

4. GUÍA DOCENTE DE MATEMÁTICAS Y SU DIDÁCTICA

Asignatura: Matemáticas y su Didáctica I
Código: 7793
Tipo de asignatura: Troncal
Nivel: Diplomatura
Curso: 1º
Cuatrimstral, semestral o anual: Anual
Número de créditos: 9
Créditos ECTS: 11'25

Profesorado:

María Luz Callejo de la Vega,
Salvador Llinares Ciscar,
Julia Valls González,
María del Carmen Penalva Martínez,
Germán Torregrosa Gironés,
María Luz Callejo de la Vega,
Ana Isabel Roig Albiol

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 Contextualización de la asignatura en el perfil de la titulación: justificación

La Guía Docente de la asignatura “Matemáticas y su Didáctica I” es fruto del trabajo de innovación e investigación realizado en los últimos años por el equipo de profesores del Área de Didáctica de la Matemática¹ del Departamento de Innovación y Formación Didáctica de la Facultad de Educación de la Universidad de Alicante, en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Este proceso de innovación e investigación se ha desarrollado fundamentalmente a través de la Red “Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas a la Educación Matemática (TICEM)” dentro del programa “Redes de Investigación Docente en el Espacio Europeo de educación Superior” de la Universidad de Alicante. El objetivo de la Red TICEM es la implementación de metodologías relevantes y sistematización de actividades académicas conforme con el Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS) que faciliten la construcción del conocimiento de Didáctica de la Matemática de los estudiantes de la Universidad de Alicante.

Para explicitar las competencias específicas de la asignatura “Matemáticas y su Didáctica”, seleccionar los bloques de contenido de la misma y proponer una metodológica centrada en la implementación de un modelo colaborativo basado en entornos de aprendizaje –presenciales, virtuales o mixtos– que promuevan la interacción y el trabajo en equipo de los estudiantes y que faciliten tanto aprender Matemáticas como aprender a enseñar Matemáticas en Educación

1. Salvador Llinares Ciscar; Julia Valls González; María del Carmen Penalva Martínez; Germán Torregrosa Gironés; María Luz Callejo de la Vega y Ana Isabel Roig Albiol.

Primaria, se han utilizado los resultados de las investigaciones realizadas por la red TICEM. En consecuencia, en esta guía el plan de aprendizaje del alumno está fundamentado en el tiempo y el esfuerzo que les exigen las tareas que conforman dicho plan y el sistema de evaluación especificado está en consonancia con las competencias que se quieren desarrollar y con la metodología propuesta.

CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE LA TITULACIÓN

El punto de partida para elaborar esta guía ha sido la contextualización de la asignatura “Matemáticas y su Didáctica I” en el perfil de la titulación de Maestro, que ha servido de base para definir las competencias específicas de la asignatura, los contenidos, la metodología docente, el plan de aprendizaje de los alumnos, la bibliografía y los recursos, así como la evaluación de los aprendizajes y del proceso docente que se va a llevar a cabo.

“Matemáticas y su Didáctica I” gira en torno a una de las materias básicas que se ha de enseñar en Educación Primaria, la Matemática. Consideramos que el maestro ha de tener conocimientos sobre la Matemática, sobre los aprendices y el aprendizaje de la Matemática y sobre la gestión del conocimiento para el proceso instructivo.

El conocimiento sobre la materia a enseñar, en este caso la Matemática, lo entendemos en sentido amplio, incluyendo también las creencias, que son un tipo de conocimiento. Distinguimos tres grandes apartados: conocimiento de y sobre la Matemática; conocimiento de y sobre la Matemática escolar y creencias sobre la Matemática.

El trabajo del profesor contempla las relaciones entre la tarea matemática y el aprendiz. Para fundamentar sus decisiones relativas a la instrucción el maestro ha de conocer la forma en que los alumnos aprenden nociones concretas, cómo se organiza un aula de manera dinámica, cuáles son los diferentes roles que debe adoptar el maestro durante las diferentes fases del proceso de enseñanza/aprendizaje, cómo crear entornos que promuevan y faciliten el aprendizaje, etc. Por tanto a los futuros maestros se les ha de proporcionar formación sobre estos aspectos, sin olvidar el hecho de que los estudiantes para maestro mantienen creencias sobre el aprendizaje, basadas en experiencias escolares previas, que funcionan como “teorías personales” y que guían sus decisiones sobre la práctica. Estas creencias se han de tener en cuenta en la formación y, si fuese necesario, influir en el cambio de las mismas y en la generación de otras nuevas.

La gestión del conocimiento sobre el proceso instructivo contempla cómo el profesor utiliza sus conocimientos en el proceso de instrucción, que comprende no sólo el trabajo en el aula (fase interactiva), sino también la fase previa de planificación (preactiva) y la posterior de reflexión (postactiva). Es importante que los futuros maestros aprendan a observar, a analizar situaciones de enseñanza para poder intervenir de forma apropiada.

RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON OTRAS MATERIAS

Esta asignatura se relaciona fundamentalmente con aquellas que tratan de responder a las preguntas: “¿cómo se aprende?” y “¿cómo se enseña?”:

- Psicología de la educación y del desarrollo en edad escolar
- Didáctica General
- Nuevas tecnologías aplicadas a la educación

1.2. Contextualización de la asignatura en el perfil de la titulación

PERFIL TITULACIÓN

- a) Comprender la función, posibilidades y límites de la educación en la sociedad actual y las competencias fundamentales que afectan a los centros de educación primaria y de educación infantil y a sus profesionales.
- b) Capacidad para dominar las materias que se han de enseñar, los procesos de construcción del conocimiento y las didácticas correspondientes, así como la relación interdisciplinar entre ellas.
- c) Capacidad para utilizar el lenguaje de forma adecuada a cada situación comunicativa y analizar críticamente textos científicos y culturales.
- d) Adquirir una sólida formación científico-cultural y tecnológica.
- e) Abordar con eficacia situaciones de aprendizaje en contextos multiculturales y multilingües.
- f) Analizar y cuestionar las concepciones de la educación emanadas de la investigación así como las propuestas curriculares de la Administración Educativa.
- g) Capacidad para diseñar planificar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos de diversidad que atiendan a la igualdad de género, y a las singulares necesidades educativas y otras formas de equidad que permitan adaptar el currículo al contexto socio-cultural.
- h) Capacidad para promover el aprendizaje autónomo y cooperativo en los alumnos, facilitando aprendizajes desde una perspectiva globalizadora e integradora de las diferentes dimensiones cognitiva, emocional, psicomotora y volitiva.
- i) Capacidad para organizar la enseñanza, en el marco de los paradigmas epistemológicos de las áreas, utilizando de forma integrada los saberes disciplinares, transversales y multidisciplinares adecuados al respectivo nivel educativo.
- j) Capacidad para preparar, seleccionar o construir materiales didácticos y utilizarlos en los marcos específicos de las distintas disciplinas.
- k) Capacidad para utilizar y articular adecuadamente las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades de enseñanza-aprendizaje.
- l) Conocer modelos de gestión de calidad y su aplicación a los centros para

- promover la calidad de los contextos (aula y centro) en los que se desarrolla el proceso educativo, de modo que se garantice el bienestar de los alumnos.
- m) Capacidad de reflexionar sobre las prácticas de aula para mejorar la tarea docente y utilizar la evaluación como elemento regulador y promotor de la mejora de la enseñanza, del aprendizaje y de su propia formación.
 - n) Realizar y promover actividades educativas en el marco de una educación inclusiva.
 - o) Dominar habilidades para desempeñar las funciones de tutoría y de orientación con los alumnos y sus familias.
 - p) Ser capaz de participar en proyectos de investigación relacionados con la enseñanza y el aprendizaje, introduciendo propuestas de innovación encaminadas a la mejora de la calidad educativa.
 - q) Capacidad de relación, comunicación y liderazgo, así como de equilibrio emocional en las variadas circunstancias de la actividad profesional.
 - r) Poseer hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y colaborativo para la mejora de su actividad profesional, compartiendo saberes y experiencias.
 - s) Capacidad para dinamizar con el alumnado el consenso de reglas de convivencia democrática y contribuir a la resolución práctica de conflictos.
 - t) Capacidad para promover el aprendizaje cooperativo así como estimular y valorar el esfuerzo, la constancia y la disciplina personal en los alumnos.
 - u) Conocer y asumir los derechos y deberes de la comunidad educativa.
 - v) Capacidad para colaborar con los distintos sectores de la comunidad educativa y del entorno social.
 - w) Tener una imagen realista de sí mismo, asumir responsabilidades, tomar decisiones y relativizar las posibles frustraciones.
 - x) Capacidad para asumir la función ética y educadora del docente fomentando una educación democrática para una ciudadanía activa, crítica y responsable.
 - y) Compromiso de potenciar el rendimiento académico de los alumnos y su progreso escolar, en el marco de una educación integral, promoviendo la autonomía y la singularidad de cada alumno como factores de educación de las emociones, los sentimientos y los valores.
 - z) Capacidad para asumir que el ejercicio de la función docente requiere formación continua y autoevaluación de la propia práctica educativa.

PERFIL ASIGNATURA

1. Capacidad para dominar las materias que se han de enseñar, los procesos de construcción del conocimiento y las didácticas correspondientes, así como la relación interdisciplinar entre ellas.

2. Capacidad para organizar la enseñanza en el marco de los paradigmas epistemológicos de las áreas, utilizando de forma integrada los saberes disciplinares, transversales y multidisciplinares adecuados al respectivo nivel educativo.
3. Capacidad para preparar, seleccionar o construir materiales didácticos y utilizarlos en los marcos específicos de las distintas asignaturas.
4. Capacidad para utilizar y articular adecuadamente las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades de enseñanza-aprendizaje.
5. Capacidad de reflexionar sobre las prácticas de aula para mejorar la tarea docente y utilizar la evaluación como elemento regulador y promotor de la mejora de la enseñanza, del aprendizaje y de su propia formación.

2. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA CON RELACIÓN A LAS COMPETENCIAS DE TITULACIÓN ABORDADAS

■ CAPACIDAD PARA DOMINAR LAS MATERIAS QUE SE HAN DE ENSEÑAR, LOS PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y LAS DIDÁCTICAS CORRESPONDIENTES, ASÍ COMO LA RELACIÓN INTERDISCIPLINAR ENTRE ELLAS.

- Saber:
 - Comprender y usar el conocimiento matemático que fundamenta los contenidos de la Educación Primaria.
 - Conocer los contenidos de Didáctica de la Matemática necesarios para facilitar la construcción de conocimiento matemático.
- Saber-hacer:
 - Utilizar los procesos del pensamiento matemático: definir, clasificar, conjeturar, demostrar, particularizar, generalizar, visualizar, razonar y construir.
 - Analizar, diagnosticar y dotar de significado las producciones de los alumnos.
- Ser/estar:
 - Comunicar, utilizando distintos sistemas de representación, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas de Matemática y de Didáctica de la Matemática.

■ CAPACIDAD PARA ORGANIZAR LA ENSEÑANZA EN EL MARCO DE LOS PARADIGMAS EPISTEMOLÓGICOS DE LAS ÁREAS, UTILIZANDO DE FORMA INTEGRADA LOS SABERES DISCIPLINARES, TRANSVERSALES Y MULTIDISCIPLINARES ADECUADOS AL RESPECTIVO NIVEL EDUCATIVO.

- Saber:
 - Conocer el Currículo oficial del área de Matemáticas y los distintos modos de organización del mismo.
 - Conocer los contenidos de Matemáticas y de Didáctica

ca de la Matemática necesarios para tomar decisiones relativas a la organización de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en Primaria.

- **Saber-hacer:** – Planificar y organizar el contenido matemático para la enseñanza-aprendizaje a partir de los instrumentos conceptuales propios de la Didáctica de la Matemática.
– Analizar la gestión de la comunicación matemática en el aula.
- **Ser/estar:** – Cuidar el diseño curricular de la asignatura en coherencia con los documentos emanados de la administración y el propio proyecto de centro.
– Estar al día de las normativas sobre el currículo del área de matemáticas.

■ **CAPACIDAD PARA PREPARAR, SELECCIONAR O CONSTRUIR MATERIALES DIDÁCTICOS Y UTILIZARLOS EN LOS MARCOS ESPECÍFICOS DE LAS DISTINTAS ASIGNATURAS.**

- **Saber:** – Conocer materiales didácticos y entornos de aprendizaje presencial y no presencial del área de Didáctica de la Matemática.
- **Saber-hacer:** – Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales de enseñanza-aprendizaje de la Matemática utilizando materiales didácticos adecuados a los fines que se persigue.
- **Ser/estar:** – Ser sensible a las motivaciones e intereses de los alumnos para seleccionar los materiales didácticos más adecuados.

■ **CAPACIDAD PARA UTILIZAR Y ARTICULAR ADECUADAMENTE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.**

- **Saber:** – Conocer las posibilidades y límites de las tecnologías de la información y comunicación aplicadas a la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.
- **Saber-hacer:** – Utilizar e incorporar adecuadamente aplicaciones informáticas y materiales multimedia en las actividades de enseñanza-aprendizaje de la Matemática que promuevan el aprendizaje autónomo y la atención a la diversidad del aula.
- **Ser/estar:** – Apreciar las potencialidades de las tecnologías de la información y la comunicación para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

■ **CAPACIDAD DE REFLEXIONAR SOBRE LAS PRÁCTICAS DE AULA PARA MEJORAR LA TAREA DOCENTE Y UTILIZAR LA EVALUACIÓN COMO ELEMENTO REGULADOR Y PROMOTOR DE LA MEJORA DE LA ENSEÑANZA, DEL APRENDIZAJE Y DE SU PROPIA FORMACIÓN.**

- Saber: – Conocer medios que ayuden a la reflexión sobre la propia práctica: registros de clases, observaciones de clases, análisis de la práctica docente en equipo...
- Saber-hacer: – Evaluar las producciones de los alumnos en función de los objetivos de aprendizaje, identificando los logros y las dificultades para elaborar planes de acción adecuados al contexto concreto del aula.
- Ser/estar: – Trabajar colaborativamente con los compañeros para constituir “comunidades de aprendices” encaminadas a favorecer la reflexión, el diálogo, la discusión, el análisis, la interpretación y la síntesis sobre tareas relacionadas con su desarrollo profesional.

3. PRERREQUISITOS

- Conocimiento del sistema de numeración decimal para interpretar, valorar y producir informaciones y mensajes numéricos.
- Resolución de problemas elementales de cálculo utilizando números naturales, enteros y racionales, los algoritmos de las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación y las relaciones entre los números naturales (múltiplos y divisores).
- Utilización y aplicación del lenguaje algebraico en la resolución de problemas.
- Comprensión y utilización de manera correcta de las distintas formas de comprensión matemática (numérica, algebraica, gráfica, etc.)
- Utilización de estrategias de cálculo mental para la resolución de problemas sencillos.
- Conocimiento de las unidades elementales de medida para interpretar y valorar informaciones y mensajes, para medir y transmitir resultados.
- Utilización de instrumentos de cálculo y medida tanto físicos (ábaco, regla, etc.) como tecnológicos (calculadora).
- Utilización de técnicas elementales de recogida de datos y de representación de los mismos de forma gráfica y numérica.
- Aplicación de modelos aleatorios o deterministas a fenómenos reales y estudiar la posibilidad de que estos acaezcan.
- Comprensión, interpretación y producción de mensajes orales y escritos utilizando distintos tipos de códigos.

- Utilización de forma autónoma del ordenador para la consulta de información, la ejecución de tareas, el cálculo y la representación gráfica de datos.

4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

4.1 Bloques de contenidos

1. Los sistemas de numeración y las operaciones con números naturales como objeto matemático.
 - 1.1. Evolución y comparación de distintos sistemas de numeración.
 - 1.2. Representación de los números. Noción de sistemas de numeración: agrupamiento y valor de posición.
 - 1.3. Operaciones en distintas bases.
 - 1.4. Relaciones aditivas y multiplicativas en los números naturales.
 - 1.5. Resolución de problemas con números naturales.
2. Los sistemas de numeración con números naturales como objeto de enseñanza-aprendizaje
 - 2.1. Numeración y sentido numérico de los números naturales.
 - 2.2. Contextos y usos de los números.
 - 2.3. Estructura del sistema decimal.
 - 2.4. El sentido numérico y la representación de los números naturales en el currículo de Primaria.
 - 2.5. El sentido numérico y la representación de los números naturales como objeto de aprendizaje.
 - 2.5.1. Conceptos y representaciones: una manera de entender la comprensión del sistema de numeración decimal y el sentido numérico.
 - 2.5.2. Desarrollo de la comprensión del sistema de numeración decimal.
 - 2.5.3. El sentido numérico. Numeración y magnitud de los números naturales.
 - 2.6. El sentido numérico y la representación de los números naturales como objeto de enseñanza.
 - 2.6.1. Diseño, selección y evaluación de tareas y materiales curriculares.
 - 2.6.2. La evaluación.
3. La divisibilidad como objeto matemático
 - 3.1. Divisibilidad entre números naturales.
 - 3.2. Propiedades de los múltiplos y divisores.
 - 3.3. Criterios de Divisibilidad.
 - 3.4. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo de dos o más números.

- 3.5. Números primos y compuestos. Teorema Fundamental de la aritmética.
- 3.6. Resolución de problemas de divisibilidad.
- 4. La divisibilidad como objeto de enseñanza-aprendizaje
 - 4.1. La divisibilidad en el currículo de Primaria.
 - 4.2. La divisibilidad como objeto de aprendizaje:
 - 4.2.1. Contextos y usos.
 - 4.2.2. Comprensión y representación.
 - 4.2.3. Errores y dificultades que presentan los niños en el aprendizaje de la divisibilidad.
 - 4.3. La divisibilidad como objeto de enseñanza:
 - 4.3.1. Diseño, selección y evaluación de tareas y materiales curriculares.
 - 4.3.2. Evaluación.
- 5. Enteros y Racionales como objeto matemático
 - 5.1. Enteros. Operaciones. Orden.
 - 5.2. Racionales: Fracciones. Decimales.
 - 5.3. Resolución de problemas con números enteros y racionales.
- 6. Enteros y Racionales como objeto de enseñanza-aprendizaje
 - 6.1. Enteros en el currículo de Primaria. Enteros como objeto de enseñanza-aprendizaje.
 - 6.2. Fracciones y decimales en el currículo de Primaria.
 - 6.3. Fracciones y decimales como objeto de aprendizaje:
 - 6.3.1. Contextos, interpretaciones y usos.
 - 6.3.2. Comprensión y representación.
 - 6.3.3. Relaciones y operaciones.
 - 6.3.4. Errores y dificultades.
 - 6.4. Fracciones y decimales como objeto de enseñanza:
 - 6.4.1. Diseño, selección y evaluación de tareas y materiales curriculares.
- 7. Problemas y resolución de problemas como objeto matemático
 - 7.1. La discusión sobre la noción de problema / ejercicio.
 - 7.2. La resolución de problemas: diferentes heurísticas (casos particulares, organizar los datos y buscar un patrón, buscar un problema semejante...) como contexto para pensar sobre el proceso de resolución de un problema.
- 8. Problemas y resolución de problemas como objeto de enseñanza-aprendizaje
 - 8.1. Los problemas y la resolución de problemas en el currículo de Primaria.
 - 8.2. Los problemas y la resolución de problemas como objeto de aprendizaje.

- 8.2.1. Problemas aritméticos elementales de estructura aditiva y multiplicativa. Perspectiva de clasificación y diferentes estrategias de resolución.
- 8.3. Los problemas y la resolución de problemas como objeto de enseñanza.
 - 8.3.1. Planificación de la enseñanza de la resolución de problemas.
 - 8.3.2. Formas de aproximarse a la evaluación de los procesos de resolución de problemas.
- 9. La Estadística y la Probabilidad como objeto matemático
 - 9.1. Recogida, registro y recuento de datos
 - 9.1.1. Toma de datos. Muestreo
 - 9.1.2. Registro y recuento de datos
 - 9.2. Presentación de datos
 - 9.2.1. Tablas de frecuencia.
 - 9.2.2. Representaciones gráficas
 - 9.3. Análisis de datos
 - 9.3.1. Medidas de posición central.
 - 9.3.2. Medidas de dispersión.
 - 9.4. Azar y Probabilidad
 - 9.4.1. Experimento aleatorio. Sucesos aleatorios
 - 9.4.2. Función de probabilidad
 - 9.4.3. Distintas interpretaciones del concepto de probabilidad.
 - 9.4.4. Introducción a la teoría matemática de la probabilidad.
 - 9.5. Resolución de problemas de estadística y probabilidad.

4.2 Los objetivos/componentes competenciales

- **Capacidad para dominar las materias que se han de enseñar, los procesos de construcción del conocimiento y las didácticas correspondientes, así como la relación interdisciplinar entre ellas.**
 - Saber
 - Comprender y usar el conocimiento matemático que fundamenta los contenidos de la Educación Primaria: **Bloques 1, 3, 5, 7 y 9.**
 - Conocer los contenidos de Didáctica de la Matemática necesarios para facilitar la construcción de conocimiento matemático: **Bloques 2, 4, 6 y 8.**
 - Saber-hace
 - Utilizar los procesos del pensamiento matemático: definir, clasificar, conjeturar, demostrar, particularizar, generalizar, visualizar, razonar y construir: **Bloques 1, 3, 5, 7 y 9.**
 - Analizar, diagnosticar y dotar de significado las producciones de los alumnos: **Bloques 2, 4, 6 y 8.**

- Ser/estar – Comunicar utilizando distintos sistemas de representación conocimientos, procedimientos, resultados e ideas de Matemática y de Didáctica de la Matemática: **Bloques 1 a 9.**
- **Capacidad para organizar la enseñanza en el marco de los paradigmas epistemológicos de las áreas, utilizando de forma integrada los saberes disciplinares, transversales y multidisciplinares adecuados al respectivo nivel educativo.**
- Saber – Conocer el Currículo oficial del área de Matemáticas y los distintos modos de organización del mismo: **Bloques 2, 4, 6 y 8.**
– Conocer los contenidos de Matemáticas y de Didáctica de la Matemática necesarios para tomar decisiones relativas a la organización de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en Primaria: **Bloques 1 a 9.**
 - Saber-hacer – Planificar y organizar el contenido matemático para la enseñanza-aprendizaje a partir de los instrumentos conceptuales propios de la Didáctica de la Matemática: **Bloques 2, 4, 6 y 8.**
– Analizar la gestión de la comunicación matemática en el aula. **Bloque 8.**
 - Ser/estar – Cuidar el diseño curricular de la asignatura en coherencia con los documentos emanados de la administración y el propio proyecto de centro: **Bloques 2, 4, 6 y 8.**
– Estar al día de las normativas sobre el currículo del área de matemáticas: **Bloques 2, 4, 6 y 8.**
- **Capacidad para preparar, seleccionar o construir materiales didácticos y utilizarlos en los marcos específicos de las distintas asignaturas.**
- Saber – Conocer materiales didácticos y entornos de aprendizaje presenciales y no presenciales del área de Didáctica de la Matemática: **Bloques 2, 4, 6 y 8.**
 - Saber-hacer – Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales de enseñanza-aprendizaje de la Matemática utilizando materiales didácticos adecuados a los fines que se persigue: **Bloques 2, 4, 6 y 8.**
 - Ser/estar – Ser sensible a las motivaciones e intereses de los alumnos para seleccionar los materiales didácticos más adecuados: **Bloques 2, 4, 6 y 8.**

- **Capacidad para utilizar y articular adecuadamente las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje.**
 - Saber – Conocer las posibilidades y límites de las tecnologías de la información y comunicación aplicadas a la enseñanza y aprendizaje de la Matemática: **Bloques 2, 4, 6 y 8.**
 - Saber-hacer – Utilizar e incorporar adecuadamente aplicaciones informáticas y materiales multimedia en las actividades de enseñanza-aprendizaje de la Matemática que promuevan el aprendizaje autónomo y la atención a la diversidad del aula: **Bloques 2, 4, 6 y 8.**
 - Ser/estar – Aprender las potencialidades de las tecnologías de la información y la comunicación para la enseñanza y aprendizaje de las Matemática: **Bloques 2, 4, 6 y 8.**

- **Capacidad de reflexionar sobre las prácticas de aula para mejorar la tarea docente y utilizar la evaluación como elemento regulador y promotor de la mejora de la enseñanza, del aprendizaje y de su propia formación.**
 - Saber – Conocer medios que ayuden a la reflexión sobre la propia práctica: registros de clases, observaciones de clases, análisis de la práctica docente en equipo...: **Bloque 8.**
 - Saber-hacer – Evaluar las producciones de los alumnos en función de los objetivos de aprendizaje, identificando los logros y las dificultades para elaborar planes de acción adecuados al contexto concreto del aula: **Bloques 2, 4, 6 y 8.**
 - Ser/esta – Trabajar colaborativamente con los compañeros para constituir “comunidades de aprendices” encaminadas a favorecer la reflexión, el diálogo, la discusión, el análisis, la interpretación y la síntesis sobre tareas relacionadas con su desarrollo profesional: **Bloques 7, 8 y 9.**

5. METODOLOGÍA DOCENTE

5.1 Introducción y justificación

La propuesta metodológica se centra en la implementación de un modelo colaborativo basado en entornos de aprendizaje que promuevan la interacción de los estudiantes para el desarrollo del conocimiento de Didáctica de la Mate-

mática que facilite tanto aprender Matemáticas como aprender a enseñar Matemáticas en Educación Primaria. Estos entornos son presenciales, virtuales o mixtos. En nuestra propuesta el trabajo en equipo juega un papel importante en la construcción del conocimiento y la “clase magistral” queda relegada a un segundo plano.

Cada bloque de contenidos se trabaja desde dos perspectivas:

- Como objeto matemático
- Como objeto de enseñanza-aprendizaje

El estudio de cada bloque “como objeto matemático” se introduce a partir de una colección de problemas seleccionados y creados ad hoc con el propósito de motivar el aprendizaje, explorar creencias y conocimientos previos, favorecer la comprensión del contenido del tema y el desarrollo del razonamiento.

El estudio de cada bloque “como objeto de enseñanza-aprendizaje” se introduce a través de distintos casos prácticos o situaciones reales enfocados al desarrollo profesional de los estudiantes para maestro.

5.2 Sesiones presenciales

Clases Teóricas. En estas clases se combina la exposición por parte del profesor y la interacción entre el profesor y los alumnos para explorar sus creencias e ideas previas, motivar los contenidos del tema y ayudar a su comprensión y aplicación. Previamente, a través del Campus Virtual, se facilita a los alumnos los textos y documentos relacionados con el contenido de la sesión. Así mismo se les proporciona bibliografía y enlaces de interés a páginas webs para el desarrollo o ampliación de los contenidos de la asignatura. La exposición se apoya en medios audiovisuales (retroproyector, ordenador, proyector multimedia, vídeo...).

Prácticas con ordenador. En estas clases se propone a los estudiantes que resuelvan problemas matemáticos utilizando aplicaciones de software específico de matemáticas (hojas de cálculo...) o que exploren materiales didácticos multimedia dirigidos a alumnos de Primaria. La experiencia de trabajar en este entorno les ayuda a reestructurar los conocimientos y destrezas y a reflexionar sobre las posibilidades y limitaciones de las TIC's en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Prácticas guiadas en grupo. Estas prácticas están orientadas a fomentar el trabajo colaborativo mediante la discusión y aclaración de conceptos, problemas y estudios de casos prácticos planteados. Los alumnos trabajan en equipos sobre las tareas propuestas, bajo la orientación y supervisión del profesor. Se analizan y debaten las distintas estrategias que han permitido resolver las situaciones problemáticas asignadas, las dificultades o errores que han limitado su resolución y las aportaciones realizadas por cada uno de los miembros del equipo de trabajo.

Puestas en común en gran grupo. Tras el trabajo en pequeños grupos éstos aportan sus ideas al resto de los grupos: ponen en común el análisis realizado y debaten sobre las diferentes interpretaciones / soluciones al caso o situación problemática propuesta.

Tutorías docentes. Las tutorías son una prolongación de la relación docente entre el profesor y los alumnos. Suelen tener un carácter individualizado o grupal y en ellas el alumno o alumnos que lo necesiten tienen a su disposición a los profesores de la asignatura para resolverles las dudas que les puedan surgir sobre el desarrollo de la materia y la realización de los trabajos propuestos.

5.3 Sesiones no presenciales

Estudio y trabajo autónomo individual

Prácticas en grupo. Los estudiantes trabajan colaborativamente interactuando entre sí en un entorno virtual para realizar la tarea propuesta a través de las sesiones diseñadas ad hoc que integran documentos, vídeo-clips y debates virtuales. Los alumnos estudian los documentos teóricos que se les proporcionan con objeto de analizar e interpretar desde una perspectiva de desarrollo profesional el caso práctico presentado en el vídeo-clip. Este estudio se centra en varias cuestiones formuladas por el profesor. Los estudiantes comparten sus reflexiones a través de un debate virtual moderado por el profesor. Finalmente, cada equipo elabora un informe.

Sesiones docentes sobre prerrequisitos. La constatación de que un número significativo de alumnos no tienen los conocimientos necesarios para abordar su formación académica y profesional como futuros maestros hace necesario proporcionarles módulos sobre los prerrequisitos de la asignatura. La herramienta “sesiones” del Campus Virtual de la Universidad de Alicante permite diseñar módulos de aprendizaje para este fin. Estos módulos de aprendizaje están basados en el trabajo autónomo de los estudiantes.

Tutorías no presenciales. Estas tutorías son una prolongación de la relación docente entre el profesor y los alumnos. Suelen tener un carácter individualizado.

6. PLAN DE APRENDIZAJE DEL ALUMNO

6.1. Modalidad presencial

- Clases teóricas
- Prácticas con ordenador
- Prácticas guiadas en grupo
- Puestas en común
- Tutorías docentes

Actividades y horas

- Presentación de la propuesta de estudio o trabajo y sus objetivos por parte del profesor/a (4 horas).
- Exploración de creencias e ideas previas (6 horas)
- Exposición de los contenidos por parte del profesor/a (24 horas)
- Resolución de problemas (8 horas)
- Estudio de casos (8 horas)
- Análisis de materiales didácticos (8 horas)
- Trabajo en pequeños grupos y elaboración de síntesis (12 horas)
- Puesta en común en gran grupo y debate de síntesis y conclusiones (8 horas)
- Pruebas de evaluación de los conocimientos (4 horas).
- Tutorías docentes (8 horas).

Totalidad del tiempo

90 horas = 33 % (total 270)

6.2 Modalidad no presencial

- Estudio y trabajo autónomo individual
- Prácticas en grupo
- Sesiones docentes sobre prerrequisitos
- Tutorías no presenciales

Actividades y horas

- Estudio del contenido (25 horas)
- Lectura de textos de diversas fuentes de información: libros, webs,... (20 horas)
- Estudio de prerrequisitos (10 horas)
- Resolución de problemas (16)
- Análisis de tareas (16)
- Estudio de casos (16)
- Participación en debates virtuales (20)
- Elaboración de informes del trabajo en grupo (16 horas).
- Elaboración de esquemas y resúmenes individualmente y en pequeños grupos (33 horas).
- Tutorías no presenciales (8 horas).

Totalidad del tiempo

180 horas = 67 %

7. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

7.1 Bibliografía General

- Alsina, C. et al. (1995). *Ensenyar matemàtiques*. Barcelona : Graó
- Chamorro, C. (Coord.) (2003). *Didáctica de las Matemáticas*. Pearson Prentice Hall, Madrid.
- Castro, E. (2001) *Didáctica de la Matemática en la Educación Primaria*. Síntesis, Madrid.
- Penalva, C. (Coord.) (1994). *Matemáticas en Primaria. Guía curricular*. Servicio de Publicaciones Universidad de Alicante.
- Penalva, C., Torregrosa, G. y Pastor, J. (1998). *Materials per a l'aprenentatge i l'ensenyament de les matemàtiques*. Secretariat de Normalització Lingüística. Universitat d'Alacant.
- V.V.A.A. Colección "Matemáticas, Cultura y Aprendizaje". Síntesis, Madrid.

7.2 Bibliografía y Recursos Específicos

Bloques 1 a 6: Números naturales, enteros y racionales

a) Bibliografía básica

- Beattle, I (1986). "Modelando las operaciones y los algoritmos". Documento fotocopiado. Traducción-Adaptación de "Modeling operations and algorithms". *Airthmetic Teacher*
- Castro, E., Rico, L., & Castro, E. (1987). *Números y operaciones*. Madrid: Síntesis.
- Gómez, B. (1988). *Numeración y cálculo*. Madrid: Síntesis.
- Llinares, S. (2001). "El sentido numérico y la representación de los números naturales como objeto de enseñanza aprendizaje en Educación Primaria". En: Castro (Ed.). *Didáctica de la Matemática en la Educación Primaria*. Madrid: Síntesis.
- Penalva, M.C. (Coord.) (1994). *Matemáticas en Primaria. Guía curricular*. Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Giménez, J. y Gironde, L.(1993) *Càlcul a l'escola: reflexions i propostes*. Barcelona: Graó.
- Castro, E. y Torralba, M. (2001). "Fracciones en el currículo de la Educación Primaria. En E. Castro (Ed.) *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria*. Síntesis: Madrid, pp.285-314
- Castro, E. (2001). "Números decimales". En E. Castro (Ed.) *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria*. Síntesis: Madrid, pp. 315-346
- Centeno, J. (1988). *Números decimales. ¿Por qué?, ¿para qué?*. Síntesis: Madrid
- Llinares, S. y Sánchez, V. (1988) *Fracciones*. Síntesis: Madrid
- Llinares, S. (2003). "Fracciones, decimales y razón. Desde la relación parte-todo al razonamiento proporcional". En: Chamorro, C. (Coord.) (2003). *Didáctica de las Matemáticas*. Pearson Prentice Hall: Madrid, pp. 187-220

Penalva, M.C. (Coord.) (1994). *Matemáticas en Primaria. Guía curricular*. Alicante: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante

Penalva, M.C. (1998). *Formación de Profesores de Educación Infantil*. Alicante: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante

b) Enlaces a páginas Web

- Ábaco virtual:
<http://www.cut-the-knot.com/Curriculum/Arithmetic/Abacus.html>
- Regletas Cuisenaire:
<http://arcytech.org/java/integers/practice.html>
- Bloques multibases:
<http://www.arcytech.org/java/b10blocks/b10blocks.html>
http://matti.usu.edu/nlvm/nav/frames_asid_264_g_1_t_1.html
- Calculadora rota:
<http://www.cut-the-knot.com/Curriculum/Arithmetic/BrokenCalculator.html>
- Balanzas numéricas:
http://illuminations.nctm.org/tools/tool_detail.aspx?id=26
- Conteo y agrupamiento de unidades.
<http://www.cut-the-knot.com/Curriculum/Arithmetic/CountingAndGrouping.html>
- Descomposiciones numéricas.
http://illuminations.nctm.org/tools/tool_detail.aspx?id=26
- Principio de agrupamiento.
http://matti.usu.edu/nlvm/nav/frames_asid_209_g_1_t_1.html
http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_209_g_2_t_1.html?open=activities
- Reconocimiento de patrones numéricos.
<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.5/index.htm>
- Operaciones aritméticas.
<http://www.xtec.es/%7Elperez/castella/index.htm>
http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_154_g_2_t_1.html
http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_155_g_2_t_1.html
- Operaciones
http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_192_g_1_t_1.html
- Criba de Eratóstenes
http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_158_g_2_t_1.html?open=instructions
- Representación de fracciones.
<http://www.visualfractions.com/>
<http://illuminations.nctm.org/tools/FractionPie/ver2.html>

- Operaciones, simplificación, equivalencia de fracciones.
<http://www.aaamath.com/fra.html>
<http://www.cnice.mecd.es/Descartes/descartes.htm>
http://matti.usu.edu/nlvm/nav/frames_asid_264_g_1_t_1.html

Bloque 7: Resolución de problemas

- Branca, N. A. (1980) Resolución de problemas como objetivo, proceso y como destreza básica. En Krulick & Reys (Eds.) Problem solving in School Mathematics. NCTM: Reston VA, pp. 3-8
- Guzmán, M. (1994) Para pensar mejor. Desarrollo de la creatividad a través de los procesos matemáticos. Pirámide: Madrid.
- National Council of Teachers of Mathematics (1970) Sugerencias para resolver problemas. Trillas: México.
- Stacey, K y Groves, S. (1999) Resolver problemas: Estrategias. Ediciones Narcea: Madrid.

Bloques 8 y 9: Estadística y probabilidad

a) Bibliografía básica

- Azcárate, P. y Cardeñoso, J.M. (2001). Probabilidad. En Castro, E. (Ed.) Didáctica de la Matemática en la Educación Primaria. Madrid: Síntesis. Pág. 591-619.
- Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. Grupo de Investigación en Educación Estadística. <http://www.ugr.es/local/batanero>
- Godino, J; Batanero, C; Cañizares, M.J. (1987) Azar y probabilidad. Fundamentos didácticos y propuestas curriculares. Madrid: Síntesis.
- Nortes, A. (1991). Encuestas y Precios. Madrid: Síntesis.
- Vallecillas, A. (2001). Análisis exploratorio de datos. En Castro, E. (Ed.) Didáctica de la Matemática en la Educación Primaria. Madrid: Síntesis. Pág. 559-590.
- Valls, J. (1997). Matemáticas y su Didáctica. ECU: Alicante. Tomo II. Pág. 221-290

b) Enlaces a páginas Web

- Representaciones gráficas
http://nces.ed.gov/nceskids/Graphing/line_data.asp
- Lanzamiento de dos dados: espacio muestral, sucesos equiprobables...
http://nces.ed.gov/nceskids/probability/dice_handler.asp

7.3 Bibliografía complementaria

- Llinares, S. (2004). La generación y uso de instrumentos para la práctica de enseñar matemáticas en la Educación Primaria. *UNO. Revista de Didáctica de la Matemática*, 36, 93-115.

- Penalva, M.C.; Valls, J. Rey, C.; Cos, A.; Llinares, S.; Torregrosa, G. (2005). El papel del profesor en el aprendizaje colaborativo en el área de Didáctica de la Matemática. En M.J. Frau y N. Sauleda (Eds.) *Investigar en Diseño curricular. Redes de docencia en el espacio Europeo de Educación superior*. Vol. II. (pp. 263-278). Alcoy: Marfil-UA.
- Penalva, M.C.; Torregrosa, G., Valls, J. Rey, C.; Roig, A. I.; Llinares, S.; Callejo, M.L.; Martínez, C; Moncho, A. y Cos, A. Valoración del trabajo de los estudiantes centrado en la intervención curricular del aprendizaje de las Matemáticas. En: M.A. Martínez y V. Carrasco (Eds.). *La construcción colegiada del modelo docente universitario del siglo XXI*. Vol. I (pp. 131-154). Alcoy: Marfil: UA
- Roig, A.I. y Callejo, M.L. (2006). El Campus Virtual: Un espacio para el trabajo autónomo y colaborativo en la formación inicial de maestros. Comunicación presentada en: *V Congreso Aplicación de las Nuevas Tecnologías en la Docencia Presencial y e-Learning*. CEU. Valencia, Mayo 2006
- Valls, J., Llinares, S. y Callejo, M.L. (2006). Vídeo-clips y análisis de la enseñanza: construcción del conocimiento necesario para enseñar matemáticas. Comunicación presentada en el “*Seminario sobre Entornos de Aprendizaje y Tutorización para la Formación de Profesores de Matemáticas*”. 1-2 Febrero 2006, Universidad Autónoma de Barcelona (<http://blues.uab.es/~ipdmc/uauuab/uauabus.htm>)

8. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Entendemos la evaluación como parte integrante del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los instrumentos y métodos que se proponen para la evaluación son variados: pruebas escritas; tareas-actividades presenciales en pequeño y/o gran grupo; tareas-actividades virtuales en pequeño grupo y prácticas con ordenador.

Los estudiantes pueden elegir entre hacer una evaluación continua o una evaluación final. Los alumnos que elijan la primera opción habrán de mostrar de forma explícita y voluntaria su compromiso de trabajar colaborativamente con sus compañeros de grupo y de asistir obligatoriamente a todos los seminarios de orientación, organización y puesta en común de los distintos grupos.

8.1 Objetivos componentes competencias conceptuales (saber)

Criterios de evaluación

- Mostrar que se conocen los elementos de Didáctica de la Matemática que fundamentan y dan sentido al proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria.
- Manifestar la comprensión adecuada del conocimiento matemático que fundamenta los contenidos de la Educación Primaria.

Instrumentos de evaluación

- Test virtuales.
- Prueba escrita de contenidos conceptuales matemáticos y didácticos referidos a los sistemas de numeración, la divisibilidad y los números racionales.
- Tareas-actividades presenciales en pequeño y gran grupo. Estas tareas permiten realizar una evaluación continua. En ella se propone realizar proyectos de trabajo sobre una situación problemática en la que los estudiantes han de aplicar los contenidos conceptuales de los módulos.
- Tareas-actividades virtuales en pequeño grupo. Estas tareas permiten realizar una evaluación continua. En ella se pide analizar desde los elementos teóricos de Didáctica de la Matemática una situación de enseñanza de la resolución de problemas en Primaria presentada mediante un vídeo-clip y compartirlo en un debate virtual.

8.2 Objetivos componentes competencias procedimentales (saber hacer)

Criterios de evaluación

- Mostrar que se utiliza de forma adecuada el conocimiento matemático que fundamenta los contenidos de la Educación Primaria.
- Mostrar que se aplican adecuadamente los elementos de Didáctica de la Matemática que fundamentan y dan sentido al proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria.

Instrumentos de evaluación

- Prueba escrita de resolución de ejercicios y problemas.
- Prueba escrita de resolución de casos prácticos sobre la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en Primaria.
- Tareas-actividades presenciales en pequeño y gran grupo: resolución de colecciones de problemas en las que han de aplicar distintas estrategias.
- Tareas-actividades virtuales en pequeño grupo: resolución de casos prácticos aplicando los conocimientos teóricos de Didáctica de la Matemática.

8.3 Objetivos componentes competencias actitudinales (ser/estar)

Criterios de evaluación

- Calidad y frecuencia de las aportaciones personales.
- Interacción con las aportaciones de otros compañeros.
- Aportación de ideas que hagan avanzar al grupo.

Instrumentos de evaluación

- Debates virtuales sobre la gestión de una situación de enseñanza que se muestra en un vídeo-clip.

- Cuestionarios para la auto-evaluación y co-evaluación del trabajo en grupo. estos cuestionarios recogen la percepción personal y grupal de la implicación de cada uno de los componentes del grupo en el trabajo colaborativo.

9. EVALUACIÓN DEL PROCESO DOCENTE

9.1 Valoración del alumnado

La valoración que los alumnos hacen del proceso docente se recoge a través de

- La observación del profesor de:
 - ♦ las intervenciones de los alumnos en el desarrollo de las clases presenciales,
 - ♦ las aportaciones de los alumnos en los debates virtuales y presenciales,
 - ♦ la ejecución de los trabajos y de las prácticas con ordenador,
- El diálogo con los alumnos sobre:
 - ♦ las ideas e interrogantes que plantean en las tutorías personales y grupales tanto presenciales como virtuales.
- El análisis de las respuesta de los alumnos a los cuestionarios propuestos por el equipo docente de la asignatura sobre:
 - ♦ el tiempo y esfuerzo empleado en la realización de las tareas propuestas.
 - ♦ el trabajo colaborativo.
- Los resultados obtenidos en la evaluación docente realizada por la Universidad.

Todos estos elementos aportan datos sobre la valoración del profesorado y se tienen en cuenta para tomar decisiones de cambio

9.2 Valoración del profesorado y decisiones de cambio

El punto de partida para la valoración del profesorado es el análisis de la valoración de los alumnos que se ha indicado en el punto anterior. El análisis de esta valoración la realiza el equipo docente de la asignatura y junto con el de los recursos docentes utilizados y los resultados de las innovaciones e investigaciones realizadas, tanto propias de otros colectivos, son el motor las decisiones de cambio. Estas decisiones se encaminan en las siguientes direcciones:

- Actualización de los bloques de contenidos incorporando los resultados de las propias investigaciones y de otros colectivos.
- Uso, actualización y creación de recursos docentes privilegiando el uso de las TIC's y los Entornos virtuales para el desarrollo de una mayor autonomía del estudiante en su proceso de aprendizaje.
- Adecuación del sistema de evaluación a los objetivos y competencias de la asignatura.

