<p>Conocer estrategias para resolver problemas</p> <p>Identificar qué papel desempeña la resolución de problemas en el currículo de matemáticas de primaria</p>
M	<p>Problema del billar: <i>En una mesa de billar clásico de 1,5 x 2,5 se sitúa una bola en una esquina. Se golpea la bola de tal forma que siga una trayectoria con un ángulo de 45° respecto a una de las bandas. La bola sale con fuerza suficiente y no se para hasta que llega a otra (o la misma) esquina de la mesa.</i></p> <p><i>¿Cuántos rebotes dará en las bandas de la mesa antes de pararse?</i></p> <p><i>¿Qué medidas debería tener una mesa de billar para que, en las mismas circunstancias, la bola diera 10 rebotes?</i></p>
G	<p>Identifica todas las estrategias que podáis para la resolución, señalando en qué consisten y cómo se aplican. Clasifica esta situación según las características (Procedimiento no conocido, experiencia del resolutor y resolubilidad) y clasifícalo en el diagrama de Ponte. Identifica cómo se refleja la resolución de problema en el currículo de matemáticas de Primaria, e inventar cómo se podría usar esta actividad matemática para enseñar algún contenido matemático mediante la resolución de problemas</p>

La tabla 4.11 muestra la relación de las tareas propuestas en el Tema 1 en relación a las expectativas de aprendizaje.

Tabla 4.11. Relación de las tareas con las expectativas de aprendizaje en el Tema 1

	O1	O2	C1	C2	CDM6.2
FOROS (Hilos 1.1, 1.2 y 1.3)	x				x
Tarea 1.1	x				x
Tarea 1.2	x		x	x	x
Tarea 1.3	x		x		x
Tarea 1.4	x			x	x
Actividades 1.1 y 1.3	x				x
Actividad 1.2	x	x			x
Tarea S1	x		x		x
Tarea 2.1					x
Tarea 2.2	x				x
Tarea 2.3	x				x

	O1	O2	C1	C2	CDM6.2
Actividades 2.1 y 2.2	x				x
Tarea S2.1					x
Tarea S2.2	x				x

Tras la práctica 2, se propone una innovación respecto a la distribución de las sesiones respecto a los cursos anteriores, motivado por los resultados de la tesis de Aguayo (2018). En nuestra propuesta, se adelanta el estudio de los conocimientos básicos del análisis de contenido y se incluye el estudio de las tareas matemáticas escolares en el posterior análisis de instrucción.

Tema 2: Análisis didáctico

GUIÓN DEL TEMA 2: Análisis didáctico

Este tema se divide en dos partes

- A) Análisis de contenido y cognitivo: de carácter práctico, cubre la primera parte de la elaboración de la unidad didáctica, propiciando que el estudiante analice el tema para planificar una unidad didáctica. La planificación tiene dos partes, el análisis didáctico del contenido matemático, y su posterior concreción en diseñar tareas de enseñanza para lograr los objetivos previstos, de manera coherente con las directrices legales.

Realizar el análisis didáctico de un contenido matemático consiste en examinar el contenido en profundidad, mediante el análisis de contenido, estudiar las expectativas de aprendizaje y las limitaciones que son previsibles, en el análisis cognitivo. En este apartado se presentan los organizadores para realizar el análisis de contenido, y el análisis cognitivo de su tema, antes de poder seleccionar los contenidos y objetivos de aprendizaje que constituirán la Unidad Didáctica para enseñar el tema que le ha correspondido.

- B) Análisis de instrucción y evaluación: Los fines generales de este tema son suministrar herramientas para apreciar características de la enseñanza de las matemáticas y para identificar las actuaciones del profesor, cómo se planifican y se implementan para lograr aprendizaje. En este tema analizamos la enseñanza de las matemáticas, considerando que se realiza a través de *tareas matemáticas esco-*

lares. En este apartado, el estudiante diseñará y secuenciará las tareas y elaborará la unidad didáctica de un tema concreto que recogerá la selección de los elementos correspondientes del análisis de contenido y cognitivo. El trabajo final recoge tanto la selección realizada del análisis de contenido y cognitivo, el análisis de las tareas y la propia unidad didáctica.

Objetivos generales

- O1.- Identificar y caracterizar la estructura básica de los documentos curriculares vigentes en España y en la Junta de Andalucía, reconociendo finalidades, competencias, contenidos, directrices metodológicas y criterios de evaluación.
- O3.- Concretar y organizar la secuencia de temas de matemáticas en los diferentes ciclos de Educación Primaria.
- O4.- Determinar y relacionar los principales contenidos y procedimientos vinculados a diferentes temas de matemáticas.
- O5.- Recopilar y estructurar información relativa a los temas de matemáticas de Educación Primaria según diferentes herramientas (sistemas de representación, fenomenología, expectativas, errores y dificultades, etc.).
- O6.- Diseñar y secuenciar tareas matemáticas de acuerdo a unos contenidos específicos, a determinadas expectativas de aprendizaje y a los materiales y recursos disponibles.
- O7.- Identificar criterios e instrumentos para evaluar el aprendizaje escolar en matemáticas y el desarrollo de la competencia básica de matemáticas.
- O8.- Analizar, diseñar y organizar actividades matemáticas que motiven y promuevan el aprendizaje de todos los estudiantes, de acuerdo a los requerimientos de la sociedad actual.
- O9.- Analizar y valorar la organización y el contenido de diferentes libros de texto, destacando potencialidades y carencias.
- C1.- Conocer las áreas curriculares de la Educación Primaria, la relación interdisciplinar entre ellas, los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procedimientos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- C2.- Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.

CDM6.2.- Conocer el currículo escolar de matemáticas.

CDM6.3.- Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.

CDM6.6.- Desarrollar y evaluar contenidos matemáticos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes.

Objetivos específicos

F2.1: Apreciar el papel que desempeñan las unidades didácticas para programar la enseñanza y aprendizaje de un tema de matemáticas.

F2.2: Llevar a cabo el análisis didáctico de un tema de matemáticas.

F2.3: Establecer relaciones entre el análisis didáctico y la elaboración de unidades didácticas.

F2.4: Llevar a cabo el análisis de contenido de un tema de matemáticas de primaria:

F2.4.1. Identificar los contenidos y la estructura de un tema de matemáticas, distinguiendo en ellos definiciones, propiedades y aplicaciones.

F2.4.2. Identificar las formas en que se representan los elementos del tema y los significados, usos, problemas y situaciones que se emplean en ese tema en Primaria.

F2.5: Llevar a cabo el análisis cognitivo del tema.

F2.5.1: Identificar y formular los objetivos de aprendizaje del tema que se esperan alcanzar.

F2.5.2: Buscar, interpretar y formular limitaciones que encuentran los alumnos en el aprendizaje de un tema matemático, distinguiendo entre errores y dificultades.

F2.6: Apreciar la enseñanza como una secuencia de tareas matemáticas escolares.

F2.7: Distinguir en una tarea: los conocimientos previos que se suponen, las actividades que realizan los alumnos para construir el conocimiento y la meta o conocimiento final.

F2.8: Identificar las partes de una tarea, sus componentes.

F2.9: Apreciar los elementos de gestión previstos en la tarea y en los libros de texto.

F2.10: Analizar la coherencia de la tarea con la meta, si es significativa, y su grado de complejidad.

F2.11: Modificar tareas para hacerlas más coherentes y significativas.

F2.12: Buscar y formular criterios e instrumentos de evaluación, para evaluar el aprendizaje de los alumnos durante y al final de la unidad didáctica.

Contenidos

Los contenidos de la parte A son:

- Planificación de Unidad Didáctica de matemáticas (Rico, 2015, pp. 27-29), (Lupiáñez y Rico, 2015, pp. 46-47)
- Análisis didáctico (Rico, 2015, pp. 34-35 y 36-37) (Segovia y Rico, (2007), pp. 87-89)
- Análisis de contenido. Contenidos matemáticos de la unidad didáctica (Rico, 2015, pp. 29-33). Documentos del tema de cada grupo (Segovia y Rico, 2011; Godino 2004a, 2004b), Junta de Andalucía (2015) y libros de texto de Primaria
- Análisis cognitivo de un contenido matemático: Expectativas (Objetivos y competencias, concepto, formulación) (Lupiáñez y Rico, 2015, pp. 47-51), organización cognitiva de objetivos referentes a contenidos (conceptos y procedimientos). Limitaciones de aprendizaje, dificultades y errores (Lupiáñez y Rico, 2015, pp. 51-55). Temas de sentido matemático del libro de texto (Flores y Rico, 2015).

Los contenidos de la parte B son:

- La enseñanza de las matemáticas (Gómez y Romero, 2015, pp. 61-62)
- Concepto de tarea matemática escolar. Ideas para la planificación de una tarea (Gómez y Romero, 2015, pp. 62-67)
- Tareas matemáticas escolares. Características. Tipos. Elementos de gestión de clase (agrupamiento, interacciones, relación con conocimientos previos, los libros de texto y recursos) (Gómez y Romero, 2015, pp. 67-73)
- Análisis de tareas matemáticas escolares (Gómez y Romero, 2015, pp. 73-78; Moreno y Ramírez, 2016, pp. 245-252)
- Modificación y ampliación de tareas matemáticas escolares (Gómez y Romero, 2015, pp. 78-87)

Para estudiar este tema se va a emplear el capítulo 3 (Gómez y Romero, 2015), junto con la introducción de los decretos de primaria que desarrolla el currículo de matemáticas. De acuerdo con los objetivos planteados, tratamos cinco aspectos:

- Enseñanza es una secuencia de tareas matemáticas escolares
- La tarea arranca de conocimientos previos, propone actividades que realizan los alumnos para construir el conocimiento y persigue una meta o conocimiento final
- Las componentes de la tarea
- Análisis de la tarea (coherencia con la meta, significatividad/riqueza, y grado de complejidad)
- Modificación de tareas.

Para la elaboración de la unidad didáctica, se le facilita también la siguiente bibliografía complementaria:

Parte A: Lupiáñez (2013), Libros de texto de matemáticas de Educación Primaria, Temas de sentido matemático (Castro y Segovia, 2015; Moreno et al., 2015; Flores et al., 2015; Ruiz y Serrano, 2015), Limitaciones y errores (Bracho et al., 2015; Castro et al., 2015; Castro y Molina, 2015; Flores et al., 2015b; González, 2015; Romero y Cañadas, 2015; Segovia y Fernández, 2015)

Parte B: Alsina et al., 1996; Godino, 2004a, 2004b; Godino et al., 2004.

Se plantean las siguientes tareas de reflexión para tratarlas a lo largo del tema:

Actividades de Síntesis y reflexión:

- ¿En qué consiste el análisis de contenido? ¿Y el cognitivo? ¿Cómo se relacionan?
- ¿Cómo se caracteriza la enseñanza de las matemáticas en el Currículo de Primaria? ¿Qué cualidades y fases se proponen para la enseñanza de las matemáticas en primaria?
- ¿Cómo lograr que los alumnos «construyan su aprendizaje»?
- ¿Qué son tareas matemáticas escolares y qué papel juegan en el aprendizaje de los alumnos?
- ¿Qué elementos tiene la tarea matemática escolar?
- ¿Cómo analizar la calidad de las tareas matemáticas escolares?
- ¿Cómo modificarlas para mejorar la calidad de una tarea matemática escolar?
- ¿Cómo evaluar el aprendizaje logrado en la unidad didáctica? ¿Qué es criterio e instrumento de evaluación? ¿Cuáles emplear en matemáticas?

Foro del tema 2

En la plataforma PRADO se facilitan los siguientes documentos:

- Guía docente
- Guion Tema 2
- Prácticas del tema
- Fragmentos de las lecturas de las tareas propuestas en las presenciales

Se abren los siguientes hilos para plantear problemas y compartir las reflexiones de los estudiantes en relación a los contenidos del tema:

Hilo 2.1: Resuelve los problemas relacionados con tu tema

En este foro se proponen problemas de los distintos temas propuestos en las unidades didácticas para que los estudiantes los resuelvan y compartan la solución.

Hilo 2.2: Estructura de las unidades didácticas en otras asignaturas. ¿Qué habéis visto sobre Unidades didácticas?

Se complementa el hilo correspondiente al tema anterior insistiendo ahora en la estructura que se utilizaba en la unidad didáctica.

Hilo 2.3: Planificación en otras asignaturas y Prácticum I

Se recogen sus apreciaciones sobre las unidades didácticas que hacía el tutor de prácticas.

Hilo 2.4: Metodologías (gestión de clase) en otras asignaturas y en el Prácticum

Apreciaciones sobre metodología.

Hilo 2.5: Evaluación en otras asignaturas y en el Prácticum

Apreciaciones sobre la evaluación.

La Tabla 4.12 presenta la relación de los objetivos específicos con las competencias.

Tabla 4.12. Relación objetivos específicos con competencias en el Tema 2

	O1	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	C1	C2	CDM6.2	CDM6.3	CDM6.6
F2.1		x											
F2.2		x	x	x	x	x			x	x	x	x	
F2.3		x	x	x	x	x	x			x		x	x
F2.4.1			x						x		x		
F2.4.2				x					x	x	x		
F2.5.1	x			x					x	x	x	x	
F2.5.2				x					x	x		x	
F2.6		x			x								
F2.7					x								x
F2.8												x	
F2.9								x				x	x
F2.10												x	
F2.11					x		x			x			x
F2.12	x					x			x	x	x	x	x

Sesiones de enseñanza

En la Tabla 4.13 se muestran las sesiones y contenidos del Tema 2.

Tabla 4.13. Sesiones del tema 2

Sesiones, contenido	Tipo de sesión
S3: Análisis de contenido: Estructura conceptual	Teórica
P3: Análisis de Contenido del tema sobre el que realizarán la Unidad Didáctica, estructura conceptual	Práctica
S4: Análisis de contenido 2: Sistemas de representación y Fenomenología	Teoría
P4: Análisis de contenido del tema, Estructura, Representación y Fenomenología	Práctica
S5: Análisis cognitivo, Expectativas de aprendizaje	Teoría

Sesiones, contenido	Tipo de sesión
P5: Análisis cognitivo, expectativas	Práctica
S6: Análisis cognitivo, Limitaciones de aprendizaje	Teoría
P6: Análisis cognitivo, limitaciones	Práctica
S7: Análisis de Instrucción y Evaluación	Teoría
P7: Tareas matemáticas ricas	Práctica
S8: Características de las tareas	Teoría
P8: Análisis de tareas	Práctica
S9: Materiales y recursos didácticos, Libros de texto	Teoría
P9: Análisis de libros de texto, pertinencia	Práctica
S10: Gestión de clase, gestión de tareas	Teoría
P10: Análisis de instrucción	Práctica
S11: Tareas de enseñanza y evaluación	Teoría
P11: Tareas de evaluación	Práctica

En relación para el reparto de temas a los grupos de estudiantes, se propone el siguiente listado de unidades para Segundo de Primaria y Sexto de Primaria (Tabla 4.14) utilizado en el curso 2019/2020.

Tabla 4.14. Distribución de temas para la elaboración de la unidad didáctica

SEXTO	Grupo
Números naturales	2.1
Múltiplos y divisores	2.2
Potencias y raíces	2.3
Fracciones	2.4
Números decimales	2.5
Porcentajes y proporcionalidad	3.1
Números enteros	3.2
Estadística y Probabilidad	3.3
Medir longitudes, masas y capacidades	3.4

SEXTO	Grupo
Medir superficies y volúmenes	3.5
Figuras planas. Áreas	1.1
Cuerpos geométricos. Volúmenes	1.2
SEGUNDO	Grupo
Números	1.3
Sumar	1.4
Restar	1.5
Medida (tiempo)	1.6
Geometría (polígonos)	1.7

Pasamos a describir las sesiones y las tareas de cada sesión del tema 2.

SESIÓN 3

Tabla 4.15. Secuenciación de Tareas de la Sesión 3

Síntesis de los foros, repaso de ideas y dudas de las sesiones anteriores	
Tarea 3.1. Caracterizar el análisis de contenido (TFL)	
OF	Internalizar la importancia de planificar la enseñanza de la matemática Internalizar el significado de estructura conceptual, sistema de representación y fenomenología
M	Fragmento del capítulo sobre análisis de contenido
G	Lectura por parejas y puesta en común de lo que han entendido sobre “conocimiento sobre un contenido” Se aprovecha la puesta en común para iniciar el tema del Análisis Didáctico, presentado como una herramienta, que a través de la profundización del contenido matemático ayuda a la planificación de unidades didácticas. Se resaltan las tres dimensiones (estructura conceptual, sistemas de representación, usos y significados) y se ubica el análisis de contenido como una de las partes del análisis didáctico.

Tarea 3.2: Lluvia de ideas sobre un juego infantil (TFL)

OF Diferenciar cognitivamente los contenidos, entre términos, conceptos y procedimientos

M Cantinela “*Debajo de mi cama hay un perro tuerto, el que diga cero o cinco, se lo come muerto*”

M Se recogen las ideas sobre el contenido matemático de la cantinela, intentando clasificarlas en las tres dimensiones anteriores. Se muestra la definición de contenido: *Por contenido matemático escolar se entiende un conjunto de conceptos, procedimientos, estructuras y actitudes que los responsables del currículo escogen y organizan, que los profesores comunican y enseñan, para que los escolares aprendan acerca de un tópico matemático escolar determinado y lo utilicen.*

Se motiva la utilidad de diferenciar dentro de la estructura conceptual entre conceptos y procedimientos. La diferenciación cognitiva de contenidos se presenta mediante ejemplos en que se discriminan aprendizajes memorísticos de repetición, de los procedimientos y su mecánica, y los conceptos. Se enfatiza la perspectiva cultural de las matemáticas y que Ideas, estructuras y conceptos matemáticos se consideran herramientas para organizar fenómenos de mundos natural, social, científico y mental.

Tarea 3.3: Análisis de contenido de los números racionales (TFL)

OF Identifiquen en el currículo los conceptos que están relacionados con su tema matemático

M Ejemplo de análisis de contenido de los números racionales

G Se va intercalando ejemplos expositivos del análisis de contenido de los números racionales realizado por el profesor con ideas recogidas de los estudiantes. Se ejemplifica la búsqueda de elementos del análisis de contenido de libros (especialmente el libro de la asignatura de BM), el currículo, libros de texto y libros de didáctica. En esta búsqueda se resalta que se comprendan los contenidos, se identifiquen (diferenciando aspectos e interpretándolos) y se formulen (seleccionando los adecuados y expresándolos para que sean identificables).

Se sintetiza en la respuesta a estas preguntas: ¿Qué tengo que enseñar? ¿Qué contenidos matemáticos: conceptos, procedimientos, relación?, ¿Cómo se representan conceptos y procedimientos? ¿Qué significan? ¿Para qué se usan?

Actividad 3.1. Sintetiza las lecturas (P)

OF Establecer relaciones entre el análisis didáctico y la elaboración de unidades didácticas

G Planificación de Unidad Didáctica de matemáticas (Rico, 2015, pp. 27-29), (Lupiáñez y Rico, 2015, pp. 46-47)

Análisis didáctico (Rico, 2015, pp. 34-35 y 36-37) (Segovia y Rico, (2007), pp. 87-89)

Análisis de contenido. Contenidos matemáticos de la unidad didáctica (Rico, 2015, pp. 29-33). Documentos del tema de cada grupo (Segovia y Rico, 2011; Godino 2004), Junta de Andalucía (2015) y libros de texto de Primaria

Actividad 3.2: Síntesis y reflexión (P)

G	¿En qué consiste el análisis de contenido? ¿Por qué se considera una herramienta técnica para el profesor?
---	--

PRÁCTICA 3: ANÁLISIS DE CONTENIDO

En esta práctica se inicia la realización de la unidad didáctica por los grupos de trabajo. Cada grupo de trabajo de los seminarios debe elaborar la unidad didáctica sobre un tema de matemáticas de Primaria. Cada grupo comienza a establecer la estructura conceptual de su tema matemático y la revisión de diferentes libros de textos para integrar otros conceptos. Para ello debe realizar un Análisis Didáctico de dicho tema, que se compone de cuatro análisis: Análisis del Contenido, Cognitivo, de Instrucción y Evaluación.

Tabla 4.16. Tarea de la Práctica 3

Tarea S3.1: Análisis de contenido (TFP)

OF	<p>Utilizar los elementos que constituyen el Análisis del Contenido de un tema de matemáticas de Educación Primaria para determinar los contenidos que van a ser atendidos en su UD</p> <p>Analizar estos contenidos, identificando, enunciando y organizando:</p> <p>Conceptos y propiedades que aparecerán en la unidad didáctica de matemáticas.</p> <p>Sistemas de Representación</p> <p>Situaciones, fenómenos, usos, contextos, en las que aparece el contenido.</p>
OF	<p>Junta de Andalucía (2015), MEC (2014), Segovia y Rico, 2011; Godino, 2014; Castro, 2001; Libros de la editorial Síntesis, colección <i>Matemáticas: cultura y aprendizaje</i> y Libros de texto de matemáticas de Educación Primaria y libros de profesor.</p>
G	<p>En esta práctica realizarás el Análisis del Contenido del tema, que consiste en profundizar y recopilar información sobre su significado matemático, centrado en tres componentes.</p> <p>Contenidos matemáticos:</p> <p>Listado justificado de contenidos del tema, diferenciando los conceptuales de los procedimentales.</p> <p>Fenomenología:</p> <p>Listado argumentado de usos, situaciones y fenómenos en los que aparecen los contenidos.</p>

G	<p>Sistemas de representación:</p> <p>Listado de sistemas de representación y modelos que se utilizan para expresar los elementos matemáticos del tema.</p> <p>El trabajo consistirá en buscar contenidos, atendiendo a estas tres componentes, que se tienen que organizar para que faciliten el trabajo para seleccionar los elementos que completarán la unidad didáctica (contenidos, objetivos y tareas de enseñanza). Dicha información formará parte del trabajo final. Es recomendable ir resolviendo los problemas asociados a su tema con vistas a extraer contenidos de los mismos.</p> <p>El trabajo que se entregará como resultado de esta práctica será una tabla que recoja los aspectos más importantes del trabajo realizado, es decir, los contenidos (conceptos/procedimientos, situaciones y fenómenos) y sistemas de representación más importantes del tema. El informe completo formará parte de la unidad didáctica, que se entrega al final del curso.</p>
---	--

SESIÓN 4

Tabla 4.17. Secuenciación de Tareas de la Sesión 4

Síntesis de los foros, repaso de ideas y dudas de las sesiones anteriores	
Tarea 4.1: Completar el análisis de contenido (TFL)	
OF	Comprender e identificar los diferentes sistemas de representación Comprender e identificar el análisis fenomenológico
M	Se presentan a modo de ejemplo, los diferentes sistemas de representación y la fenomenología del contenido matemático de las fracciones por parte del docente. Se dan algunas pautas para completar su análisis de contenido
G	<p>1.-Filtrar lo específico de su tema de los documentos curriculares. Se entrega un criterio de evaluación de la normativa curricular (por ejemplo, el relativo a los cuerpos geométricos) y se pide por parejas extraer lo específico de uno de los temas. Por grupos de trabajo de seminarios, se pide que distingan los contenidos específicos de su tema. Breve puesta en común de algunos de los ejemplos</p> <p>2.- Relacionar los conceptos/procedimientos, representación y usos</p> <p>Se les presentan algunas pautas para relacionar los conceptos con las representaciones y los usos. A partir de las indicaciones se les pide que establezcan relaciones entre los elementos que ya tienen recogidos de su tema en el análisis de contenido</p>
Tarea 4.2: Construcción del mapa conceptual del contenido de Fracciones (TFT)	
OF	Identificar los focos conceptuales y construir el mapa conceptual
M	Se le presenta un ejemplo de construcción del mapa conceptual sobre fracciones en tres fases

Tarea 4.2: Construcción del mapa conceptual del contenido de Fracciones (TFT)	
G	Primero se organizan los elementos en cada uno de los apartados (conceptos/procedimientos, representación y usos). A partir de la estructura conceptual, se organizan los focos. Se establecen algunas pautas como diferenciar entre los conceptos que intervienen y los procedimientos que se persiguen e ir precisando cada elemento. A partir del esquema anterior, se completa con las relaciones establecidas en la tarea anterior relativas a la representación y los significados, usos y problemas. Tras esta exposición, se les pide que trabajen en el mapa conceptual de su tema y se van realizando puestas en común sobre las dificultades que van obteniendo
Actividad 4.1. Sintetiza las lecturas (P)	
OF	Establecer relaciones entre el análisis didáctico y la elaboración de unidades didácticas
G	Sintetizan la lectura Fernández (2016)
Actividad 4.2: Síntesis y reflexión (P)	
G	¿Cómo se relacionan los conceptos, procedimientos, representaciones y usos de tu tema? ¿Qué aporta el mapa conceptual al análisis de contenido?

PRÁCTICA 4

Tabla 4.18. Tarea de la Práctica 4

Tarea S4.1: Análisis de contenido (TFP)	
OF	Desarrollar el análisis de contenido de su tema matemático
M	BOJA (2015); MEC (2014); Segovia y Rico, 2011; Godino, 2014; Castro, 2001 Libros de la editorial Síntesis, colección <i>Matemáticas: cultura y aprendizaje</i> Libros de texto de matemáticas de Educación Primaria y libros de profesor.
G	En este seminario los alumnos deben terminar por completo el análisis de contenido, para lo que se hizo indispensable el apoyo docente en la sesión anterior. Se les pide que completen el mapa conceptual con todos los elementos del análisis de contenido. En los minutos finales, algunos grupos exponen su tabla del análisis de contenido (con sus elementos conceptos/procedimientos, representación y usos) y su mapa conceptual, recogiendo las sugerencias de organización del resto de la clase.

SESIÓN 5

Tabla 4.19. Secuenciación de Tareas de la Sesión 5

Síntesis de los foros, repaso de ideas y dudas de las sesiones anteriores	
Tarea 5.1: ¿Qué es enseñar? (TFL)	
OF	Internalizar en qué consiste hacer un análisis cognitivo de un tema matemático
M	Fragmento de película y texto sobre análisis cognitivo (Lupiáñez y Rico, 2015, pp. 47-48)
G	<p>Se les ejemplifica con una escena de la película “Karate Kid” con la perspectiva de la enseñanza como una actividad finalista, racional, orientada a lograr aprendizajes. Se abre una lluvia de ideas sobre “para qué se enseña” y se recogen las ideas para orientarlas a la enseñanza finalista que pretende lograr aprendizaje.</p> <p>En este punto se discuten que diferencian estas acciones: memorizar, comprender y aplicar.</p> <p>Se les proporciona por parejas un fragmento del capítulo 2 y se les pide leer el documento y estudiar en qué consiste el Análisis cognitivo y sus componentes. Deben hacer un listado de qué es y qué comprende. Tras la puesta en común se exponen en qué consiste el análisis cognitivo y sus tres elementos (expectativas de aprendizaje, limitaciones en el aprendizaje y oportunidades de aprendizaje). En esta sesión se pone el énfasis sobre las expectativas de aprendizaje, dejando en claro la diferencia entre objetivos generales (los cuales pueden ser sacados del currículo oficial), objetivos específicos (que derivan de los focos conceptuales para determinar qué es lo que se quiere lograr en la unidad didáctica) y meta (siendo lo que se espera que aprendan los alumnos con una determinada tarea matemática). Se finaliza con la caracterización de las expectativas de aprendizaje</p>
Tarea 5.2: Formulación de objetivos (TFT)	
OF	Que los estudiantes determinen los objetivos específicos de su tema matemático.
M	Fragmento de un libro de texto sobre fracciones
G	<p>En esta tarea se consideran los resultados relativos a la formulación de objetivos de Aguayo (2018) y la relación con los sentidos (Ruiz-Hidalgo et al., 2019)</p> <p>Por parejas, se les pide que identifiquen los contenidos y objetivos de esa lección. Tras una primera puesta en común, se le entrega un listado de ejemplos de objetivos de fracciones y se les pide que vuelvan a identificarlos en la lección anterior. Tras la nueva puesta en común, se les expone el proceso de construcción de objetivos a partir de un verbo de acción (adquirir, aprender, comparar...) y un aspecto de contenido (Nombre, términos, representaciones, definición...) y diferenciar conceptos (fracción) de procedimientos (comparar...). Se les pide que lo identifiquen en los objetivos que se le han entregado y se realiza una exposición de cómo identificar, formular y organizar los objetivos, ejemplificados en el tema de fracciones:</p> <p>Partir de contenidos y añadir verbo (y contexto)</p> <p>Partir de criterios de evaluación y/o estándares de aprendizaje</p>

G	En libros de profesor, objetivos que expresen nuestras expectativas Para organizarlos, también se ejemplifican pautas para reconocer diferentes tipos cognitivos de aprendizaje: memorizar un hecho, memorizar y saber aplicar un procedimiento y comprender un concepto
Tarea 5.3: Relación con los sentidos (TFL)	
OF	Que los estudiantes asocien los objetivos con las componentes de los sentidos matemáticos
M	Componentes de los sentidos
G	Se recuerda el concepto de sentido matemático y las componentes del sentido numérico, espacial, de la medida y estocástico. Se ejemplifica la relación de los objetivos de fracciones con las componentes del sentido numérico. Se les pide que formulen objetivos de su tema y que los relacionen con las componentes del sentido o sentidos correspondientes.
Actividad 5.1: Síntesis de las lecturas	
OF	Establecer relaciones entre el análisis didáctico y la elaboración de unidades didácticas
G	Sintetizan la lectura sobre expectativas (Lupiáñez y Rico, 2015, pp. 47-51)
Actividad 4.2: Síntesis y reflexión (P)	
G	¿Cómo se caracteriza la enseñanza de las matemáticas en el Currículo de Primaria? ¿Qué cualidades y fases se proponen para la enseñanza de las matemáticas en primaria? ¿Cómo lograr que los alumnos “construyan su aprendizaje”? ¿En qué consiste el análisis cognitivo? ¿Cómo se relaciona con el de contenido?

PRÁCTICA 5. ANÁLISIS COGNITIVO. EXPECTATIVAS

Tabla 4.20. Tarea de la Práctica 5

Tarea S5.1: Expectativas de aprendizaje (TFP)	
OF	Determinar los objetivos específicos de su tema matemático Diferenciar objetivos según categorías cognitivas
M	Componentes de los sentidos: Castro y Segovia, 2015; Flores et al. (2015b); Moreno et al., 2015; Ruiz y Serrano, 2015
G	Se les propone que elaboren la tabla de las Expectativas de aprendizaje, previas a determinar cuáles se afrontarán en la Unidad Didáctica. Deben organizar determinar los aspectos cognitivos necesarios para diseñar la unidad didáctica, identificar aprendizajes que se pretenden con aprendizaje del tema que les corresponde y elaborar el análisis cognitivo de un tema de matemáticas de Educación Primaria (seleccionando, organizando y redactando en forma de objetivos, expectativas de aprendizaje previstas para el tema matemático).

G	<p>Cada grupo elaborará el análisis cognitivo del tema asignado al grupo, estableciendo expectativas de dicho tema, previo a elaborar la Unidad Didáctica.</p> <p>aExpectativas de aprendizaje del tema de trabajo:</p> <p>Lista de objetivos específicos del tema, redactados adecuadamente, diferenciando el aspecto cognitivo (memorizar, relacionar, comprender, aplicar).</p> <p>Revisar las componentes del sentido matemático que correspondan y determinar objetivos de cada una.</p> <p>Realizar la tarea “Cuatro colores” (referencia artículo Ruiz-Hidalgo et al., 2019). Relacionar los objetivos con los elementos del análisis de contenido y colorearlos según sean conceptuales, procedimentales o hagan referencia a representaciones o usos.</p>
---	--

SESIÓN 6

Tabla 4.21. Secuenciación de Tareas de la Sesión 6

Síntesis de los foros, repaso de ideas y dudas de las sesiones anteriores	
Tarea 6.1: ¿Qué entendemos por Errores? (TFL)	
OF	Relacionar los objetivos específicos y las limitaciones del aprendizaje con la selección o elaboración de tareas matemáticas escolares
M	Fragmento sobre limitaciones de aprendizaje (Lupiáñez y Rico, 2015)
G	Se continúa con el trabajo de la clase anterior, para dejar delimitados los objetivos específicos y se da comienzo con la búsqueda de información sobre dificultades y errores de su tema matemático, basándose en el libro guía como en otras referencias. Es importante que en este punto los alumnos puedan hacer la relación de lo visto en investigaciones con sus propias dificultades y errores, o bien lo que pudieron observar en las prácticas. Tras la lectura por parejas, se realiza una puesta en común sobre qué entienden por error, por dificultad y la relación entre ambos
Tarea 6.2: Búsqueda de limitaciones sobre tu tema (TFL)	
OF	Identificar las limitaciones de su tema
M	Ejemplo de limitaciones en el tema de fracciones
G	<p>Tras la ejemplificación, se establecen relaciones entre las dificultades y los errores. Se les marcan pautas para revisar las dificultades y errores de su tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Revisar tema correspondiente a Enseñanza y aprendizaje ■ Adaptarlo al tema preciso que les toca <p>Se trabaja por grupos de seminarios y que hagan una recopilación inicial de lo que piensan que pueden ser errores y dificultades en su tema (relación con los problemas de Bases que tienen que realizar en el foro de PRADO)</p>

Tarea 6.3: Síntesis del análisis cognitivo (TFT)	
OF	Relacionar los errores y dificultades con el análisis de contenido
M	Ejemplo de cómo se relacionan los objetivos con los sentidos y con los elementos del análisis de contenido (qué objetivos son conceptuales, procedimentales, trabajan representación, usos...)
G	Se trabaja por grupos de seminarios, relacionando el análisis de contenido con los objetivos y las limitaciones. Se utiliza la tarea "Cuatro colores" de Ruiz-Hidalgo et al. (2019) para asociar los objetivos con los elementos del análisis de contenido
Actividad 6.1: Síntesis de las lecturas	
OF	Establecer relaciones entre el análisis didáctico y la elaboración de unidades didácticas
G	Sintetizan la lectura sobre limitaciones de aprendizaje, dificultades y errores (2, (Lupiáñez y Rico, 2015, pp. 51-55)
Actividad 6.2: Búsqueda bibliográfica sobre errores y dificultades de tu tema	
OF	Identificar los errores y dificultades de su tema
Actividad 6.3: Síntesis y reflexión (P)	
G	¿En qué consiste el cognitivo? ¿Cómo se relaciona con el análisis de contenido?

PRÁCTICA 6. ANÁLISIS COGNITIVO. LIMITACIONES

Tabla 4.22. Tarea de la Práctica 6

Tarea S6.1: Limitaciones en el análisis cognitivo (TFP)	
OF	Desarrollar el análisis cognitivo
M	Búsqueda de lecturas sobre errores de su tema.
G	<p>Se les propone completar el análisis cognitivo: Expectativas de aprendizaje y Limitaciones. Deben organizar contenidos, expectativas y limitaciones en un mapa o esquema que relacione los elementos anteriores</p> <p>En esta tarea se espera que los estudiantes determinen los aspectos cognitivos necesarios para diseñar la unidad didáctica, aprecien limitaciones de aprendizaje que pueden aparecer al enseñar el tema matemático y elaboren el análisis cognitivo de un tema de matemáticas de Educación Primaria (localizando las limitaciones de aprendizaje, relacionando errores con sus causas, especialmente con dificultades que presenta el tema matemático). Cada grupo elaborará el análisis cognitivo del tema asignado al grupo, estableciendo limitaciones del aprendizaje de dicho tema, previo a elaborar la Unidad Didáctica:</p> <p>Revisar en documentos especializados dificultades de aprendizaje y los errores que derivan de estas dificultades</p>

G	<p>Lista de las dificultades más importantes y de los errores que se manifiestan fruto de estas dificultades.</p> <p>Es importante marcar las referencias bibliográficas en las que se hayan identificado las limitaciones de aprendizaje específicas de su tema y se pueden completar con particularizaciones de limitaciones generales o con sus propias creencias a partir de la práctica.</p>
---	---

SESIÓN 7

En esta sesión, comienza la parte B del tema 2 relativo al análisis de instrucción y evaluación.

Tabla 4.23. Secuenciación de Tareas de la Sesión 7

Síntesis de los foros, repaso de ideas y dudas de las sesiones anteriores	
Tarea 7.1: ¿Qué es una tarea matemática escolar? (TFL)	
OF	<p>Comprender el concepto de tarea matemática escolar e identificar sus componentes</p> <p>Identificar las tareas matemáticas escolares que definen la enseñanza de las matemáticas en educación Primaria</p> <p>Apreciar la enseñanza como una secuencia de tareas matemáticas escolares</p>
M	Viñeta de Frato
G	<p>Se le presenta una viñeta y se cuestiona a los estudiantes sobre la situación (personajes, escenarios, mensaje). Se orienta la discusión en apreciar la tarea como el paso desde los conocimientos previos hasta los conocimientos nuevos. La enseñanza se entiende como una secuencia de tareas matemáticas escolares que el profesor plantea para que alumnos hagan y construyan su conocimiento. La tarea parte de conocimientos previos y persigue lograr un aprendizaje (la meta). En la puesta en común se enfatiza que en este tema analizamos la enseñanza de las matemáticas, considerando que se realiza a través de <i>tareas matemáticas escolares</i>. Para estudiar este tema se va a emplear el capítulo sobre tareas (Gómez y Romero, 2015), junto con la introducción de los decretos de primaria que desarrolla el currículo de matemáticas. De acuerdo con los objetivos planteados, tratamos dos aspectos:</p> <p>Enseñanza es una secuencia de tareas matemáticas escolares;</p> <p>La tarea arranca de conocimientos previos, propone actividades que realizan los alumnos para construir el conocimiento y persigue una meta o conocimiento final;</p>

Tarea 7.2: Elementos de las tareas matemáticas escolares (TFL)	
OF	Distinguir en una tarea: los conocimientos previos que se suponen, las actividades que realizan los alumnos para construir el conocimiento y la meta o conocimiento final Identifiquen las partes de una tarea, sus componentes
M	Fragmento de vídeo de ejemplo de clase y Fotocopia del libro de texto de 4°.
G	Se le presenta un fragmento de clase (seleccionado en el proyecto de innovación) y se pide a los estudiantes que identifiquen el contenido matemático, la meta de la tarea (aprendizaje previsto del contenido), la actividad matemática (alumnos) y describir la gestión (la forma de llevarla a cabo). En la puesta en común, se muestran estos elementos en esta tarea, se clarifican las definiciones de cada uno de ellos y se vuelve a pedir a los estudiantes que identifiquen estos elementos en las tareas presentadas en las fotocopias del libro de texto de 4°. Trabajan en parejas y luego se ponen en común los elementos
Actividad 7.1: Síntesis de las lecturas	
OF	Apreciar la enseñanza como una secuencia de tareas matemáticas escolares
G	Sintetizan las lecturas: La enseñanza de las matemáticas (Gómez y Romero, 2015, pp. 61-62) y Concepto de tarea matemática escolar. Ideas para la planificación de una tarea (Gómez y Romero, 2015, pp. 62-67)
Actividad 7.2: Síntesis y reflexión (P)	
G	¿Qué son tareas matemáticas escolares y qué papel juegan en el aprendizaje de los alumnos? ¿Qué elementos tiene la tarea matemática escolar?

PRACTICA 7. TAREAS ESCOLARES RICAS

Tabla 4.24. Tarea de la Práctica 7

Tarea S7.1: Resolución de la Tarea Bricolaje (TFP)	
OF	Poner en juego sus conocimientos sobre fracciones, para resolver una tarea matemática escolar Experimentar el proceso de resolución de una tarea matemática escolar, como proceso de construcción de conocimiento matemático
M	Actividades matemáticas de la Tarea “El Bricolaje” y lectura (Gómez y Romero, 2015)
G	Trabajan en grupo para resolver la tarea planteada siguiendo el ritmo marcado por el profesor. Se les formula la siguiente tarea matemática escolar: Cada grupo de trabajo de la asignatura va a poner una tienda de bricolaje, en la que corta y vende tablas de marquetería. La tabla unidad es un patrón dado (medio A4). Pero también se tienen divisiones de esta tabla patrón.

- G Obtener divisiones que se pueden hacer de la tabla, para tener dispuestas para la venta.

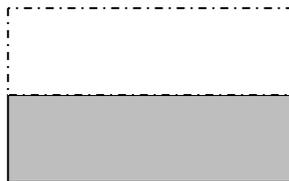


Figura 4.1. Ejemplo de división.

Organizar estas tablas en un catálogo, en el que se peguen, se ponga un nombre a cada porción y se indique la razón de tal nombre.

Completar el catálogo colocando precios a cada porción, si la tabla patrón cuesta 5 €.

El grupo tiene que realizar una caja cuadrada para minerales, en la que haya 9 huecos iguales (figura adjunta), empleando como fondo un cartón. Seleccionar las tablas necesarias para hacerla, y redactar una nota en que solo aparezcan las representaciones fraccionarias de los trozos que se necesitan.

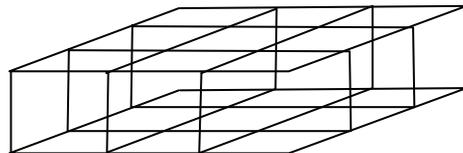
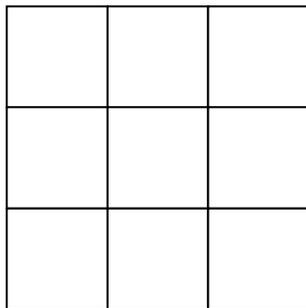


Figura 4.2. Perspectivas de la caja para minerales.

El trabajo a entregar será el catálogo y las respuestas, justificadas a las actividades matemáticas planteadas.

Esta misma tarea servirá para posteriormente en la práctica siguiente:

- Relacionar la utilización de tareas matemáticas escolares con la enseñanza para lograr objetivos de aprendizaje
- Identificar las características y algunos componentes de la tarea matemática escolar.

SESIÓN 8

Tabla 4.25. Secuenciación de Tareas de la Sesión 8

Síntesis de los foros, repaso de ideas y dudas de las sesiones anteriores	
Tarea 8.1: Análisis de tareas de clase. Pertinencia y conocimientos previos (TFL)	
OF	Analizar la pertinencia y coherencia de las partes de una tarea matemática escolar
M	Fotocopia y vídeos de la sesión anterior. Fragmento de la lección del libro Flores y Rico (2015)
G	A partir del análisis de los elementos de la sesión anterior, se pide a los estudiantes que los identifiquen en el currículo los conocimientos previos, los contenidos, la actividad matemática y la meta. Se hace una búsqueda detallada en los contenidos, criterios de evaluación y estándares de evaluación. En relación a la pertinencia se pone el énfasis en la correspondencia con los documentos curriculares. En la puesta en común de del visionado del vídeo se enfatiza la coherencia de la tarea planteando un proceso coherente desde los conocimientos previos a la meta. Se les entrega las fotocopias de las páginas 73 a 75 de libro y se les pide que resuman las condiciones para indicar que la tarea es coherente con su meta
Tarea 8.2: Complejidad y riqueza (TFT)	
OF	Analizar la complejidad y riqueza de las tareas matemáticas escolares
M	Fotocopia y vídeos de la sesión anterior. Fragmento sobre tareas significativas y fragmento sobre variables de tareas (Moreno y Ramírez, 2016 p. 244-245)
M	<p>Inicialmente se hace una lluvia de ideas sobre lo que entiende por significatividad. Se recogen las ideas y se les pide que sintetizen las características de significatividad a partir de un texto. En la puesta en común se enfatiza la idea de “aportar significado” aludiendo a los elementos del análisis de contenido (Definición, Propiedades, Representaciones, Fenomenología) y del análisis cognitivo (especialmente el sentido matemático). Se enfatiza la diferenciación entre actividad (lo que hace el estudiante) y la tarea (escenografía en la que participa el profesor). Se les entrega el diagrama de clasificación de tareas de Ponte y se les pide que clasifiquen la siguiente tarea matemática escolar.</p> <p><i>¿Cuántas veces cabe un cuadrado de lado R en el círculo de radio R? Utiliza el material multibase para intentar estimarlo de manera empírica. ¿Encuentras alguna relación con la fórmula del área de un círculo?</i></p> <p>Se hace una puesta en común y se presentan las variables que describen la tarea y se añaden tres variables para analizar la tarea (contenido, situaciones y dificultad). Se presenta a los estudiantes como elementos de riqueza la reflexión frente a la reproducción y un mayor nivel en las competencias. Se ejemplifican diferentes indicadores para considerar la riqueza de una tarea: Contenidos que trabaja, demanda cognitiva, lograr objetivos de aprendizaje, desarrollar competencia específica, superar dificultades, incorporar materiales y coherente en la planificación</p>

Actividad 8.1: Síntesis de las lecturas	
OF	<p>Apreciar la enseñanza como una secuencia de tareas matemáticas escolares</p> <p>Identificar las partes de una tarea, sus componentes</p>
G	<p>Sintetizan las lecturas: Tareas matemáticas escolares. Características. Tipos. Elementos de gestión de clase (agrupamiento, interacciones, relación con conocimientos previos, los libros de texto y recursos) (Gómez y Romero, 2015, pp. 67-73)</p> <p>Análisis de tareas matemáticas escolares (Gómez y Romero, 2015, pp. 73-78; Moreno y Ramírez, 2016, pp. 245-252)</p>
Actividad 8.2: Síntesis y reflexión (P)	
G	¿Cómo analizar la calidad de las tareas matemáticas escolares?

PRÁCTICA 8. ANÁLISIS DE TAREAS

Tabla 4.26. Tarea de la Práctica 8

Tarea S8.1: Análisis de la tarea de bricolaje (TFP)	
OF	<p>Identificar cuáles elementos componen una tarea matemática escolar para favorecer que se ponga en juego el conocimiento previo de los alumnos y puedan construir conocimiento matemático nuevo</p> <p>Analizar tareas matemáticas escolares, determinando la coherencia con la meta propuesta</p> <p>Estudiar la riqueza de una tarea matemática escolar, el grado en que colabora a desarrollar el sentido matemático correspondiente, la riqueza de significados que incluye y el grado de complejidad que desarrolla</p> <p>Introducir elementos para modificar una tarea matemática escolar, con vistas a darle mayor coherencia y riqueza</p>
M	Tarea matemática escolar “El Bricolaje” de la práctica anterior y lectura (Gómez y Romero, 2015)
G	<p>Por grupos deben identificar qué papel juega el enunciado anexo, examinar a quién está dirigida, cuál es su función en este curso, de qué elementos consta y cómo analizar para apreciar sus cualidades didácticas. El trabajo a entregar será un informe que describa los elementos de la tarea matemática escolar “El bricolaje”, estudie su pertinencia y coherencia, y su riqueza para comenzar la enseñanza de las fracciones en 4º de Primaria. El trabajo de esta práctica es el informe conjunto que comprende la resolución y el estudio y análisis de la tarea.</p> <p><i>Cada pareja de alumnos va a poner una tienda de bricolaje, en la que cortan y venden tablas de marquetería. La tabla unidad es un patrón dado (medio A4). Pero también se tienen divisiones de esta tabla patrón.</i></p>

G	<p>Obtener divisiones que se pueden hacer de la tabla, para tener dispuestas para la venta.</p> <p>Organizar estas tablas en un catálogo, en el que se peguen, se ponga un nombre a cada porción y se indique la razón de tal nombre.</p>
---	---

SESIÓN 9

Tabla 4.27. Secuenciación de Tareas de la Sesión 9

Síntesis de los foros, repaso de ideas y dudas de las sesiones anteriores	
Tarea 9.1: Uso de materiales (TFT)	
OF	<p>Identificar la utilidad que se le pueden dar a los materiales manipulativos para el trabajo de su tema matemático</p> <p>Manipular diferentes materiales didácticos para la creación de tareas de su tema matemático</p>
M	Ejercicio de división de fracciones resuelto con dos procedimientos diferentes. Ejemplos de lecturas en paralelo
G	<p>Inicialmente se les plantea una lluvia de ideas sobre los materiales y recursos que conocen para la enseñanza de las matemáticas. Se contrastan según lo han utilizado como alumnos, en la asignatura de Bases o en las Prácticas. Se les plantea un ejercicio de división de fracciones y se les plantea una controversia sobre dos procedimientos que aparentemente dan resultados contradictorios. Tras la puesta en común, se les presentan diferentes materiales y se pide que valoren el aporte a la tarea anterior. Se destaca el uso de los libros de texto y también de libros de lecturas, presentándoles ejemplos de “lectura en paralelo”, donde a partir de fragmentos literarios se trabajan los contenidos matemáticos. Tras la nueva puesta en común, se les presentan distintos materiales clasificados según los contenidos de la unidad didáctica y se les pide que hagan una tabla en la que los describan y analicen las ventajas de su uso</p>
Tarea 9.2: Interacción y agrupamientos (TFT)	
OF	Apreciar los elementos de gestión previstos en la tarea y en los libros de texto
M	Ejemplo de problemas de equipo de la Olimpiada de Primaria de THALES Teléfono móvil con la aplicación <i>Whatsapp</i>
G	<p>Se ejemplifica el papel de la interacción y de los agrupamientos con dos tareas:</p> <p>Resolución de problemas de Olimpiadas en Equipo: Lluvia de ideas inicial sobre lo que conocen sobre trabajo cooperativo, colaborativo, en grupos. En equipos de tres, se les entrega un problema de equipos de la Olimpiada de primaria para que lo resuelvan en 20 minutos.</p> <p>Tras la resolución, se les pide que identifiquen los aportes que cada uno de ellos ha realizado a la tarea y se realiza una puesta en común sobre las ventajas e inconvenientes de plantear esta tarea en grupos de 3</p>

G	Tarea para resolver en grupo: En grupos de 4, se realiza la actividad del Whatsapp (Ramírez y del Río, 2016) y se pide igualmente que analicen las ventajas e inconvenientes de plantear esta tarea en grupos de cuatro (y compararla también con hacerla por parejas). Se establecen los matices de definición entre colaborativa, cooperativa, en equipo, en grupo, etc.
Actividad 9.1: Síntesis de las lecturas	
OF	Apreciar los elementos de gestión previstos en la tarea y en los libros de texto
M	Sintetizan las lecturas: Tareas matemáticas escolares. Elementos de gestión de clase (agrupamiento, interacciones, relación con conocimientos previos, los libros de texto y recursos) (Gómez y Romero, 2015, pp. 67-73)
Actividad 9.2: Síntesis y reflexión (P)	
OF	¿Qué materiales y recursos conoces para la enseñanza de tu tema de trabajo? ¿Qué diferentes agrupamientos de los estudiantes podrían enriquecer una tarea determinada?

PRÁCTICA 9: ANÁLISIS DE UN LIBRO DE TEXTO

Tabla 4.28. Tarea de la Práctica 9

Tarea S9.1. Análisis de libros de texto (TFP)	
OF	Conocer y aplicar criterios para el análisis de libros de texto de matemáticas Elaborar informes de pertinencia de esos libros como apoyo para la enseñanza de las matemáticas
M	Fragmento del texto (Rico et al., 2008, p. 8) Libros de texto de matemáticas de Educación Primaria Documentos curriculares (Ministerio y Junta de Andalucía) Y un cuestionario para el <i>análisis de la pertinencia de libros de texto de matemáticas</i>
G	Se les formulan las siguientes actividades Resume en una sola frase la idea principal del texto. Relaciona esa idea central con el uso del libro de texto que has observado en el aula durante tu periodo de Prácticas. Busca las lecciones sobre fracciones que aparecen en dos libros de texto de 6º de Primaria de editoriales diferentes. Analiza la pertinencia de ambos libros según esas lecciones, de acuerdo a las variables propuestas en el Anexo de esta práctica. En el trabajo en equipo deben elaborar un informe, con una extensión máxima de 2000 palabras, que incluya los siguientes tres apartados: Valoración conjunta del equipo acerca de la cuestión planteada Estudio la pertinencia de los dos libros seleccionados, que enfatice las diferencias y similitudes entre ambos. Conclusiones de ese análisis que permitan justificar la elección de uno de los dos libros como apoyo en el aula para la enseñanza de las fracciones en 6º de Primaria.

SESIÓN 10

Tabla 4.29. Secuenciación de Tareas de la Sesión 10

Síntesis de los foros, repaso de ideas y dudas de las sesiones anteriores	
Tarea 10.1: Ejemplos de Tareas. Carrera a 20 (TFT)	
OF	Apreciar los elementos de gestión previstos en la tarea y en los libros de texto. Interacción entre estudiantes y profesor
M	Juego de carrera al 20 y tarea del Triangulad
G	<p>Se plantea que jueguen por parejas a la carrera al 20. Y se les pide que diseñen una gestión de esta tarea para una clase de Segundo de Primaria, en relación a la forma de gestionar la interacción entre maestro y estudiante. Tras recoger las ideas, se propone un ejemplo de gestión basado en el aprendizaje a partir del planteamiento de un problema y el estudiante trabaja inicialmente individualmente, posteriormente en pequeño grupo donde discute sus argumentos y finalmente una puesta en común donde el profesor modera las respuestas y orienta a la meta que perseguía en la tarea.</p> <p>Como contraste de una metodología conocida en la que el profesor expone una definición, muestra ejemplos y luego pide que los estudiantes ejerciten y apliquen, se plantea una nueva propuesta en la que el profesor plantea un problema, los estudiantes lo resuelven intuitivamente para que posteriormente el profesor formalice la definición y los estudiantes ejerciten. Se les muestra la tarea de Triangulad (definición matemática a partir de casos que la cumplen o no) y se le pide por parejas que analicen el aporte de la gestión de la misma</p>
Tarea 10.2: Diseñar y secuenciar tareas (TFT)	
OF	Modificar tareas para hacerlas más coherentes y significativas
M	Fotocopia de libro de texto de primaria
G	<p>Se les presentan con ejemplos algunas estrategias para diseñar tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dar la vuelta a tareas clásicas de libros texto ■ Partir de situación que use el contenido ■ Situación real (fenomenología) ■ Materiales didácticos ■ Juegos ■ Partir de errores/dificultades frecuentes y explotarlos ■ Enseñanza indirecta ■ Hacer que alumnos inventen problemas <p>Se pide que analicen la estructura de una tarea propuesta en un libro de texto. A partir del análisis se ejemplifica la idea de “darle la vuelta al libro” y plantear una secuenciación diferente (aplicación, resolución intuitiva individual y común, formulación durante la puesta en común y la ejercitación)</p>

Actividad 10.1: Síntesis de las lecturas	
OF	Conocer técnicas para diseñar tareas significativas
G	Sintetizan las lecturas: Sintetizan la lectura: Moral (2019). Técnicas y estrategias facilitadoras de un aprendizaje significativo (capítulo 9)
Actividad 10.2: Síntesis y reflexión (P)	
G	¿Qué aportes a una tarea pueden derivarse de una diferente gestión del profesor? ¿Qué estrategias puedes utilizar para diseñar nuevas tareas a partir de otras conocidas?

PRÁCTICA 10. ANÁLISIS DE INSTRUCCIÓN

Tabla 4.30. Tarea de la Práctica 10

Tarea S10.1 Diseño de una unidad didáctica. Análisis de instrucción (TFP)	
OF	<p>Seleccionar objetivos y contenidos de la Unidad Didáctica</p> <p>Identificar el tiempo que se va a dedicar a la UD</p> <p>Seleccionar tareas matemáticas escolares para la UD</p> <p>Encontrar materiales didácticos para lograr los aprendizajes previstos</p> <p>Buscar y analizar tareas matemáticas escolares para el aprendizaje matemático</p> <p>Elaborar y mejorar tareas matemáticas escolares de aprendizaje</p> <p>Elaborar el informe final de la UD</p>
M	Flores y Rico (2015)
G	<p>Para elaborar la unidad didáctica del tema hemos comenzado por recopilar información siguiendo el Análisis Didáctico, específicamente el análisis de contenido y el análisis cognitivo. Ahora tenéis que utilizar lo aprendido en las lecturas relativas a los siguientes contenidos: unidad Didáctica, análisis de Instrucción, elementos de las tareas matemáticas escolares, materiales y recursos, previsiones, complejidad, significatividad, secuencias de tareas.</p> <p>El trabajo de esta práctica consistirá en el informe que resume la unidad didáctica, así como una presentación, que se utilizará para presentar en clase la UD. La práctica final afronta el diseño de la Unidad Didáctica del tema. Para ello:</p> <p>Seleccionar contenidos (con sus significados, es decir, contenido, usos y representaciones), objetivos y limitaciones que van a formar parte de la Unidad Didáctica</p> <p>Buscar materiales didácticos para la enseñanza del tema</p> <p>Consultar actividades de libros de texto y otras fuentes sobre el tema, seleccionar aquellas que resulten más interesantes.</p> <p>Enriquecer esas actividades para convertirlas en tareas matemáticas escolares, siguiendo los criterios estudiados en la teoría, y analizarlas para seleccionar las más pertinentes para lograr los objetivos, así como las más significativas.</p>

OF	Establecer el tiempo que se dedicará a la UD, secuenciando las tareas en las sesiones previstas. Elaborar el informe final, que describe la UD, a la que se adjuntará el Análisis Didáctico realizado.
----	---

SESIÓN 11

Tabla 4.31. Secuenciación de Tareas de la Sesión 11

Síntesis de los foros, repaso de ideas y dudas de las sesiones anteriores	
Tarea 11.1: Tareas de enseñanza y tareas de evaluación (TFL)	
OF	Conocer e identificar la importancia de tareas con carácter evaluativo
M	Ejemplos de actividades propuestas en las pruebas de diagnóstico. Fragmento del Principio de Evaluación del NCTM (2000)
G	Se les pide que busquen y formulen criterios e instrumentos de evaluación, para evaluar el aprendizaje de los alumnos durante y al final de la unidad didáctica. Primero las resuelven por parejas y, a continuación, se les muestran las indicaciones para calificar y se les pide que se autocalifiquen. Deben relacionarlo con los criterios de evaluación de la normativa curricular. Se les entrega un resumen del Principio de Evaluación del NCTM y deben sintetizar las ideas generales y contrastarlo con lo encontrado en el currículo y con la prueba de diagnóstico. Se resalta finalmente la diferencia entre una tarea de evaluación y una de enseñanza, destacando diferencias entre los elementos que las caracterizan
Tarea 11.2: Instrumentos de evaluación (TFL)	
OF	Buscar y formular criterios e instrumentos de evaluación, para evaluar el aprendizaje de los alumnos durante y al final de la unidad didáctica
OF	Tabla con diferentes instrumentos de evaluación
OF	Se les pide que los ejemplifiquen en lo observado en esta asignatura y en su período de prácticas. Posteriormente se les presentan distintas características de la evaluación en matemáticas y se les muestra que las tareas evaluación deben adaptarse a fines: <ul style="list-style-type: none"> ■ Para diagnóstico: tareas centradas en conceptos, destrezas y estrategias ■ Para controlar proceso: tareas que requieran integración de conocimientos ■ Para calificar: tareas que requieran integración de conocimientos. Se les entregan la descripción de los niveles de complejidad (reproducción, conexión y reflexión) y se les pide que diseñen una tarea de evaluación para su tema para una competencia PISA y un nivel de complejidad.

Actividad 11.1: Síntesis de las lecturas	
OF	Buscar y formular criterios e instrumentos de evaluación, para evaluar el aprendizaje de los alumnos durante y al final de la unidad didáctica
G	Sintetizan las lecturas: Sintetizan la lectura sobre Rendimiento escolar, criterios e instrumentos (Moreno, 2016)
Actividad 10.2: Síntesis y reflexión (P)	
G	¿Cómo evaluar el aprendizaje logrado en la unidad didáctica? ¿Qué es criterio e instrumento de evaluación? ¿Cuáles emplear en matemáticas?

PRÁCTICA 11: TAREAS DE EVALUACIÓN

Tabla 4.32. Tarea de la Práctica 11

Tarea S11.1. Tarea de evaluación (TFP)	
OF	Buscar y formular criterios e instrumentos de evaluación, para evaluar el aprendizaje de los alumnos durante y al final de la unidad didáctica
M	Rico y Moreno (2016)
G	Continúan con la Tarea 11.2 propuesta en la sesión anterior. Deben incluir en su unidad didáctica una tarea de evaluación, señalando específicamente la competencia y el nivel de complejidad. Tiene que determinar los criterios y estándares de evaluación y realizar una rúbrica para su calificación, además de justificar su relación con los elementos del análisis didáctico (análisis de contenido, cognitivo y de instrucción).

En la Tabla 4.33 aparece la relación de las tareas del Tema 2 con las expectativas de aprendizaje.

Tabla 4.33. Relación de las tareas con las expectativas de aprendizaje en el Tema 2

	O1	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	C1	C2	CDM6.2	CDM6.3	CDM6.6
FOROS		x	x	x	x	x			x	x	x	x	
3.1		x	x	x					x	x			x
3.2			x	x					x	x	x		
3.3		x	x	x	x	x	x					x	
Act. 3.1 y 3.2		x	x	x	x	x	x					x	x
S3.1		x	x	x	x	x			x	x	x	x	

	O1	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	C1	C2	CDM6.2	CDM6.3	CDM6.6
4.1		x	x	x	x	x			x	x	x	x	
4.2			x	x					x	x	x		
Act. 4.1 y 4.2		x	x	x	x	x	x				x	x	
S4.1		x	x	x	x	x			x	x	x	x	
5.1		x	x	x	x	x			x	x	x	x	
5.2	x			x					x	x	x	x	
5.3	x			x					x	x	x	x	
Act. 5.1 y 5.2		x	x	x	x	x	x					x	x
S5.1	x			x					x	x	x		
6.1		x	x	x	x	x			x	x	x	x	
6.2				x					x	x		x	
6.3	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	
Act. 6.2				x					x	x		x	
Act. 6.1 y 6.3					x	x	x					x	x
S5.1	x			x					x	x	x	x	
7.1		x	x	x	x	x			x	x	x	x	
7.2					x							x	
Act. 7.1 y 7.2		x	x	x	x	x	x					x	x
S7.1		x			x								
8.1									x			x	x
8.2												x	
Act. 8.1 y 8.2		x			x							x	
S8.1					x		x	x		x		x	x
9.1					x		x	x		x		x	x
9.2								x				x	x
Act. 9.1 y 9.2		x			x			x				x	x
S9.1					x			x				x	x
10.1					x		x	x		x		x	x
10.2					x		x			x			x
Act.10.1 y 10.2		x			x		x			x			x
S10.1		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11.1	x					x			x	x		x	x

	O1	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	C1	C2	CDM6.2	CDM6.3	CDM6.6
11.2	x					x			x	x	x	x	x
Act. 11.1 y 11.2	x						x		x	x	x	x	x
S11.1	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x

Tema 3: Aspectos afectivos y atención a la diversidad en la enseñanza de las matemáticas escolares

Dado que este tema ha sido seleccionado para su presentación oral, además de la descripción de las tareas propuestas, en este tema ampliamos el desarrollo del mismo.

Este tema tiene cuatro funciones:

- En primer lugar, promover que la enseñanza de las matemáticas atienda aspectos afectivos y cuestionar las propias creencias de los estudiantes en relación al papel que estos aspectos cubren en el diseño y adaptación de tareas
- Pretender que el futuro docente conozca la importancia y la necesidad de atender a la diversidad en el aula y apliquen distintas estrategias para la atención a la diversidad
- Dar respuesta a la atención de alumnos con necesidades educativas especiales en el ámbito de las matemáticas
- Por último, incluir en el diseño de la unidad didáctica una adaptación curricular para atender a las necesidades de una situación específica. Se considera la diversidad no sólo desde el punto de vista de los estudiantes con necesidades educativas especiales, sino también a la adaptación a los distintos niveles de competencia matemática presentes en todo el grupo clase.

GUIÓN DEL TEMA 3: En este tema se persiguen las siguientes expectativas de aprendizaje:

Objetivos generales

O8. Analizar, diseñar y organizar actividades matemáticas que motiven y promuevan el aprendizaje de todos los estudiantes, de acuerdo a los requerimientos de la sociedad actual.

C4. Diseñar y regular espacios de aprendizaje en contextos de diversidad y que atiendan a la igualdad de género, a la equidad y al respeto a los derechos humanos que conformen los valores de la formación ciudadana.

C10. Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes.

C12. Comprender la función, las posibilidades y los límites de la educación matemática en la sociedad actual y las competencias fundamentales que afectan a los colegios de educación primaria y a sus profesionales.

CDM6.2. Conocer el currículo escolar de matemáticas.

CDM6.3. Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.

CDM6.6. Desarrollar y evaluar contenidos matemáticos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes.

Objetivos específicos

F3.1: Identificar actitudes hacia las matemáticas de los alumnos de primaria y estudiar formas de considerarlas en la enseñanza.

F3.2: Identificar las estrategias educativas para atender a la diversidad en el aula.

F3.3: Conocer el tratamiento de la atención a la diversidad en los currículos de matemáticas de primaria.

F3.4: Adaptar las finalidades, contenidos y criterios de evaluación de un contenido de la educación primaria a un ejemplo de atención a la diversidad.

F3.5: Determinar indicadores de calidad de la planificación de la unidad didáctica.

Contenidos

Serán tratados utilizando las siguientes lecturas de referencia:

- Actitudes de los alumnos hacia las matemáticas, formas de apreciarlas y afrontarlas (Auzmendi, 1999, pp. 490-495), (Junta de Andalucía, 2008, pp. 11-28), (Jimeno, 2006, cap. 3) y (Onrubia et al., 2001)
- Atención a la diversidad en el aula (Delors, 1996, pp. 18-60), (Ramírez, 2016, pp. 365-379), (Benavides y Maz, 2004, pp. 9-23), (NCTM, 2000, pp. 12-15)
- Respuesta educativa para los niños con talento (Benavides y Maz, 2004, pp. 25-34, 49-60) (Ramírez y Flores, 2016)
- Adaptación curricular de los fines, contenidos y criterios de evaluación de un contenido concreto de las matemáticas de la educación primaria (Rico y Díez,

2011, pp. 27-29), (Rico, 2007, pp. 23-27), (Rico y Lupiáñez, 2008, pp. 41-56) y (Godino, 2004, pp. 87-94), (Junta de Andalucía, 2008, pp. 7-14).

Se plantean estas actividades de reflexión y evaluación para tratarlas a lo largo del tema:

Actividades de reflexión y evaluación

- ¿Qué actitud tienen los alumnos ante las matemáticas?
- ¿Tienen todos los alumnos las mismas necesidades educativas? ¿Es necesario atender a la diversidad?
- ¿Qué respuestas educativas pueden darse para estos alumnos?
- ¿Qué características tienen los alumnos con talento matemático?
- ¿Cómo adaptar las finalidades, contenidos y criterios de evaluación al tratamiento de los alumnos con necesidades educativas especiales?

Foro del tema 3

En la plataforma PRADO aparecen los siguientes documentos:

- Documentos curriculares sobre diversidad
- Fragmento del tema de diversidad (Ramírez, 2016)
- Guion tema 3
- Práctica

En el inicio del tema se abren los siguientes hilos en los Foros de PRADO para que los estudiantes intervengan:

Hilo 3.1.- En tu experiencia y tu periodo de prácticas, ¿Qué actitud tienen los alumnos ante las matemáticas? ¿Tienen todos los alumnos las mismas necesidades educativas? ¿Es necesario atender a la diversidad?

Hilo 3.2.- De lo aprendido en otras asignaturas del Grado, ¿Qué respuestas educativas pueden darse para estos alumnos? ¿Qué características tienen los alumnos con necesidades educativas especiales? ¿Cómo adaptar las finalidades, contenidos y criterios de evaluación al tratamiento de los alumnos con necesidades educativas especiales?

La Tabla 4.34 muestra la relación de los objetivos específicos con las competencias.

Tabla 4.34. Relación objetivos específicos con competencias en el Tema 3

	O8	C4	C10	C12	CDM6.2	CDM6.3	CDM6.6
F3.1		x	x	x		x	
F3.2	x	x		x	x	x	x
F3.3		x			x		
F3.4	x	x	x		x	x	x
F3.5	x		x				x

Sesiones de enseñanza

En la Tabla 4.35 se muestran las sesiones del Tema 3.

Tabla 4.35. Sesiones del tema 3

Sesiones, contenido	Tipo de sesión
S12: Actitudes y diversidad	Teórica
P12: Modificación de tareas	Práctica
S13: Diversidad en las tareas	Teórica
P13: Análisis de tareas / Unidad didáctica	Práctica

SESIÓN 12

Inicialmente se plantearán dudas por parte de los estudiantes de las sesiones anteriores. En la síntesis de los foros se espera recoger información sobre las experiencias en relación a la atención a la diversidad que hayan tenido en su periodo de prácticas y en otras asignaturas del Grado. En el primer hilo, se pondrá el foco de interés en su concepción de diversidad: estudiantes con necesidades educativas especiales, diferencias socioculturales, programas de atención personalizados.... Además de recoger sus experiencias, se espera guiar la síntesis hacia un primer intento de delimitar el concepto de "atención a la diversidad". En el segundo hilo, se esperan contrastar estas experiencias con lo aprendido en las diferentes asignaturas que han abordado este tema. Sin tener que contextualizarse en un aula de matemáticas, se recogen lo aprendido en relación a las características de los estudiantes con necesidades educativas especiales, las respuestas educativas que conozcan y las estrategias para afrontarlas en el aula.

Para esta sesión, describimos en la Tabla 4.36 la secuenciación de tareas, si bien la gestión de la sesión la exponemos a continuación.

Tabla 4.36. Secuenciación de Tareas de la Sesión 12

Síntesis de los foros, repaso de ideas y dudas de las sesiones anteriores	
Tarea 12.1: Actitudes (TFL)	
OF	Promover que la enseñanza de las matemáticas atienda aspectos afectivos Extraer ideas sobre actitudes en la normativa curricular
M	Cuestionario con frases relativas a aspectos afectivos
Tarea 12.2: ¿Qué es la atención a la diversidad? (TFT)	
OF	Conocer la importancia y la necesidad de atender a la diversidad en el aula Dar respuesta a la atención de alumnos con necesidades educativas especiales en el ámbito de las matemáticas
M	Fragmentos curriculares que sustenten la atención a la diversidad
Actividad 12.2: Síntesis y reflexión (P)	
OF	¿Cómo modificarlas para mejorar la calidad de una tarea matemática escolar? ¿Qué se entiende por atención a la diversidad? Localiza en los documentos propuestos, argumentos que justifiquen la importancia de la atención a la diversidad. Haz una valoración personal.

Tras la síntesis de los foros, se plantea a los estudiantes completar el siguiente cuestionario en la Tarea 12.1:

De manera individual, organiza estas afirmaciones según las siguientes componentes: Utilidad (la consideran o no una materia útil), Percepción de la propia capacidad (piensan que pueden o no pueden aprenderla) y Sentimientos (miedo, gusto, interés).

- *Las matemáticas son muy importantes*
- *Se me dan bastante mal*
- *Son muy divertidas*
- *No se dan bien los problemas*
- *Me siento frustrado cuando no me salen los problemas*
- *¿Esto para que me va servir?*
- *Son mi asignatura favorita*

- *Si las entiendes, no tienes apenas que estudiarlas*
- *Me quedo en blanco en los exámenes*
- *Son muy difíciles*

Se modera la puesta en común, recogiendo cuáles son sus propias creencias sobre estos aspectos. Se resaltan las ideas recogidas especialmente en los casos *Son mi asignatura favorita y me siento frustrado cuando no me salen los problemas*, para ver los elementos más diferenciadores que destaquen en relación a la actitud.

En un posterior trabajo en parejas se les pide que ordenen las siguientes actividades del 1 al 10, según crean que pueden describir la actitud hacia las matemáticas del alumno que ha contestado *Son mi asignatura favorita*.

- *Leer libro de texto*
- *Escuchar la exposición del profesor*
- *Resolver individualmente los problemas*
- *Trabajar con material manipulativo*
- *Resolver juegos de ingenio relacionados con la materia*
- *Exponer temas en clase*
- *Debates relacionados con la materia*
- *Preparar y realizar visitas*
- *Comentar noticias*
- *Recopilar información.*

Y posteriormente se le pide que lo contrasten con el alumno que contestara *me siento frustrado cuando no me salen los problemas*.

En la puesta en común se organizan los ítems según su grado de coincidencia. Se dirige el debate a reconocer sus creencias en relación a la existencia de “actividades más motivadoras”, destacando la relatividad en cada sujeto. Se les motiva a localizar en los documentos curriculares aspectos relacionados con las actitudes.

La comparativa entre las dos situaciones planteadas en la tarea anterior, introduce la necesidad de la atención a la diversidad que conforma la parte principal de este tema.

Para iniciar la Tarea 12.2, se facilitan a los estudiantes distintos fragmentos de la Orden 25 de Julio (Junta de Andalucía, 2008).

Las Administraciones educativas dispondrán los medios necesarios para que todo el alumnado alcance el máximo desarrollo personal intelectual, social y emocional, así como los objetivos específicos establecidos con carácter general (p. 7).

Las medidas de atención a la diversidad estarán orientadas:

- responder a las necesidades educativas concretas
- conseguir el máximo desarrollo posible de las capacidades generales
- adquisición de las competencias básicas y de los objetivos del currículum.

Algunas estrategias para atender a la diversidad:

- De aprendizaje cooperativo: Métodos cooperativos, tutorías entre compañeros...
- Promover la integración social
- Centradas en contenidos.

El planteamiento de la puesta en común se dirige a una lluvia de ideas sobre qué entienden por diversidad y las medidas de atención que conocen de otras asignaturas. Se modera la puesta en común recogiendo las tipologías de estudiantes con necesidades educativas especiales y las medidas que se plantean.

En una parte expositiva, se les muestran fragmentos curriculares que sustenten la atención a la diversidad y se les invita a participar contextualizando en el aula de matemáticas las afirmaciones que destaquen y recogiendo sus experiencias en el periodo de prácticas. Se les presenta la Tabla 4.37 en las que se enumeraran algunas actuaciones y los sujetos a los que van dirigidas. Estos contenidos los han podido estudiar desde un punto de vista más general, y ahora se les pide que los ejemplifiquen en el aula de matemáticas.

Tabla 4.37. Ejemplos de actuaciones para atender a la diversidad

Actuaciones	Sujetos
Programa de refuerzo de áreas o materias instrumentales básicas:	alumno que no promociona de curso alumno que promociona, pero que no ha superado alguna de las áreas o materias instrumentales En los que se detecten, en cualquier momento, dificultades en las áreas o materias instrumentales de Lengua castellana y literatura, Matemáticas y Primera Lengua Extranjera

Actuaciones	Sujetos
Programas de adaptación curricular	alumnado con necesidades educativas especiales alumnado que se reincorpora tardíamente alumnado con dificultades graves de aprendizaje alumnado con necesidades de compensación educativo alumnado con altas capacidades intelectuales
Adaptaciones curriculares no significativas	Poco desfase Elementos del curriculum (metodología, contenidos), pero NO objetivos ni criterios de evaluación
Adaptaciones curriculares significativas	Desfase considerable Modificar elementos del curriculum (objetivos de etapa y los criterios de evaluación)
Adaptaciones curriculares para altas capacidades	¿Alta capacidad matemática?

Se les muestra un ejemplo de informe real de un alumno que presenta dificultades en: *Razonamiento matemático y cálculo numérico; Percepción visual, orientación y estructuración espacial; dificultades en razonamiento y cálculo numérico; vocabulario, comprensión y fluidez verbal; orientación y estructuración espacial*. Se les muestra los elementos que componen la adaptación curricular (datos para la toma de decisiones, nivel de competencia curricular, estilo de aprendizaje, contexto escolar, necesidades educativas especiales, adaptaciones de acceso al currículo en materiales y temporalización, adaptaciones de objetivos, contenidos y criterios de evaluación). Se cierra este apartado señalando la relevancia del análisis cognitivo realizado para delimitar objetivos y tareas para este alumnado.

Se deja abierta la pregunta sobre qué entienden sobre alta capacidad matemática y, antes de responderla se plantean las siguientes situaciones. Cada estudiante debe elegir una situación y resolverla.

Situación A: Tarea diseñada exclusivamente para atender una dificultad (Tarea de los errores se aprende; Ramírez, 2016).

Situación B: Tarea diseñada para un programa de enriquecimiento (Tarea sobre rebotes de billar; Ramírez, 2006).

Situación C: Tarea adaptada con diferentes niveles de complejidad (Triángulo trilingüe; Ramírez y Escañuela, 2009).

En la nueva puesta en común, se analizan las características de los estudiantes a las que van dirigidas y los elementos diferenciadores de las tres situaciones.

En una parte final, se muestran los matices que diferencian términos asociados a las altas capacidades (sobredotación, talento matemático, alto rendimiento, etc.) y se muestran distintas estrategias para atender al talento matemático: Aceleración, Agrupamiento, Tutorías, Mentores, Adaptación o modificación del currículum (compactar el currículum o enriquecimiento curricular). Se da mayor énfasis al enriquecimiento curricular, destacando que es una estrategia educativa para dar respuesta al tratamiento de estos alumnos que consiste en enseñar nuevos contenidos que no estén cubiertos en el currículum oficial o trabajar en un nivel de mayor profundidad, tratando los temas con un nivel mayor de abstracción y complejidad.

Para clarificar todas las definiciones anteriores, se ejemplifica en la tarea del billar lo relativo los contenidos a enriquecer en relación al currículum y las características del talento (se muestran a modo de ejemplo las señaladas por algunos autores).

Características de la aptitud matemática:

pregunta espontáneamente cuestiones que van más allá de las tareas matemáticas que se le plantean, cambia fácilmente de una estrategia a otra, de una estructura a otra, localiza la clave de los problemas, busca patrones y relaciones, construye nexos, lazos y estructuras matemáticas, mantiene bajo control los problemas y su resolución, presta atención a los detalles, produce ideas originales, valiosas y extensas, desarrolla estrategias eficientes, piensa de modo crítico y persiste en la consecución de los objetivos que se propone.

Se plantea una reflexión final: ¿Cuáles son las “características” del maestro de estudiantes de alta capacidad matemática?

Partimos de una situación: El curso pasado, únicamente el 1% de los estudiantes de Tercero A de la asignatura DDC consiguió resolver un problema propuesto en las Olimpiadas Matemáticas de Sexto de Primaria. ¿Estamos “preparados” para atender a un alumno de alta capacidad matemática que demanda resolver este tipo de problemas?

La pregunta no es nada trivial, pues una respuesta simplista es que no se puede desarrollar la competencia matemática para resolver problemas complejos de un niño cuando el propio profesor no sabe resolverlos. Utilizando la metáfora deportiva, el entrenador de Rafa Nadal no lo supera jugando al tenis ni sería capaz de ganarle a Federer, pero es competente para ayudar a Nadal a que sea él quien le gane. Si la mayor competencia tenística se mide con el éxito en los partidos, quizás el entrenador no tenga esa competencia de ganar partidos y pierda en cualquier enfrentamiento con el propio Nadal, pero su mayor competencia de “entrenador” ayuda a Nadal

en aspectos técnicos, de concentración, de estrategias de juego, de alimentación.... Está claro que las exigencias para ser entrenador de un número uno son diferentes de las de otro entrenador de jugadores no profesionales.

Al trasladarlo al futuro maestro, es su conocimiento didáctico el que debe favorecer el desarrollo de la mayor competencia del estudiante de alta capacidad matemática: profundizando en los contenidos matemáticos, ejercitando estrategias de resolución de problemas, atendiendo su mayor demanda y motivación, proponiendo tareas ricas, etc. Un estudiante de alta capacidad matemática requiere un maestro de alta capacidad didáctica, que implica conocer las características de aprendizaje y enseñanza de estos estudiantes y diseñar tareas ricas que satisfagan su demanda. ¿Sería extraño que al finalizar la asignatura, el 76 % de los estudiantes de ese mismo grupo Tercero A logran diseñar una tarea rica para enriquecer los contenidos de su unidad didáctica y adaptarla a diferentes niveles de complejidad para atender a la diversidad?

Se dirige la puesta en común a recopilar aquellos elementos del análisis didáctico que consideren más relevantes para caracterizar al maestro que debe atender a los alumnos de alta capacidad matemática.

PRÁCTICA 12

En esta sesión se particulariza lo aprendido en la sesión anterior a su tema. Se clarifican las ideas relativas a las dificultades encontradas en su análisis cognitivo y al enriquecimiento curricular y se espera que las apliquen en alguna de las tareas de su tema.

Tabla 4.38. Tarea de la Práctica 12

Tarea S12.1. Tareas para la diversidad (TFP)	
OF	<p>Modificar tareas para atender a la diversidad</p> <p>Incluir en el diseño de la unidad didáctica una adaptación curricular para atender a las necesidades de una situación específica</p>
M	<p>Análisis cognitivo de su tema</p> <p>Características de la alta capacidad matemática</p> <p>Reposo curricular: Ramírez y Flores, 2016</p>
G	<p>Los estudiantes continúan con el diseño de tareas para la unidad didáctica. Ahora se les pide:</p> <p>Diseñar una oportunidad de aprendizaje para salvar una dificultad del análisis cognitivo</p>

G	<p>Diseñar una oportunidad de aprendizaje de enriquecimiento para una o varias características de la alta capacidad matemática</p> <p>Modificar una tarea para atender a tres niveles de complejidad (bajo, medio, alto)</p> <p>Para ello se les pide que partan de una tarea de enriquecimiento y la adaptan a menor nivel de complejidad a partir de la idea de reposo curricular.</p> <p>Se sintetizan las ideas más importantes de la lectura de la Actividad 12.1 y se les indica que en la siguiente sesión de teoría se abordarán con más detalle distintas estrategias para modificar tareas. El objetivo del diseño de tareas es esbozar las primeras oportunidades de aprendizaje para completarlas y analizarlas tras los contenidos de la siguiente sesión.</p>
---	---

SESIÓN 13

Como en la sesión anterior, describimos en la Tabla 4.39 la secuenciación de tareas, para exponer a continuación la gestión de la sesión

Tabla 4.39. Secuenciación de Tareas de la Sesión 13

Síntesis de los foros, repaso de ideas y dudas de las sesiones anteriores	
Tarea 13.1: Modificación de tareas atendiendo a niveles de complejidad (TFT)	
OF	<p>Modificar tareas para atender a la diversidad</p> <p>Incluir en el diseño de la unidad didáctica una adaptación curricular para atender a las necesidades de una situación específica.</p>
M	Fragmento sobre reposo curricular (Ramírez y Flores, 2016) y capítulo sobre complejidad de las tareas (Ramírez y Moreno, 2016)
Tarea 13.2: Secuenciación de tareas (TFP)	
OF	Secuenciar las tareas que constituyen su unidad didáctica
M	Análisis de contenido, cognitivo y de instrucción de su unidad didáctica
Tarea 13.3: Autoevaluación y calidad de la unidad didáctica (TFL)	
OF	<p>Determinar criterios de calidad de la unidad didáctica realizada</p> <p>Analizar la coherencia de los distintos apartados de la unidad didáctica (análisis de contenido, cognitivo, instrucción y evaluación)</p>
M	Lectura individual del fragmento del texto Planificación de Unidad Didáctica de matemáticas (Rico, 2015; pp. 27-29)

Actividad 13.1: Síntesis y reflexión (P)

OF Determinar elementos para la calidad de la planificación en la unidad didáctica

G Sintetizan las lecturas: Criterios de idoneidad (Contreras, 2018) y Evaluación en matemáticas (Segovia, 2016; pp. 327- 328)

Actividad 13.1: Síntesis y reflexión (P)

OF Adaptar las finalidades, contenidos y criterios de evaluación de un contenido de la educación primaria a un ejemplo de atención a la diversidad

G Buscan en la red páginas que propongan actividades para la enseñanza de un contenido matemático de primaria (visita por ejemplo NRICH y Khan Academy). Seleccionan actividades especialmente útiles para alumnos con dificultades conceptuales, con dificultades procedimentales y para alumnos con habilidad especial para las matemáticas

- Vídeos de Juan Miguel Ribera explicando páginas interesantes de recursos (NRICH, Brilliant, psicoactiva, olimpiadas...)

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLsd1DBn-IVW4LyQY5fivjHHzhkIDX048n>

- Vídeos de estudiantes de ESTALMAT resolviendo problemas (para sexto y primer ciclo de ESO)

<https://www.youtube.com/channel/UCoWyoueeUr4E2kHuE69Mtpw>

- Vídeos de Enrique Hernando en el programa de televisión Loco de Remates

https://www.divulgamat.net/divulgamat15/index.php?option=com_content&view=article&id=18354:149-loco-de-remates&catid=68:cine-y-matemcas&directory=67

- Blog de Adela Jaime para Primaria

<https://jhaz57.wixsite.com/website>

- Retos de diarios para Primaria Alfil #8

<https://forms.gle/CVSjY244f6UmhpA67>

¿Quieres más problemas? Visita el archivo del Alfil Matemático

https://personal.us.es/mrosas/Alfil_web2.html

- Apartado especial de NRICH

<https://nrich.maths.org>

- Retos diarios (blog de Lorenzo Blanco)

<https://maniasmatematicas.blogspot.com>

- Página de ejercicios de primaria catalogados por competencias

<https://es.ixl.com/math/2-primaria>

- Programa Khan Academy

<https://es.khanacademy.org/>

- Programa de enriquecimiento Renzulli

<https://renzullilearning.com/project-based-learning/>

Actividad 13.3: Síntesis y reflexión (P)

OF ¿Qué criterios puedes utilizar para valorar la calidad de tu unidad didáctica?

En la síntesis de los foros, se hace hincapié en la necesidad de conocer estrategias que permitan modificar tareas para adaptarlas a las diferentes necesidades. Retomamos el concepto de tarea rica, en el sentido de aportar significatividad y que les plantee a los estudiantes situaciones que tengan mayor demanda cognitiva.

En la tarea 13.1, se presenta la tarea de enriquecimiento propuesta en relación al Teorema de Pitágoras. Se identifican en la tarea los elementos de riqueza y se analiza la posibilidad de adaptarla a los distintos niveles de la clase: desde un nivel más bajo (elaboración de puzzles), un nivel medio (resolución de problemas) y nivel alto (justificación y generalización). Para poner en práctica esta idea, se divide la clase en parejas y se les reta nuevamente a encontrar una estrategia ganadora en el juego “Carrera a 20” de la tarea 10.1 donde sumando alternativamente 1 o 2, gana el jugador que consiga sumar 20. Se recuerda el análisis de la tarea desde el punto de vista de los contenidos matemáticos (números naturales, suma de números naturales, orden de los números naturales, múltiplos y divisores...) y las estrategias de resolución (empezar por la solución).

Como atención a la diversidad, se le pide modificar la tarea para tres niveles de dificultad:

- Menos complejo: sumas utilizando material
- Nivel medio: jugar con los números marcados del camino ganador
- Mayor complejidad: justificación de la estrategia ganadora y generalización a otros valores e instrucciones.

Tras esta tarea, se presentan algunas pautas para modificar la tarea y hacerla más rica:

- Contenido (conceptual frente a procedimental)
- Complejidad (reflexión frente a reproducción).

Se les motiva la lectura de los niveles en las competencias, sintetizando las ideas principales en Ramírez y Moreno (2016). De manera expositiva y ejemplificando con las tareas analizadas en el tema, se presentan algunas estrategias para modificar las tareas y hacerlas más ricas:

1. Hacer la tarea más coherente con la meta: para ello se puede ajustar el grado de complejidad y se puede adecuar siguiendo las indicaciones del contenido
2. Cambiar los elementos de la tarea (meta, actividad matemática, formulación...)

Por ejemplo, manteniendo la actividad matemática y la meta, se puede cambiar la formulación y contextualizar las acciones que realiza el niño. Se recuerda la idea de “darle la vuelta al libro” que consiste en sustituir el método más tradi-

cional por la enseñanza a través de resolución de problemas (Problema → Formalización → aplicación → ejercitación (enseñar a través de resolución de problemas). Con distintos ejemplos de libros de texto, se clarifican estos momentos.

3. Detectar los conocimientos previos

Para ello se enfatizan las tareas que impliquen actividad matemática en los alumnos: hagan, expresen, interactúen, justifiquen, construyan... Que favorezcan las puestas en común de procedimientos y resultados y que formalicen el contenido trabajado. Se sugiere añadir materiales didácticos y el trabajo en formas de agrupamiento y gestión que den protagonismo a los estudiantes.

Con la intención de ganar coherencia y hacerla más significativa, se ejemplifica la modificación de elementos con la tarea sobre la fórmula del área del círculo de la tarea 8.2, utilizando material manipulativo:

- Pertinencia/coherencia. Variar condiciones: cambiar medidas de círculo, manteniendo condiciones (radio doble, mitad, cambiar divisiones, incluir divisiones racionales, etc.)
- Mejorar formalización: Hacer que escriban relación obtenida, teniendo en cuenta diferentes medidas de radio (plantear con tablas de medidas de radio y de superficie de cuadrado y de círculo)
- Riqueza de Concepto: Resaltar idea de magnitud superficie, medida de superficie, unidad cuadrada para medirla, significado de potencia segunda (cuadrado)
- Uso: Contextualizarla, “cuántos parterres de forma cuadrada necesitamos para cubrir el jardín circular”
- Representación: Incluir cuadro para relacionar magnitudes, pedir expresión oral de propiedad
- Complejidad: Mantener complejidad de conexión, aumentando la intervención de alumnos (justificar resultados, buscar demostraciones de fórmula de área del círculo, etc.).

Finalmente, se les presentan varios recursos para que posteriormente analicen su potencial para atender dificultades (por ejemplo, Khan Academy) o generar tareas ricas (NRICH).

Con esta tarea, finaliza la exposición del tema 3 y se integra la diversidad en el proceso de elaboración final de la unidad didáctica. Para ello se plantean dos tareas formativas finales.

En la tarea 13.2, En trabajo en grupo, realizan una tabla donde de manera esquemática recojan los contenidos, objetivos y secuenciación de las tareas de su unidad didáctica (incluidas las de evaluación y atención a la diversidad). En una puesta en común se comparten los criterios elegidos para secuenciar las tareas, la temporalización y la gestión de las sesiones.

En la tarea 13.3, la lectura se aborda con la perspectiva del trabajo finalizado. Esta sesión está planificada como una tutoría grupal para que los estudiantes identifiquen elementos para valorar la calidad de su unidad didáctica. Planteamos a los estudiantes algunos indicadores para que analicen su unidad didáctica:

- Secuenciación de las tareas (coherencia del conocimiento final de una tarea con el inicial de la siguiente)
- Correspondencia con la normativa
- Ubicación de la unidad en la programación
- Relación de los objetivos con el análisis de contenido, los errores y los sentidos
- Relación de las metas con los objetivos
- Gestión de la tarea para alcanzar la meta partiendo de los conocimientos previos
- Exhaustividad de las tareas para cubrir los objetivos y contenidos
- Tarea de evaluación: relación criterios de evaluación y rúbrica con los objetivos
- Tarea de diversidad: relación con las dificultades del análisis cognitivo y con las características de los estudiantes con necesidades educativas especiales (incluidas aquí las altas capacidades).

Se realiza una puesta en común para que discutan cuáles consideran más operativos y aptos para valorar la calidad y la autoevaluación de su unidad didáctica. Ese listado formará parte del análisis de evaluación desde la perspectiva del propio profesor.

PRÁCTICA 13

Tabla 4.40. Tarea de la Práctica 13

Tarea S13.1: Análisis de la unidad didáctica (TFP)	
OF	Analizar su unidad didáctica atendiendo a los criterios de calidad establecidos
M	Análisis de contenido, cognitivo y de instrucción de su tema.
G	En esta tarea deben analizar la calidad de sus propuestas de diversidad y de su unidad didáctica atendiendo a los criterios recogidos en la Sesión 13

En la Tabla 4.41 aparecen las expectativas de aprendizaje del tema 3

Tabla 4.41. Relación de las tareas con las expectativas de aprendizaje en el Tema 3

	O8	C4	C10	C12	CDM6.2	CDM6.3	CDM6.6
FOROS (Hilos 3.1 y 3.2)	x	x	x	x	x	x	x
Tarea 12.1		x	x	x		x	
Tarea 12.2	x	x	x	x	x	x	x
Actividades 12.1 y 12.2	x	x	x		x	x	x
S12.1	x	x	x		x	x	x
Tarea 13.1	x	x	x		x	x	x
Tarea 13.2	x					x	x
Tarea 13.3	x		x				x
Actividad 13.1	x		x				x
Actividad 13.2	x	x	x		x	x	x
S13.1	x		x				x

Tras esta sesión, se retoma la elaboración final de la Unidad didáctica, dedicando una sesión de teoría para la redacción final y otra sesión de teoría y dos seminarios de prácticas para las presentaciones (Tabla 4.42).

Tabla 4.42. Sesiones de redacción y presentación del trabajo final

Sesiones, contenido	Tipo de sesión
S14: Unidad didáctica: Tutoría /Criterios de calidad	Teórica
P14: Presentaciones finales	Práctica
S15: Presentaciones finales	Práctica
P15: Presentaciones finales	Práctica

SESIÓN 14

Tabla 4.43. Secuenciación de Tareas de la Sesión 14

Síntesis de los foros, repaso de ideas y dudas de las sesiones anteriores	
Tarea 14.1 Visión conjunta de la unidad didáctica (TFP)	
OF	Redactar la versión final de la unidad didáctica Poner en común del proceso de planificación Establecer relaciones entre el análisis didáctico y la elaboración de unidades didácticas
M	Unidades didácticas de los grupos de trabajo
G	En esta sesión los estudiantes trabajan en grupos para finalizar la unidad didáctica. Se pide a los estudiantes que en la descripción de las sesiones recurran a la gestión de las tareas que han descrito en el análisis de instrucción y que eviten ambigüedades como “aquí se explica este contenido” y que lo concreten con el modo de hacerlo (ejemplos utilizados, referencias, exposición o tarea que lo motiva, etc.). Los estudiantes comparan con los compañeros el esquema de las sesiones y se pretende conseguir una visión global de la programación de uno de los cursos, puesto que se han cubierto todas las unidades didácticas del mismo. Se focaliza la puesta en común en el papel de la unidad didáctica dentro de la programación (justificación, contenidos, los objetivos, la metodología, materiales y recursos, evaluación, atención a la diversidad). Se recogen las ideas de los foros para que entiendan que el análisis didáctico ha sido una herramienta para la planificación de la unidad didáctica y que diferencien el proceso de reflexión para elaborarla de los diferentes formatos de presentación (unidades didácticas observadas en los libros de texto, en el Prácticum, en las oposiciones, etc.)

PRÁCTICA 14, SESIÓN 15 y PRÁCTICA 15

Estas sesiones se reservan para la presentación de la unidad didáctica por cada uno de los grupos. El objetivo, además de evaluar la competencia comunicativa, es que los estudiantes dispongan de las unidades didácticas elaboradas por el resto de los compañeros y puedan hacerles comentarios, preguntas y otras aportaciones. Especialmente, se identifiquen relaciones del resto de unidades didácticas con la suya.

Finalmente se plantea a los estudiantes una evaluación de la asignatura para conocer su valoración y tenerla en cuenta para la mejora de cursos sucesivos.

Dependiendo de la disponibilidad, se plantea que puedan compartir la unidad didáctica realizada con maestros en activo, dentro de uno de los proyectos de innovación.

Se les propone evaluar la unidad didáctica presentada por los compañeros (Tabla 4.44). Por un lado, el contenido del trabajo presentado y compartido en PRADO.

Tabla 4.44. Rúbrica de evaluación

	0	1	2	PESO
Distribución del análisis de contenido	Incorrecta o incompleta	Clasificación correcta	Clasificación correcta y completa	1
Focos y mapa conceptual	No organizado	Organización	Organización y focos prioritarios	1
Formulación de objetivos	Imprecisos	Precisos	Precisos y completos	1
Relación componentes sentido	Sin relación	Relación	Relación y completos	0,5
Dificultades y errores	No relación	Relación dificultad y errores	Relación dificultades y errores. Búsqueda rica	0,5
Secuenciación	No coherencia	Coherencia: Tareas	Coherencia: Tareas, contenidos y objetivos	0,5
Descripción de las tareas	Pobre descripción	Alguna imprecisión	Precisión meta, actividad matemática, gestión, conocimientos previos	2
Análisis de las tareas	Pobre análisis	Alguna imprecisión	Precisión en la relación análisis didáctico y significatividad	2
Tarea de evaluación	Criterios y rúbricas imprecisas	Criterio claro, rúbrica imprecisa	Claridad de criterios evaluación y rúbrica	1
Conclusiones	No justificado	Criterios de calidad subjetivos	Criterios de calidad objetivos	0,5

Por otro lado, en relación a la presentación, se les pide que valoren aspectos relativos a la comunicación oral (estructura el discurso oral de modo claro y coherente con el mensaje que quiere transmitir), lenguaje no verbal (establece contacto visual con la

audiencia adoptando una postura correcta), uso de los recursos (utiliza eficazmente los recursos TIC y otros materiales en la presentación) y la forma de abordar las preguntas planteadas (Responde y justifica utilizando lo aprendido en clase con la terminología apropiada y lo elaborado en su unidad didáctica).

En relación a la evaluación final del estudiante, se concibe la asignatura como un acompañamiento en la elaboración de su unidad didáctica. Por ello, la retroalimentación de cada práctica se entiende como aspectos de mejora en el trabajo final, que recoge el trabajo realizado en la mayoría de las prácticas.

Tabla 4.45. Criterios de calificación para los distintos instrumentos de evaluación

Trabajos en grupo en los seminarios (Informes de prácticas 1 a 13	20%
Unidad didáctica asignada (Memoria final y presentación)	30%
Trabajos individuales (Prueba escrita, portfolio y voluntarios)	30%
Implicación y actitud (Participación en clase, en los foros, asistencia y valoración de las presentaciones)	20%

Para aplicar estos criterios se tendrá en cuenta:

Informes de prácticas: Valorados de 0 a 10 para el grupo

Dependiendo de la práctica, se valorará el grado de consecución de los objetivos. Se les propone de manera voluntaria que sean los propios estudiantes los que elijan “repartir” la nota obtenida en partes iguales o ponderada según lo aportado por los miembros del grupo. En el caso de ponderación, se debe justificar en tutoría grupal.

Memoria final: Valorada de 0 a 10 para el grupo

Se valorará la calidad de los distintos apartados recogidos en la tabla 4.44 (rúbrica de U.D.).

En el instante de la presentación, es el profesor el que determina qué estudiante responde a cada uno de los apartados (análisis de contenido, análisis cognitivo, análisis de instrucción y de evaluación) y la descripción de algunas sesiones o tareas (diversidad, evaluación, problemas...)

La nota de la presentación es individual y va condicionada por la nota obtenida en la memoria final (baja, mantiene o sube un punto en dicha nota).

Prueba escrita: Valorada de 0 a 10

Se pretende que la prueba escrita recoja el conocimiento del estudiante sobre el proceso de elaboración de su unidad didáctica y que argumente las decisiones adoptadas.

A modo de ejemplo, podría constar de preguntas como las que siguen:

1. Justifica la elección de los focos de tu trabajo.
2. Selecciona un foco que esté asociado a la parte conceptual y selecciona una de las tareas de tu unidad didáctica asociada a este foco. Responde justificadamente a las siguientes cuestiones:
 - a) Describe la tarea (meta, conocimientos previos, gestión, actividad matemática)
 - b) Analiza la tarea, justifica su pertinencia, coherencia, complejidad y significatividad y justifica por qué es una tarea de enseñanza.
 - c) Describe y justifica los elementos de los análisis de contenido y cognitivo asociados a esta tarea.
3. Describe y analiza la tarea de diversidad, justificando su pertinencia para las características del estudiante para la que se ha diseñado.

Porfolio y Trabajos voluntarios: Suben hasta un punto la nota de la prueba escrita. Se valorará la calidad de las actividades presentadas.

Ejemplos de trabajos voluntarios puede ser la participación en Talleres de la Semana de la Ciencia, Aula Científica Permanente, Día de Pi, etc. También trabajos que amplíen algunos de los contenidos de las sesiones, resolución y análisis de problemas de ampliación propuestos en clase...

Foros y participación en clase: Valorada de 0 a 10. Se valorará la calidad de las intervenciones y los aportes en las puestas en común.

Asistencia: Baja la nota de participación en clase según el número de ausencias en los seminarios (asistencia obligatoria)

Valoración de las presentaciones: Baja la nota de participación en caso de ausencia o escasa implicación.

En los casos de evaluación extraordinaria y evaluación única final se recogerán los acuerdos adoptados por la coordinación de la asignatura y recogidos en la guía docen-

te. En situaciones excepcionales, como las descritas en los planes de contingencia por la pandemia, se puede adaptar este proyecto utilizando las herramientas PRADO y Google Meet, como ocurrió en el curso 2019/2020.

La tabla 4.46 recoge la relación de las sesiones de redacción finales y de presentación:

Tabla 4.46. Objetivos y competencias en las tareas de la Sesión 14, Práctica 14, Sesión 15 y Práctica 15

	O3	O4	O5	O6	O7	O8	C10	CDM6.3	CDM6.6
Tarea 14. 1 y Presentaciones	x	x	x	x	x	x	x	x	x

REFERENCIAS

- Aguayo, C. (2018). *El análisis didáctico en la formación inicial de maestros de primaria* [Tesis doctoral sin publicar]. Universidad de Granada.
- Aguayo-Arriagada, C. G. (2014). *El análisis de tareas en la formación inicial de maestros de primaria* (Trabajo de fin de máster). Universidad de Granada.
- Aguayo-Arriagada, C. G., Flores, P. y Moreno, A. (2018). Concepto de objetivo de una tarea matemática de futuros maestros. *Bolema*, 32(62), 990-1011.
- Ahmed, A. (1987). *Better Mathematics*. HMSO.
- Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J. M., Giménez, J. y Torra, M. (1996). *Enseñar matemáticas*. Graó.
- ANECA (2005). *Libro blanco. Título de grado en magisterio*. Autor.
- ANECA (2010). *Grado en Maestro en Educación Primaria*. Universidad de Granada. Autor.
- Arteaga, P. (2018). *Proyecto docente para la plaza de Profesor Contratado Doctor del Área de Didáctica de las Matemáticas en el Grado de Maestro en Educación Infantil en la Materia de Bases Matemáticas para la Educación Infantil*. Universidad de Granada.
- Ausubel, P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Mensajero.

- 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.
- Becker, J. P. y Shimada, S. (Eds.). (1997). *The open-ended approach: A new proposal for teaching mathematics*. NCTM.
- Benavides, M. y Maz, A. (Eds.) (2004). *La Educación de niños con talento en Iberoamérica*. OREALC-Unesco.
- Benito, A. y Cruz, A. (Coords.) (2005). *Nuevas claves para la docencia universitaria*. Narcea.
- Bracho, R., Jiménez, N. y Adamuz, N. (2015). Enseñanza y Aprendizaje de la estadística y la probabilidad. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. (pp. 323-341). Pirámide.
- Braslavsky, C. (1993). Una función para la escuela: Formar sujetos activos en la construcción de su identidad y de la identidad nacional. En D. Filmus (comp.), *Para qué sirve la escuela*. Tesis/Norma.
- Burkhart, H. y Swan, M. (2013). Task design for systemic improvement: Principles and frameworks. En C. Margolinas (Ed.), *Task design in mathematics education: Proceedings of ICMI Study 22* (pp. 433- 432). ICME.
- Carreño, E. y Climent, N. (2019). Conocimiento especializado de futuros profesores de matemáticas de secundaria. Un estudio en torno a definiciones de cuadriláteros. *PNA*, 14(1), 23-53.
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L.C. y Muñoz-Catalán, M. C. (2013). Determining specialized knowledge for mathematics teaching. En B. Ubuz, C. Haser y M. A. Mariotti (Eds.), *Proceedings of CERME 8* (pp. 2985-2994). ERME.
- Carrillo, J., Montes, M., Contreras, L. y Climent, N. (2017). Les connaissances du professeur dans une perspective basée sur leur spécialisation: MTSK. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 22, 185-206.
- Castro, E. (Ed.) (2001). *Didáctica de la matemática en la Educación primaria*. Síntesis.
- Castro, E., Castro, E., Fernández-Plaza, J.A., Flores, P. y Molina, M. (2015). Enseñanza y aprendizaje de los números racionales y sus operaciones. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. (pp. 231-251). Pirámide.
- Castro, E. y Molina, M. (2015). Enseñanza y aprendizaje del número natural y del número entero. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. (pp. 187-203). Pirámide.

- Castro, E. y Ruiz, J.F. (2015). Matemáticas y resolución de problemas. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 89-106). Pirámide.
- Castro, E. y Segovia, I. (2015). Sentido numérico. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 61-88). Pirámide.
- Castro-Rodríguez, E., Pitta-Pantazi, D., Rico, L. y Gómez, P. (2015). Prospective teachers' understanding of the multiplicative part-whole relationship of fraction. *Educational Studies in Mathematics*, 92(1), 129-146.
- Clarke, B., Grevholm, B. y Millman, R. (2009). *Tasks in primary mathematics teacher education. Purpose, use and exemplars*. Springer.
- Consejería de Economía, Innovación y Ciencia (2011). Decreto 231/2011, de 12 de julio, por el que se aprueban los estatutos de la Universidad de Granada. *BOJA*, 147, 114-150.
- Consejo Andaluz de Universidades (2008). *Acuerdos adoptados por el Consejo Andaluz de Universidades en relación con la implantación de Enseñanzas Oficiales conforme al Espacio Europeo de Educación Superior*. Autor.
- Contreras, J.M. (2018). *Proyecto docente para la plaza de Profesor Titular del Área de Didáctica de las Matemáticas en el Grado de Maestro en Educación Primaria en la Materia Diseño y Desarrollo del currículum en Educación Primaria*. Universidad de Granada.
- Contreras, L. C., Blanco, L. y Carrillo, J. (2016). Cuatro décadas formando maestros desde la Educación Primaria. En E. Castro, E. Castro, J. L. Lupiáñez, J. F. Ruiz y M. Torralbo (Eds.). *Investigación en Educación Matemática. Homenaje a Luis Rico* (pp. 131-139). Comares.
- de Miguel, M. (Coord.) (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Alianza Editorial.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Santillana y Ediciones Unesco.
- Education Queensland (2001). *New basics: The why, what, how and when of rich tasks*. Autor.
- Equipo docente del plan de estudios de la titulación diplomado en Maestro: Educación Primaria (2000). *Guía docente de la titulación de diplomado en Maestro: Educación Primaria*.

- Equipo docente del plan de estudios del grado de Maestro en Educación Primaria (2010). *Título: Grado de Maestro en Educación Primaria. Universidad de Granada. Universidad de Granada.*
- Fernández, J. A. (2016). Análisis de contenido. En L. Rico y A. Moreno (Coords.), *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria* (pp. 103-118). Pirámide.
- Flewelling, G. y William, H. (2001). *A handbook on rich learning tasks*. Center for Mathematics, Science, and Technology Education, Queen's University.
- Flores, P. (2018). ¿Por qué multiplicar en cruz? Formación inicial de profesores de primaria en el área de Matemáticas. *UNION: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 53, 9-29.
- Flores, P., Castro, E. y Fernández, J.A. (2015). Enseñanza y aprendizaje de las estructuras aritméticas. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 205-229). Pirámide.
- Flores, P., Moreno, A. y del Río, A. (2016). El análisis didáctico en la formación inicial de profesores de primaria en el área de matemáticas. En E. Castro, E. Castro, J. L. Lupiáñez, J. F. Ruiz y M. Torralbo (Eds.). *Investigación en Educación Matemática. Homenaje a Luis Rico* (pp. 141-151). Comares.
- Flores, P., Ramírez, R. y Del Río, A. (2015b). Sentido espacial. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 127-146). Pirámide.
- Flores, P. y Rico, L. (Coords.) (2015). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. Pirámide.
- Flores, P., Segovia, I., Lupiáñez, J. L., Molina, M., Roa, F. y Ruiz, F. (2008). Competencias matemáticas y profesionales de los maestros. En M. Molina, P. Pérez Tyteca y M. A. Fresno (Eds.), *Investigación en el aula de matemáticas: Competencias matemáticas* (pp. 295-304). S.A.E.M. Thales y Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Gámiz, L. (2015). *Calidad y competencias en la formación inicial de profesores: Evaluación de un programa de matemáticas para maestros de educación primaria* [Tesis doctoral]. Universidad de Granada.
- García, E. y Lorente, R. (2014). Grado en maestro de educación primaria: Motivaciones y preferencias en la elección de mención. *Aula de encuentro*, 1(16), 113-119.

- Geiger, V. y Redmond, T. (2013). Designing mathematical modelling tasks in a technology rich secondary school context. En C. Margolinas (Ed.), *Task design in mathematics education: Proceedings of ICMI Study 22* (pp. 119–128). ICMI.
- Giné, N., Parcerisa, A., Llen, A., París E. y Quinquer, D. (2003). *Planificación y análisis de la práctica educativa*. Graó.
- Godino, J. D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *Unión*, 20, 13-31.
- Godino, J. D. (Dir.) (2004a). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Godino, J. D. (Dir.) (2004b). *Matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2004). Enseñanza de las Matemáticas. Recursos para el estudio de las matemáticas. En J. D. Godino (Dir.), *Didáctica de las Matemáticas para maestros*. (55-86 y 123-154). Universidad de Granada.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM*, 39(1-2), 127-135.
- Godino, J. D., Contreras, A. y Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 26(1), 39-88.
- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria* [Tesis doctoral]. Universidad de Granada.
- Gómez, P. y Romero, I. (2015). Enseñar las matemáticas escolares. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 61-87). Pirámide.
- González, M.J. (2015). Enseñanza y aprendizaje de las magnitudes y su medida. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 281-305). Pirámide.
- González, J. y Wagenaar, R. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final*. Universidad de Deusto.
- Good, S. (2013). *What is a rich task?* Greater Cleveland Council of Teachers of Mathematics. http://mygctmonline.org/resources/19sept2013/Rich_Tasks-What_Where_Why_How.pdf.

- Goos, M., Geiger, V. y Dole, S. (2013). Designing rich numeracy tasks. En C. Margolinas (Ed.), *Task design in mathematics education: Proceedings of the ICMI Study 22* (pp. 589–598). ICMI.
- Grootenboer, P. (2009). Rich mathematical tasks in the Maths in the Kimberley (MITK) Project. En R. Hunter, B. Bicknell y T. Burgess (Eds.), *Crossing divides, Proceedings of the 32nd annual conference of the MERGA, 1*, (pp. 696-699). MERGA.
- Gutiérrez, A. (2006): La investigación sobre enseñanza y aprendizaje de la geometría. En P. Flores, F. Ruiz y M. de la Fuente (Eds.), *Geometría para el siglo XXI* (pp. 13-58). Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas y Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2012). *TEDS-M. Estudio internacional sobre la formación inicial en matemáticas de los maestros. Informe español*. Autor.
- Jimeno, M. (2006). ¿Por qué las niñas y niños no aprenden matemáticas? Octaedro.
- Junta de Andalucía (2003). Ley 15/2003, de 22 de diciembre, Andaluza de Universidades. *BOJA*, 251, 27452-27474.
- Junta de Andalucía (2007a). Decreto 230/2007, de 31 de julio, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la educación primaria en Andalucía. *BOJA*, 156, 9-15.
- Junta de Andalucía (2007b). Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía. *BOJA*, 252, 5-36.
- Junta de Andalucía (2008). Orden de 25 de julio, por la que se regula la atención a la diversidad del alumnado que cursa la educación básica en los centros docentes públicos de Andalucía, *BOJA*, 167, 7-14.
- Junta de Andalucía (2011). Ley 12/2011, de 16 de diciembre, de modificación de la Ley Andaluza de Universidades. *BOJA*, 251, 7-20.
- Junta de Andalucía (2015). Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. *BOJA*, 60, 9-696.
- Kieran, C., Krainer, K. y Shaughnessy, J. M. (2013). Linking research to practice: Teachers as key stakeholders in mathematics education research. En M. A. Clements, A. J. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick y F. K. S. Leung (Eds.), *Third international handbook of mathematics education* (pp. 361-392). Springer.

- Knott, L., Olson, J., Adams, A. y Ely, R. (2013). Task design: Supporting teachers to independently create rich tasks. En C. Margolinas (Ed.), *Task design in mathematics education. Proceedings of the ICMI Study 22* (pp. 599– 608). ICMI.
- Krainer, K. (2014). Teachers as Stakeholders in Mathematics Education Research. *The Mathematics Enthusiast*, 11(1), 49-60.
- Liljedahl, P., Chernoff, E. y Zazkis, R. (2007). Interweaving mathematics and pedagogy in task design: A tale of one task. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10(4-6), 239-249.
- Lingard, R. Ladwig, J., Mills, M., Bahr, M., Chant, D., Warry, M., Allwood, J., Cape-ness, R., Christie, P., Gore, J., Haydes, D. y Luke, A. (2001). *The Queensland school reform longitudinal study*. Education Queensland.
- Lupiáñez, J. L. (2012). *Proyecto docente para la plaza de Profesor Titular del Área de Didáctica de las Matemáticas en el Grado de Maestro en Educación Primaria en la Materia de Bases Matemáticas para la Educación Primaria*. Universidad de Granada.
- Lupiáñez, J. L. (2013). Artículos académicos para análisis didáctico: La planificación del aprendizaje desde una perspectiva curricular. En L. Rico, J. L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis Didáctico en Educación Matemática. Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular* (pp. 81-101). Comares.
- Lupiáñez, J. L. y Rico, L. (2015). Aprender las matemáticas escolares. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. (pp. 41-60). Pirámide.
- Macías, A. B. (2005). Una conceptualización comprehensiva de la innovación educativa. *Innovación educativa*, 5(28), 19-31.
- Malara, N. y Zan, R. (2002). The problematic relationship between theory and practice. En L. D. English (Ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education* (pp. 553-579). Lawrence Erlbaum Associates.
- Marcelo, C. (2001). El proyecto docente: una ocasión para aprender. En A. García (Coord.), *La enseñanza universitaria* (pp. 45-78). La Muralla.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2003). Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. *BOE*, 24, 34355-34356.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *BOE*, 106, 17158-17207.

- Ministerio de Educación y Ciencia (2007a). Orden ECI3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. *BOE*, 312, 53747-53750.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2007b). *Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*. Autor.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2010). *Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*. Autor.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2014). *Real Decreto 126/2014, de 2 de julio, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. Autor.
- Molina, M. (2012). *Proyecto docente para la plaza de Profesor Titular del Área de Didáctica de las Matemáticas en el Grado de Maestro en Educación Primaria en la Materia de Bases Matemáticas para la Educación Primaria, modalidad Bilingüe*. Universidad de Granada.
- Moral, C. (2019). *Competencias para el diseño y desarrollo de experiencias de aprendizaje en la formación del profesorado*. Síntesis.
- Moreno (2016). Rendimiento escolar, criterios e instrumentos. En L. Rico y A. Moreno (Coords.), *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de secundaria*, pp. 329-347. Editorial Pirámide.
- Moreno, S., Bajo, M. T., Moya, M., Maldonado, A. y Tudela, P. (2005). *Las competencias en el nuevo paradigma educativo para Europa*. Universidad de Granada.
- Moreno, A. y Ramírez, R. (2016). Variables y funciones de las tareas matemáticas. En L. Rico y A. Moreno (Coords.), *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de secundaria* (pp. 241-273). Pirámide.
- Moreno, M.F., Gil, F. y Montoro, B. (2015). Sentido de medida. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. (pp. 147-168). Pirámide.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principios y estándares para la educación matemática*. SAEM THALES.
- Niss, M. (2006). What does it mean to be a competent mathematics teacher? A general problem illustrated by examples from Denmark. En *Praktika, 23o Panellenio Synedrio Matematikis Paideias*, (pp. 39-47). Elleniki Mathematiki Etaireia.

- Niss, M. (2011). The Danish KOM project and possible consequences for teacher education. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 6(9), 13-24.
- Onrubia, J., Rochera, M.J. y Barberá. (2001). La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva psicológica. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi, A. (Comp.), *Desarrollo psicológico y educación. Vol. 2: Psicología de la educación escolar* (pp. 487-508). Alianza.
- Pérez-Pueyo, A., Tabernero, B., López-Pastor, V., Ureña, N., Ruiz, E., Capllonch, M., González, N. y Castejón, J. (2008). Evaluación formativa y compartida en la docencia universitaria y el Espacio Europeo de Educación Superior: cuestiones clave para su puesta en práctica. *Revista de Educación*, 347, 435-451.
- Piggott, J. (2004). *Developing a Framework for Mathematical Enrichment*. <http://nrich.maths.org/5741>.
- Piñeiro, J. L. (2019). *Conocimiento profesional de maestros en formación inicial sobre resolución de problemas en matemáticas* [Tesis doctoral]. Universidad de Granada.
- Ramírez, R. (2006). ¿Somos realmente tan cuadrículados? *Epsilon*, 22(3), 429-437
- Ramírez, R. (2016). Atención a la diversidad. En L. Rico y A. Moreno (Coords.) *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria* (pp.365-379). Pirámide.
- Ramírez, R., Castro-Rodríguez, E., Piñeiro, J. L. y Ruiz-Hidalgo, J. F. (2018). What makes a task a problem in early childhood education? *European Early childhood Education Research Journal*, 26(4), 574-588.
- Ramírez, R. y del Río, A. (2016). Tres tareas para enseñar a enseñar geometría. En L. Rico, M. C. Cañadas, A. Marín y M.T. Sánchez (Eds.). *Investigaciones en didáctica de la matemática. Homenaje a Moisés Coirat* (pp. 63-71). Comares.
- Ramírez, R. y Escañuela, J. (2009). Triángulos de cálculo trilingüe: un primer paso para la inmersión matemática. *Epsilon*, 26(3), 47-52
- Ramírez, R. y Flores, P. (2016). Planificar el enriquecimiento para alumnos de alta capacidad matemática: reposo curricular. *Suma*, 83, 33-41.
- Ramírez, R. y Moreno, A. (2016). Complejidad y estructura de las tareas escolares. En L. Rico y A. Moreno (Coords.), *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria* (pp. 259-273). Pirámide.
- Rebolledo, T. (2015). La formación inicial del profesorado de educación primaria y secundaria en Alemania, España, Finlandia, Francia y Reino Unido. Estudio comparado. *Revista Española de Educación Comparada*, 25, 129-148.

- Rico, L. (Ed.) (1997a). *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria*. Síntesis.
- Rico, L. (Ed.) (1997b). *Educación matemática en la enseñanza secundaria*. Ice-Horsori.
- Rico, L. (2007). Matemáticas en Educación Primaria. En E. Castro (Ed.), *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria* (pp. 23-40). Síntesis.
- Rico, L. y Díez, A. (2011). Las matemáticas y el maestro de primaria. En I. Segovia y L. Rico (Coords.), *Matemáticas para maestros de educación primaria* (pp. 19-45). Pirámide.
- Rico, L. (2012). Aproximación a la investigación en Didáctica de la Matemática. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 1, 39-63.
- Rico, L. (2015). Matemáticas escolares y conocimiento didáctico. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria*, (pp. 21-40). Pirámide.
- Rico, L. (2016). Matemáticas y análisis didáctico. En L. Rico y A. Moreno (Coords.), *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de secundaria* (pp. 85-100). Pirámide.
- Rico, L., Gómez, P. y Cañadas, M. C. (2014). Formación inicial en educación matemática de los maestros de primaria en España 1991-2010. *Revista de Educación*, 363, 35-59.
- Rico, L. y Lupiáñez, J. L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Alianza.
- Rico, L., Lupiáñez, J. L. y Molina, M. (Eds.) (2013). *El análisis didáctico en educación matemática. Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular*. Comares.
- Rico, L., Marín, A., Lupiáñez, J. L. y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los números naturales. *Suma*, 58, 7-23.
- Rico, L. y Moreno, A. (Coords.). (2016). *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de secundaria*. Pirámide.
- Rico, L. y Sierra, M. (2000). Didáctica de la Matemática e Investigación. En J. Carrillo y L. C. Contreras (Eds.), *Matemática española en los albores del siglo XXI* (pp. 77-131). Hergué.
- Roche, A., Clarke, D. M., Clarke, D. J. y Sullivan, P. (2014). Primary teachers' written unit plans in mathematics and their perceptions of essential elements of these. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 853-870.
- Rojas, N., Flores, P. y Carrillo, J. (2013). Caracterización del conocimiento matemático para la enseñanza de los números racionales. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 4, 47-64.

- Rojas, N., Flores, P. y Carrillo, J. (2015). Conocimiento especializado de un profesor de matemáticas de educación primaria al enseñar los números racionales. *Bolema*, 29(51), 143-166.
- Romero, I. y Cañadas, M.C. (2015). Enseñanza y aprendizaje de la geometría. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 253-279). Pirámide.
- Ruiz, A., Sierra, T., Bosch, M. y Gascón, J. (2014). Las matemáticas para la enseñanza en una formación del profesorado basada en el estudio de cuestiones. *Bolema*, 28(48), 319-340.
- Ruiz, J.F. y Serrano, L. (2015). Sentido estocástico. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 169-184). Pirámide.
- Ruiz-Hidalgo, J. F., Flores, P., Ramírez, R., y Fernández-Plaza, J. A. (2019). Tareas que desarrollan el sentido matemático en la formación inicial de profesores. *Educación Matemática*, 31(1), 121-143.
- Sánchez, J. M. (2005). La innovación educativa institucional y su repercusión en los centros docentes de Castilla-La Mancha. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3(1), 638-664.
- Sánchez, M. (2011). A review of research trends in mathematics teacher education. *PNA*, 5(4), 129-145.
- Sánchez, J., Segovia, I. y Miñán, A. (2020). Anxiety and self-confidence toward mathematics in preservice primary teachers. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 18(2), 127-152.
- Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner. How professionals think in action*. Temple Smith.
- Segovia, I. y Fernández, F. (2015). Enseñanza y aprendizaje de la razón y proporción. En P. Flores y L. Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 307-321). Pirámide.
- Segovia, I. y Roa, R. (2018). Evolución del contenido del currículo de los estudios de Magisterio en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. En P. Flores, J. L. Lupiáñez y I. Segovia (Eds.), *Enseñar Matemáticas. Homenaje a los profesores Francisco Fernández y Francisco Ruiz* (pp. 157-185). Atrio.
- Segovia, I. y Rico, L. (2007). Unidades Didácticas. Organizadores. En Castro, E. (Ed.), *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria* (pp. 23-40). Síntesis.

- Segovia, I. y Rico, L. (Coords.) (2011). *Matemáticas para maestros de educación primaria*. Pirámide.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Sierra, M. y Rico, L. (1996). Contexto y evolución histórica de la formación en matemáticas y su didáctica de los profesores de primaria. En J. Giménez, S. Llinares y V. Sánchez (Eds.), *El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemáticas* (pp. 39- 52). Comares.
- Skemp, R. R. (2006). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching in the middle school*, 12(2), 88-95.
- Stein, M. K. y Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268–275.
- Stein, M. K., Smith, M., Henningsen, M. y Silver, E. (2000). *Implementing Standards-Based Mathematics Instruction*. Teachers College Press.
- Tatto, M. T., Sharon, J. S., Senk, L., Ingvarson, L. y Rowley, G. (2012). *Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics in 17 Countries. Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*. IEA.
- Tirosh, D. y Woods, T. (2008). *The international handbook of mathematics teacher education* (Vol. 2). Sense Publishers.
- Universidad de Granada (s.f.). Archivo Universitario. <https://archi.ugr.es:8443/jo-pac/registro?id=00106903>.
- Watson, A. y Mason, J. (2007). Taken-as-shared: A review of common assumptions about mathematical tasks in teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10(4-6), 205-215.
- Wiggins, G., Wiggins, G. P. y McTighe, J. (2005). *Understanding by design*. Pearson.
- Wilson, S. (2010). *Knowledge for teaching mathematics in a primary school: Perspectives of pre-service teachers* [Tesis doctoral]. Universidad de Canterbury.
- Wood, T. (Ed.). (2008). *The international handbook of mathematics teacher education*. Sense Publishers.
- Yániz, C. (2004). Convergencia europea de las titulaciones universitarias. El proceso de adaptación: fases y tareas. *Revista de la red estatal de docencia universitaria*, 4(1), 3-14.

