15. GUÍA DOCENTE DE DIDÁCTICA DE LA GEOMETRÍA

Asignatura: Didáctica de la Geometría
Código: 7722
Tipo de asignatura: Obligatoria
Nivel: Diplomatura
Curso: 3º
Cuatrimstral, semestral o anual: Cuatrimestral
Número de créditos: 6
Créditos ECTS: 7'5

Profesorado:

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

1. CONTEXTUALIZACIÓN

La Guía Docente de la asignatura “Didáctica de la Geometría” 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 “Didáctica de la Geometría”, 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 Primaria, en particular de Geometría, se han utilizado los resultados de las investigaciones realizadas por la red TICEM. En consecuencia, en esta guía el

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

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 “Didáctica de la Geometría” 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.

“Didáctica de la Geometría” gira en torno a una de las materias básicas que se ha de enseñar en Educación Primaria, la Geometría. Consideramos que el maestro ha de tener conocimientos sobre la Geometría, 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 Geometría, 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 su 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

La 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.

Pero también está relacionada fuertemente, por un lado con la asignatura “Nuevas tecnologías aplicadas a la educación” puesto que las TIC son especialmente útiles en la enseñanza/aprendizaje de la Geometría, y por otro con las Ciencias Experimentales para las que configura un modelo que ha demostrado su utilidad a lo largo del tiempo.

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

- 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.
- 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.
- Capacidad para preparar, seleccionar o construir materiales didácticos y utilizarlos en los marcos específicos de las distintas asignaturas.
- Capacidad para utilizar y articular adecuadamente las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades de enseñanza-aprendizaje.
- 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 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.
 - Conocer los contenidos de Didáctica de la Matemática necesarios para facilitar la construcción de conocimiento matemático.
 - **Saber-hacer**
 - Utilizar los procesos del pensamiento matemático en el contexto geométrico: 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 los conceptos, procedimientos, resultados e ideas de Geometría y de Didáctica de la Geometría.
- **CAPACIDAD PARA ORGANIZAR LA ENSEÑANZA EN EL MARCO DE LOS PARADIGMAS EPISTEMOLÓGICOS DE LAS ÁREAS, UTILIZANDO DE FORMA INTEGRADA**

LOS SABERES DISCIPLINARES, TRANSVERSALES Y MULTISDISCIPLINARES 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 Geometría y de Didáctica de la Matemática necesarios para tomar decisiones relativas a la organización de la enseñanza-aprendizaje de la Geometría 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.
 - **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 Geometría 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 Geometría.
 - **Saber-hacer**
 - Utilizar e incorporar adecuadamente aplicaciones informáticas y materiales multimedia en las actividades de enseñanza-aprendizaje de la Geometría 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 Geometría.

■ **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.

4. PRERREQUISITOS

- Conocimiento del sistema de numeración decimal para interpretar, valorar y producir informaciones y mensajes relativos a magnitudes geométricas (longitud, área y volumen).
- Resolución de problemas elementales de cálculo de magnitudes geométricas.
- Utilización y aplicación del lenguaje geométrico en la resolución de problemas.
- Reconocimiento de formas, propiedades y relaciones elementales en cuerpos, figuras y configuraciones geométricas.
- Utilización de instrumentos de cálculo y de medida (regla, compás, etc.) y realización de cálculos y mediciones por estimación y por métodos sistemáticos.
- Utilización de forma autónoma del ordenador para la consulta de información, la ejecución de tareas, la construcción de figuras y comprobación de propiedades básicas.

4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

LA GEOMETRÍA COMO CONTENIDO CURRICULAR.

Módulo 1. Geometría y Educación.

Módulo 2. Currículo y Geometría.

LA GEOMETRÍA COMO OBJETO DE APRENDIZAJE.

Módulo 3. Aprendizaje y Representación.

Módulo 4. Visualización y aprendizaje de la Geometría.

Módulo 5. Procesos de Razonamiento.

Módulo 6. Construcción en entornos de geometría dinámica.

Módulo 7. Dificultades y errores.

LA GEOMETRÍA COMO OBJETO DE ENSEÑANZA.

Módulo 8. La enseñanza de la Geometría en la Educación Primaria.

Módulo 9. Recursos para la enseñanza-aprendizaje de la geometría.

Módulo 10 (no presencial). Créditos prácticos

Los Módulos 1 y 2 tienen un carácter introductorio y motivador para el futuro maestro. Por una parte se relaciona la Geometría con el arte, la Naturaleza y la vida cotidiana y por otra se estudian los documentos oficiales donde se propone el currículo oficial de Geometría en la escuela (DOGV) y la forma en la que algunos centros desarrollan el currículo (PCC).

En el Módulo 3 se estudia una teoría, que facilita el aprendizaje de las matemáticas en general y de la Geometría en particular, basada en los sistemas de representación.

Los Módulos 4, 5 y 6 constituyen el núcleo esencial del curso. En ellos se describen y analizan los tres procesos cuya sinergia es cognitivamente necesaria para el aprendizaje con éxito de la Geometría: Construcción, Visualización y Razonamiento.

A pesar de la distribución modular de los contenidos del curso, el desarrollo de los mismos se lleva a efecto de manera transversal. Así, los Módulos 7, 8 y 9 se van completando a lo largo del curso. Por ejemplo, aunque se utilizan los errores y las dificultades de los estudiantes como recurso didáctico, no hay un listado de errores y dificultades que aparecen durante la enseñanza Primaria (Módulo 7); cuando el concepto problemático aparece en las actividades del aula, se cuestiona su definición, su significado, las propiedades importantes, su representación y se hacen sugerencias para su presentación a los alumnos de Primaria (Módulo 8).

4.1 Objetivos

- **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: Módulos 1 y 2.
 - Conocer los contenidos de Didáctica de la Matemática necesarios para facilitar la construcción de conocimiento matemático: Módulos 3 a 6
 - **Saber-hacer**
 - Utilizar los procesos del pensamiento matemático: definir, clasificar, conjeturar, demostrar, particularizar, generalizar, visualizar, razonar y construir: Módulos 3 a 6
 - Analizar, diagnosticar y dotar de significado las producciones de los alumnos: Módulos 3 a 6.
 - **Ser/estar**
 - Comunicar utilizando distintos sistemas de representación conocimientos, procedimientos, resultados e ideas de Geometría y de Didáctica de la Matemática: Módulos 3 a 6.
- **CAPACIDAD PARA ORGANIZAR LA ENSEÑANZA EN EL MARCO DE LOS PARADIGMAS EPISTEMOLÓGICOS DE LAS ÁREAS, UTILIZANDO DE FORMA INTEGRADA LOS SABERES DISCIPLINARES, TRANSVERSALES Y MULTISDISCIPLINARES ADECUADOS AL RESPECTIVO NIVEL EDUCATIVO.**
- **Saber**
 - Conocer el Currículo oficial del área de Matemáticas y los distintos modos de organización del mismo: Módulo 2.
 - Conocer los contenidos de Geometría y de Didáctica de la Matemática necesarios para tomar decisiones relativas a la organización de la enseñanza-aprendizaje de la Geometría en Primaria: Módulos 8 y 9.
 - **Saber-hacer**
 - Planificar y organizar el contenido geométrico para la enseñanza-aprendizaje a partir de los instrumentos conceptuales propios de la Didáctica de la Matemática: Módulos 8 y 9.
 - **Ser/estar**
 - Cuidar el diseño curricular de la asignatura en coherencia con los documentos emanados de la administración y el propio proyecto de centro: Módulos 8 y 9.
 - Estar al día de las normativas sobre el currículo del área de matemáticas: Módulo 2.

- **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: Módulo 10
 - **Saber-hacer** – Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales de enseñanza-aprendizaje de la Geometría utilizando materiales didácticos adecuados a los fines que se persigue: Módulo 10.
 - **Ser/estar** – Ser sensible a las motivaciones e intereses de los alumnos para seleccionar los materiales didácticos más adecuados: Módulo 10

- **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: Módulo 10
 - **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: Módulo 10
 - **Ser/estar** – Apreciar las potencialidades de las tecnologías de la información y la comunicación para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática: Módulo 10.

- **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...: Módulos 3 a 6.
 - **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: Módulo 4

- **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: Módulo 10.

5. METODOLOGÍA DOCENTE

5.1 Introducción y justificación

La propuesta metodológica se centra en la implementación de un modelo activo de aprendizaje, basado en entornos de aprendizaje que promuevan la interacción de los estudiantes para el desarrollo del conocimiento de Didáctica de la Matemática que facilite tanto aprender Geometría como aprender a enseñar Geometría en Educación Primaria.

Se desarrolla una formación combinada consistente en un proceso docente semipresencial que incluye clases presenciales y actividades de e-learning.

División temporal: 25 % de créditos en formato e-learning, correspondiente a 1,5 créditos prácticos, y 75% de créditos en clase presencial, que corresponden a los restantes créditos prácticos más los 3 teóricos.

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 de la plataforma Moodle de Campus Virtual, se facilita a los alumnos los textos y documentos relacionados con el contenido de los Módulos. 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, programa de software de Geometría dinámica, páginas web seleccionadas,...).

Prácticas con ordenador. En estas clases se propone a los estudiantes que resuelvan problemas matemáticos utilizando aplicaciones de software específico de matemáticas 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 en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría.

Prácticas guiadas. Estas prácticas están orientadas a fomentar el trabajo colaborativo mediante la discusión y aclaración de conceptos, problemas y estudios de casos prácticos planteados en los distintos Foros abiertos en cada uno de los Módulos. Los alumnos trabajan individualmente o en parejas 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.

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 los alumnos que lo necesiten tienen a su disposición al profesor 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. Para realizar las tareas propuestas en el Módulo 10, los estudiantes trabajan individualmente interactuando entre sí en un entorno virtual (los Foros, el Chat, e-mail,...) en la plataforma Moodle que contiene las guías y los documentos necesarios para su realización. 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. El profesor formula cuestiones formuladas que facilitan la resolución de las tareas y la profundización en el estudio de los contenidos implicados.

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
- Tutorías docentes

Actividades y horas

- Presentación de la propuesta de estudio o trabajo y sus objetivos por parte del profesor/a (5 horas).
- Exploración de creencias e ideas previas (5 horas)
- Exposición de los contenidos por parte del profesor/a (40 horas)
- Resolución de problemas (60 horas)
- Estudio de casos (10 horas)
- Análisis de materiales didácticos (5 horas)
- Pruebas de evaluación de los conocimientos (5 horas).

Tiempo total

135 horas = 75 % (total 180 horas)

6.2 Modalidad no presencial

- Estudio y trabajo autónomo individual
- Prácticas
- Tutorías no presenciales

Actividades y horas

- Estudio del contenido (5 horas)
- Resolución de problemas (15 horas)
- Elaboración de informes del trabajo (10 horas).
- Elaboración de esquemas y resúmenes individualmente (15 horas).

Tiempo total

45 horas = 25 % (total 180 horas)

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.
- National Council of Teachers of Mathematics-Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales. (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Granada: Proyecto Sur.
<http://w.w.w.nctm.org>
- 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.
<http://publicaciones.ua.es/publica/fichael.aspx?Cod=LD8479081473>
- V.V.A.A. Colección “Matemáticas, Cultura y Aprendizaje”. Síntesis, Madrid.

7.2 Bibliografía y recursos específicos

Enlaces a páginas web con recursos para la enseñanza/aprendizaje de la Geometría:

- <http://www.arcytech.org/java/b10blocks/b10blocks.html>
- http://matti.usu.edu/nlvm/nav/frames_asid_264_g_1_t_1.html
- <http://www.cut-the-knot.com/Curriculum/Arithmetic/BrokenCalculator.html>

http://illuminations.nctm.org/tools/tool_detail.aspx?id=26
http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_209_g_2_t_1.html?open=activities
<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap4/4.5/index.htm>
<http://www.xtec.es/%7Elperez/castella/index.htm>
<http://www.cnice.mecd.es/Descartes/descartes.htm>

Bibliografía básica

- Alsina, C.; Burgués, C. y Fortuny, J. (1987). *Invitación a la didáctica de la geometría*. Madrid: Síntesis.
- Arriero, C.; García, I. (2000). *Descubrir la Geometría del Entorno con Cabri*. Madrid: MECD-Narcea.
- Dickson, L.; Brown, M. y Gibson, O. (1991). *El aprendizaje de las Matemáticas*. Barcelona: MEC-Labor.
- Jaime, A. y Gutiérrez, A. (1990). 'Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría'. En Llinares, S. & Sánchez, V. (Eds.) *Teoría y Práctica en Educación Matemática*. Sevilla: Alfar, pp.295-384.
- Torregrosa, G. & Penalva, C. (1997). *Apuntes de Geometría*. Alicante: Club Universitario.

Software de geometría dinámica Cabri-II Plus: Descarga versión demo, manuales y bibliografía en: <http://platea.cnice.mecd.es/~mcarrier/enlaces.htm>

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

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 individuales o en parejas; tareas-actividades virtuales y prácticas con ordenador.

Parte no presencial (25 % de la nota total)

Se valorará el grado de consecución de conocimiento y uso de la plataforma Moodle (mediante la actividad registrada y la calidad de las participaciones) (5% de la nota total). Igualmente se valorará el conocimiento y uso del programa de Geometría Dinámica Cabri-Géomètre (mediante la corrección y comprobación de las actividades de construcción propuestas) (10% de la nota total). Finalmente, habrá una prueba presencial (examen) consistente en una construcción geométrica sencilla para visualizar la resolución de un problema (10% de la nota total).

Parte presencial (75% de la nota total)

Se valorarán:

Los informes producidos (en papel/on-line) durante el desarrollo del curso (programados desde el inicio). (5% de la nota total)

Las actividades programadas (en papel/on-line). (5% de la nota total)

Las actividades (en papel) (optativas) propuestas a raíz de discusiones, explicaciones, dudas o lagunas detectadas durante las clases presenciales. (5% de la nota total)

La actividad de síntesis (en papel) (obligatoria) consistente en el diseño de una Unidad Didáctica de geometría escolar (tercer ciclo de Educación Primaria) que integre el conocimiento adquirido durante el desarrollo del curso. (10% de la nota total)

Examen consistente en cuestiones teórico-prácticas relativas al contenido del Programa. (50% de la nota total)

EVALUACIÓN DEL PROCESO DOCENTE

8.1 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.
- 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

8.2 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 profesor 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 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.
- La bibliografía y recursos utilizados.
- La evaluación de los aprendizajes y del proceso docente.
- Las valoraciones del alumnado.
- Las posibles propuestas de mejora.