



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Departamento de Didáctica de la Matemática y

Didáctica de las Ciencias Experimentales

Facultad de Educación

Diseño de algunas materias del Módulo Específico de Formación Didáctica y Disciplinaria en Matemáticas del Máster en Profesor de Educación Secundaria basándose en competencias: “Didáctica en la especialidad de Matemáticas”, “Iniciación a la Investigación educativa en la especialidad de Matemáticas” y “Metodología en la especialidad de Matemáticas” y construcción de su espacio virtual usando Studium.

Investigadores principales:

Modesto Sierra Vázquez y M^a Carmen López Esteban

MEMORIA FINAL

Mayo 2010

PROYECTO:

Diseño de algunas materias del Módulo Específico de Formación Didáctica y Disciplinaria en Matemáticas del Máster en Profesor de Educación Secundaria basándose en competencias: “Didáctica en la especialidad de Matemáticas”, “Iniciación a la Investigación educativa en la especialidad de Matemáticas” y “Metodología en la especialidad de Matemáticas” y construcción de su espacio virtual usando Studium.

Clave: ID9/193

Resolución de 30 de julio de 2008 del Vicerrectorado de Docencia y Convergencia Europea por la que se resuelve la convocatoria de Ayudas de la Universidad de Salamanca para la Innovación Docente para el curso 2009-2010

Investigadores principales:

Sierra Vázquez, Modesto y López Esteban, Carmen.

Mayo, 2010

Índice

1.Introducción.....	4
2. Objetivos	6
3. Metodología	6
4. Resultados	8
4.1.- Objetivo 1.- Determinar competencias básicas para las materias..	8
4.2.- Objetivo 2.- Diseño de las materias basadas en competencias....	11
4.3.- Objetivo 3.- Construcción un espacio virtual para las materias....	14
5.- Experiencia didáctica del proyecto.....	19
6.- Conclusiones.....	21
Bibliografía.....	23

Anexos 1: Fichas didácticas de cada una de las materias

Anexo 2: Autoinformes de los alumnos

1. INTRODUCCIÓN

La integración de España en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) plantea una serie de transformaciones en la organización de las enseñanzas y cambios en los modelos docentes. En este proyecto de innovación se pretende que la metodología docente este mucho más centrada en el alumno, en su adquisición de competencias y en la creación de conocimiento que en la transmisión del mismo por parte de los docentes. Por otro lado, la implantación del EEES conlleva necesariamente una mayor implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje por lo que este proyecto innovación lo hemos visto como una oportunidad para reflexionar sobre cómo hemos estado llevando a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje en el antiguo CAP, cómo podemos mejorarlos y qué competencias queremos que tengan los futuros profesores de Educación Secundaria y Bachillerato de Matemáticas en nuestra Comunidad Autónoma de Castilla y León. El Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas por la Universidad de Salamanca (a partir de ahora lo llamaremos Máster en Profesor de Educación Secundaria) tiene como objetivo general proporcionar una formación profesionalizadora para todos los graduados que quieran dedicarse a la docencia en las diversas áreas de la educación secundaria. Por ello, las materias del Módulo Específico de Formación Didáctica y Disciplinaria en Matemáticas del Máster en Profesor de Educación Secundaria “Didáctica en la especialidad de la Matemática”, “Iniciación a la Investigación en Educación Matemática” y “Metodología en la especialidad de Matemáticas”, queremos construirlas desde la perspectiva del núcleo de las funciones, necesidades y exigencias del ejercicio profesional en nuestro sistema educativo y en la sociedad de nuestra Comunidad Autónoma, para capacitar al futuro profesor de secundaria para que pueda enseñar los contenidos del área de conocimiento, en nuestro caso de Matemáticas, actuar profesionalmente como miembro de un equipo docente y ejercer de facilitador del aprendizaje integral del alumnado asumiendo las funciones tutoriales y de orientación.

La evolución de las TIC ha posibilitado que, de la misma forma que existe un entorno físico en el que se lleva a cabo la docencia universitaria (aulas, bibliotecas, laboratorios, etc.), éste pueda completarse con un entorno virtual que proporciona acceso a todo tipo de recursos (documentos, apuntes, artículos,..) y múltiples posibilidades de interacción (foros de discusión, salas virtuales de reunión, tabloneros de anuncios,...). Los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje (EVEA) van a jugar un papel destacado en el modelo educativo que demanda el Espacio Europeo de Educación Superior como herramientas de apoyo a la docencia presencial.

La Universidad de Salamanca dispone de un Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje institucional denominado Studium. Se trata de una plataforma tecnológica de acceso web que agrupa una serie de recursos electrónicos y herramientas de comunicación para facilitar el proceso de enseñanza/aprendizaje. La plataforma de la USAL se ha creado con Moodle, uno de los estándares internacionales que cuenta con varios millones de usuarios en 175 países de todo el mundo.

Este proyecto de innovación consistirá en el diseño de algunas materias del Módulo Específico de Formación Didáctica y Disciplinaria en Matemáticas del Máster en Profesor de Educación Secundaria basándose en competencias: “Didáctica en la especialidad de la Matemática”, “Iniciación a la Investigación en Educación Matemática” y “Metodología en la especialidad de Matemáticas”, y adaptarlas a los parámetros del EEES, usando como apoyo la plataforma Studium. Hay una similitud significativa entre los planteamientos del modelo docente que propugna el EEES y las bases psico-pedagógicas sobre las que está desarrollado Moodle por lo que esta plataforma ha proporcionado el soporte ideal para el proceso de adaptación de la asignatura a la nueva metodología.

2. OBJETIVOS

La experiencia, que tuvo lugar dentro de Proyecto de Innovación Educativa del Vicerrectorado de Innovación y Espacio Europeo de Educación Superior tiene tres grandes objetivos:

I. Determinar competencias básicas para las materias objeto del proyecto a partir de las competencias definidas en la Memoria para la verificación del Máster de profesores de Educación Secundaria y Bachillerato de Matemáticas.

II. Diseñar basándonos en competencias adaptadas al EEES las materias “Didáctica en la especialidad de la Matemática”, “Iniciación a la Investigación en Educación Matemática” y “Metodología en la especialidad de Matemáticas” del Módulo Específico en Matemáticas del Máster en Profesor de Educación Secundaria.

III. Usar la plataforma Studium para construir un “espacio virtual” para las asignaturas.

3. METODOLOGÍA

El proyecto de innovación docente del que ahora se presenta la Memoria se ha realizado siguiendo una metodología experimental, con marcada orientación cualitativa donde la responsabilidad en cada una de las acciones ha sido compartida y colaborativa entre los miembros del equipo: mediante reuniones periódicas de trabajo del equipo de profesores, se han seguido las fases del proyecto, alcanzándose con éxito los tres objetivos previstos, con el propósito último de diseñar las asignaturas y desarrollar materiales para definir el espacio virtual de las asignaturas en la docencia universitaria con el fin de que los alumnos alcancen competencias que difícilmente adquirirían con las metodologías tradicionales.

El equipo ha mantenido diversos contactos a lo largo del curso para la discusión de aspectos específicos. Las fases del proyecto se han desarrollado satisfactoriamente:

Fase 1. Diseño de las materias basándonos en competencias

Alineadas con las competencias definidas en la Memoria de verificación del Máster hemos definido qué competencias queremos que se desarrollen en estas materias. Así se han diseñado, basándonos en competencias, las asignaturas del Módulo Específico de Formación Didáctica y Disciplinaria en Matemáticas del Máster en Profesor de Educación Secundaria: “Didáctica en la especialidad de la Matemática”, “Iniciación a la Investigación en Educación Matemática” y “Metodología en la especialidad de Matemáticas”. Se ha diseñado la estructura de cada asignatura para ajustarse a los parámetros del EEES. Como resultado se han definido las actividades docentes para buscar una diversificación de las metodologías. También se ha programado el calendario de actividades para cada asignatura. Como consecuencia se ha propuesto el sistema de evaluación de las asignaturas, diseñando el libro de calificaciones del alumno.

Fase 2. Construcción del espacio virtual de las asignaturas en Studium

Usando las funcionalidades de Studium se ha construido el espacio virtual de cada una de las materias, incluyendo las siguientes metodologías:

1. Tutorías on-line y Tablón de anuncios de la asignatura.
2. Foros.
3. Espacio para los materiales docentes.
 - a. Presentaciones PowerPoint usadas en las clases.
 - b. Documentos de lectura obligatoria.
 - c. Referencias de ampliación.
4. Espacio para el planteamiento y entrega de casos prácticos y tareas y libro de calificaciones.
5. Wiki.

Progresivamente iremos construyendo el espacio virtual de las asignaturas usando el máximo de funcionalidades de Studium. Por experiencias previas de proyectos de innovación anteriores de los miembros del grupo de investigadores, la construcción plena de las asignaturas requerirá un trabajo arduo.

4. RESULTADOS

A continuación, vamos a presentar los resultados obtenidos, a fecha 27 de mayo de 2010, sobre el proceso metodológico seguido y toda la información recogida de los estudiantes en cada una de las asignaturas en las que se ha trabajado.

4.1. OBJETIVO 1.- DETERMINAR COMPETENCIAS BÁSICAS PARA LAS MATERIAS.

Desde el Consejo Europeo de Lisboa en el 2000, pasó a ocupar un lugar central la determinación de las capacidades básicas que deberían ser adquiridas por los ciudadanos a través del aprendizaje a lo largo de la vida. En marzo de 2005 se reactivó la llamada Estrategia de Lisboa de cara a la consolidación de la dimensión europea en la enseñanza. En este contexto y formando parte del programa «Educación y Formación 2010» se constituyó un grupo de trabajo encargado del desarrollo de un marco de competencias clave. Este grupo optó por el uso de los términos «competencia», para referirse a una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes, y «competencia clave», para definir las competencias necesarias para todo ello.

Pero, ¿qué es y qué no es la competencia? La respuesta a esta pregunta habría que buscarla en el contexto de origen del concepto: Europa, teniendo como objetivo estratégico llegar a ser “la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, capaz de tener un crecimiento económico sostenible con más y mejores trabajos y con una mayor cohesión social” (Consejo europeo de Lisboa, marzo de 2000), establece unos objetivos estratégicos que ponen el punto de mira en la educación. Se pretende un cambio educativo que permita al ciudadano su inclusión social, su preparación para el empleo y su satisfacción personal. En este sentido, la definición de competencia y su desglose en competencias básicas establecen una relación única con el modelo de sociedad europeo.

Situado el concepto en el contexto, el grupo de investigadores de este proyecto de innovación realizó un análisis comparativo de las definiciones de competencia que aparecen en distintos documentos: el elaborado por el grupo de trabajo de la Comisión Europea sobre competencias clave, la recomendación sobre este tema del parlamento europeo y algunas definiciones que aparecen en la legislación educativa y marcos teóricos para la evaluación

de diagnóstico de nuestra Comunidad Autónoma de Castilla y León . Entre las definiciones estudiadas destacamos la siguiente:

“La competencia matemática es la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (Informe PISA).

La introducción del concepto de competencia matemática en el currículo de la Formación de Profesores de Secundaria ha supuesto una serie de cambios:

- Se pone el énfasis en los contextos de utilización de lo aprendido.
- Cambio en el modo de evaluación, de tal manera que rendimientos académicos buenos en la evaluación por objetivos no significa necesariamente desarrollo de la competencia matemática.
- Para que el alumno sea capaz de transferir lo aprendido a otras situaciones es necesario un cambio metodológico.

El enfoque curricular por competencias constituye un marco que afecta a los objetivos, contenidos, metodología y evaluación, un conjunto de cambios en todos los elementos del currículo:

- En el área del contenido, seleccionar desde la perspectiva de una funcionalidad social, para capacitar al futuro profesor de secundaria para que pueda enseñar los contenidos del área de conocimiento de Matemáticas y actuar profesionalmente como miembro de un equipo docente.
- En el área de la metodología, propiciar la diversificación de tareas, utilizar contextos variados y problemas auténticos, priorizar las conexiones frente a la atomización, e incorporar recursos tecnológicos.
- En el área de las expectativas, disminuir el énfasis en el aprendizaje de contenidos y dirigirlo hacia los procesos y la transferibilidad.
- En el área del diseño de las tareas de evaluación:

- *El sentido de la evaluación no tiene que ser siempre profesor-alumno. La autoevaluación y la co-evaluación también contribuyen a la formación del alumno por competencias.*
- *Cualquier evaluación tiene que retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje.*
- *En el marco de las competencias, es de vital importancia tener en cuenta la evaluación relativa y no sólo la evaluación absoluta.*
- *Se debe dar más importancia a la evaluación cualitativa frente a la cuantitativa.*

Para determinar las competencias básicas para las materias objeto del proyecto hemos partido de las competencias definidas en la Memoria para la verificación del Máster de profesores de Educación Secundaria y Bachillerato de Matemáticas, y de *las competencias matemáticas (PGSA 2006)* y el tipo de procesos cognitivos que el alumnado pone en juego cuando realiza las tareas.

Competencias Básicas	Procesos cognitivos
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensar y razonar.</i> • <i>Argumentar.</i> • <i>Comunicar.</i> • <i>Modelizar.</i> • <i>Plantear y resolver problemas.</i> • <i>Representar.</i> • <i>Utilizar operaciones y lenguaje técnico, formal y simbólico.</i> • <i>Emplear material y herramientas de apoyo.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Reproducción.</i> • <i>Reflexión.</i> • <i>Conexión.</i>

Entendemos que el análisis de los diferentes aspectos planteados puede ser un buen marco de referencia, en general, para realizar el diseño de las materias “Didáctica en la especialidad de la Matemática”, “Iniciación a la Investigación en Educación

Matemática” y “Metodología en la especialidad de Matemáticas” del Módulo Específico en Matemáticas del Máster en Profesor de Educación Secundaria.

4.2. OBJETIVO 2.- DISEÑO DE LAS MATERIAS BASADAS EN COMPETENCIAS

Con el fin de empezar a abordar los retos derivados de la innovación en las formas de generación y transmisión del conocimiento y hacer frente a los cambios en la docencia que supone la Convergencia Europea, venimos realizando desde el curso 2004-2005 diversos proyectos de innovación educativa en el marco donde impartimos nuestras clases, la Facultad de Educación.

En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se manifiesta la necesidad de promover la convergencia entre los diferentes sistemas de educación superior para facilitar a los titulados la integración en un mercado laboral sin fronteras y ofrecer un marco más atractivo para los estudiantes del resto del mundo (Declaración de Bolonia, 1999).

Son varios los principales hitos que marcan este proceso (Declaración de Sorbona, 1998; Declaración de Bolonia, 1999; Consejo Europeo de Lisboa, 2000; Comunicado de Praga, 2001; Comunicado de Berlín, 2003; Bergen 2005 y Londres, 2007)

El objetivo que se proponen es conseguir, el desarrollo armónico del EEES teniendo como eje, el aprendizaje y el respeto a la diversidad de culturas, lenguas y sistemas educativos y la autonomía universitaria.

Con ello se plantea una nueva realidad universitaria en la que:

1. Se tiende a una creciente movilidad de los estudiantes y de las políticas de participación. El intercambio, la transparencia y la comunicación se convierten en elementos claves para la calidad en las universidades.
2. Aumenta la heterogeneidad de los alumnos. Tradicionalmente, la universidad se dirigía a una audiencia muy específica. En la actualidad

nos encontramos con perfiles de alumnado muy heterogéneo, con características personales, intereses, expectativas y necesidades diferentes.

3. Se propone un cambio en el paradigma educativo, donde el alumno se sitúa en el centro del proceso del aprendizaje y se manifiesta la necesidad de metodologías orientadas al aprendizaje activo.

4. El perfil académico profesional es definido a través de competencias. Con ello se desprende que la universidad debe dar respuesta a los nuevos requerimientos profesionales (saber, saber hacer, saber estar y ser)

5. Se requiere sistemas de orientación, seguimiento y evaluación como elementos fundamentales para garantizar la calidad. Con lo que la orientación se presenta como un tema transversal en la formación universitaria abierta a Europa y al mundo.

La integración de España en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) plantea una serie de transformaciones en la organización de las enseñanzas y cambios en los modelos docentes. En este proyecto de innovación se pretende que la metodología docente esté mucho más centrada en el alumno, en su adquisición de competencias y en la creación de conocimiento que en la transmisión del mismo por parte de los docentes. Por otro lado, la implantación del EEES conlleva necesariamente una mayor implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje por lo que este proyecto innovación lo hemos visto como una oportunidad para reflexionar sobre cómo hemos estado llevando a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje, cómo podemos mejorarlos y qué competencias matemáticas deberíamos desarrollar en el Máster en Profesor de Educación Secundaria.

En la exposición de motivos de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades ya se apuntaba la necesidad de una nueva ordenación de la actividad universitaria que permita a las universidades *“abordar, en el marco de la información y del conocimiento, los retos derivados de la innovación en*

las formas de generación y transmisión del conocimiento.” El EEES por otro lado, establece entre otros objetivos la implantación de un sistema de créditos, el modelo ECTS, que por un lado, favorecerá la movilidad de los estudiantes europeos y por otro, supondrá no sólo transformaciones en los planes de estudio sino también cambios metodológicos e innovaciones docentes. El crédito ECTS comportará un nuevo modelo educativo basado en el trabajo del estudiante y no en las horas de clase, es decir, centrado principalmente en el aprendizaje de los estudiantes, no en la docencia de los profesores. La puesta en marcha de los créditos ECTS supone por tanto una modificación de las actividades docentes y/o un replanteamiento de las actuales. Igualmente, será necesario replantear diferentes instrumentos de evaluación y autoaprendizaje.

Varias declaraciones e informes en el ámbito europeo han señalado la importancia de la orientación y el apoyo al estudiante en el contexto de la creciente internacionalización de la educación en Europa. En el contexto de aprendizaje permanente y orientación, las TIC desarrollan un papel muy importante. Como señala Gavari, E (2006: 190) la Comisión Europea, *a través de la iniciativa política e-Europe*, manifiesta por primera vez *“la conciencia sobre el importante rol social y pedagógico actual de las TIC...La iniciativa E-europe, y en particular, a través del programa E-learning (2004-2006) pretende la integración efectiva de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los sistemas de educación y formación en Europa”*.

En concordancia con los parámetros europeos, en este proyecto de innovación proponemos una estrategia de enseñanza basada en competencias. Se presentan como Anexo 1 las fichas didácticas de cada una de las materias.

El Máster en Profesor de Educación Secundaria tiene como objetivo general proporcionar una formación profesionalizadora para todos los graduados que quieran dedicarse a la docencia en las diversas áreas de la educación secundaria. En este marco diseñaremos las materias del Módulo Específico de Formación Didáctica y Disciplinaria en Matemáticas del Máster en Profesor de Educación Secundaria “Didáctica en la especialidad de la Matemática”, “Iniciación a la Investigación en Educación Matemática” y “Metodología en la especialidad de Matemáticas”. Creemos que nuestra propuesta es de especial

relevancia por las repercusiones sociales y educativas que necesariamente se deducen de la aplicación de nuevos modos de enseñar y aprender en la formación inicial del profesorado de secundaria. Es necesario adaptar la preparación de los profesores a las demandas del sistema educativo actual español y al del ámbito europeo. El sistema educativo español en todas sus etapas obligatorias establece que las TIC actuarán como mediadores en el aprendizaje. Para ello, es necesario no sólo desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información sino también y muy especialmente, aprender a usarlas para encontrar, analizar, intercambiar, transformar y presentar la información y el conocimiento y todo ello, aplicando una metodología que incida en la puesta en práctica de los principios del aprendizaje cooperativo y colaborativo entre los alumnos. La tecnología puede y debe ser utilizada para dar la oportunidad a nuestros estudiantes de interactuar socialmente y construir conocimiento. Para ello, a modo experimental, hemos introducido en las asignaturas el uso de las nuevas tecnologías a través de la metodología Moodle ya que se trata de una de las estrategias didácticas más eficaces para incorporar Internet como herramienta educativa y método de trabajo en el aula y además, su incorporación en la clase, hace posible el cambio en los roles que habitualmente profesores y alumnos han tenido.

4.3. OBJETIVO 3.- CONSTRUCCION UN ESPACIO VIRTUAL PARA LAS MATERIAS.

Para poner en práctica nuestro proyecto elegimos un modelo educativo mixto o “blended-teaching” en el que las tareas para la Red diseñadas e implementadas estaban íntimamente relacionadas con las actividades que se realizaban en la clase presencial, siendo ésta una ayuda o complemento esencial para poder completar las actividades en Red.

Como bien señalan los expertos de la UOC María Teresa Arbués y Lluís Tarín (Pelegrín, 2007: 206, 211) los materiales didácticos son fundamentales dentro de la enseñanza virtual. Para estos autores, *“En el contexto de la formación virtual, la creación, diseño y estructuración de los materiales y recursos didácticos son etapas de un proceso fundamental que se ha de*

abordar con rigor para asegurar la calidad de los programas y la facilitación del aprendizaje". Para ellos, además *"los contenidos se diseñan al servicio de las personas que aprenden"*. Teniendo en cuenta estos aspectos elaboramos en este proyecto de innovación los materiales de las asignaturas para que resultasen atractivas y de utilidad para nuestros alumnos

Creemos que es muy ejemplificador utilizar la metáfora de los ecosistemas para visualizar la complejidad de los sistemas de formación on-line y la necesidad de encontrar un equilibrio entre todas las variables que en ella intervienen (Gisbert, 2005). Queremos en este proyecto construir espacios virtuales en los que deberemos implementar procesos formativos más flexibles, dinámicos y en evolución continua.

En Moodle subyace la visión dinámica del aprendizaje: se trata del constructivismo social, que considera al estudiante como un conceptualizador activo dentro del ambiente de aprendizaje social interactivo. Constructivismo social es una epistemología, en la cual los estudiantes colaboran reflexivamente para construir su propio conocimiento. Para que se dé esta colaboración es vital el desarrollo de la capacidad de comunicación, es decir, la habilidad de integrarse en diálogo abierto y crítico con sus compañeros y profesores.

Studium, el Campus Virtual de la Universidad de Salamanca, ha sido desarrollado sobre Moodle y ha sido concebido para dar soporte a toda la docencia en línea de la Universidad de Salamanca, ya sea como complemento a la docencia presencial, como docencia mixta presencial-online (blended) o como formación completamente online. Todos los docentes y estudiantes de la Universidad de Salamanca son usuarios registrados de *Studium*. El Campus Virtual tiene la dirección web <http://studium.usal.es/> y es necesario pulsar "Acceso al campus" o el botón que aparece a la derecha del menú horizontal para acceder a la aplicación <https://moodle.usal.es/login/index.php> donde se pide que el usuario rellene el nombre y contraseña de acceso al Campus Virtual; estos datos se corresponden con los datos de acceso al correo electrónico de la Universidad de Salamanca. El nombre de usuario es la dirección de correo electrónico (sin "@usal.es") y la clave de acceso es la

misma empleada para el correo electrónico. A todos los participantes se les pidió que actualizaran su perfil y adjuntaran una foto.

Administración de cursos: El profesor/a de cada asignatura, tiene control total sobre todas las opciones de un curso, incluido el añadir a otros profesores. En las materias objeto de este proyecto nos hemos dado, ambos investigadores, el perfil de profesores, lo que nos ha permitido trabajar de forma colaborativa en las tres materias. En este curso, el asignar grupos de alumnos desde la base de datos UXXI a las asignaturas del Máster de Secundaria se ha hecho desde del Centro de Procesos de Datos, de forma centralizada.

Hemos personalizado nuestros cursos en Studium incluyendo el logo de la Facultad de Educación. Al momento de crear el nuevo curso, en la pestaña llamada "elegir apariencia", nos permite seleccionar uno de los centros de nuestra Universidad. Una vez que se han guardado los cambios, se crea una cabecera dentro de los bloques temáticos, que contiene el logo del centro.

Se puede elegir entre varios formatos de curso tales como semanal, por temas o el formato social, basado en debates. Nosotros hemos elegido el formato de temas. Ofrece una serie flexible de actividades para los cursos: foros, glosarios, cuestionarios, recursos, consultas, encuestas, tareas, chats y talleres. En la página principal del curso se presenta los cambios ocurridos desde la última vez que el usuario entró en el curso, lo que ayuda a crear una sensación de comunidad.

Las áreas para introducir texto (recursos, envío de mensajes a un foro, etc.) pueden editarse usando un editor HTML WYSIWYG integrado.

Todas las calificaciones para los foros, cuestionarios y tareas pueden verse en una única página (y descargarse como un archivo con formato de hoja de cálculo). También hay un registro y seguimiento completo de los accesos del usuario ya que dispone de informes de actividad de cada estudiante, con gráficos y detalles sobre su paso por cada módulo (último acceso, número de veces que lo ha leído) así como también de una detallada "historia" de la

participación de cada estudiante, incluyendo mensajes enviados, entradas en el glosario, etc. en una sola página. Pueden enviarse por correo electrónico copias de los mensajes enviados a un foro, los comentarios de los profesores, etc. en formato HTML o de texto.

MODULOS CREADOS EN LAS MATERIAS: “Didáctica en la especialidad de Matemáticas”, “Iniciación a la Investigación educativa en la especialidad de Matemáticas” y “Metodología en la especialidad de Matemáticas”

El espacio de atención personal (tutoría virtual): La atención personal online, se ha realizado a través del servicio de mensajería integrado en Studium, y del tablón de anuncios, que es un espacio al que solo tiene acceso el tutor para anunciar convocatorias, dar informaciones o presentar propuestas a los alumnos. Entre ambas cosas, mensajería con envío y recepción de ficheros adjuntos y tablón de anuncios se produce la tutoría telemática que ha sido muy completa al ser alta la interacción.

Módulo Foro: Los foros de nuestro proyecto han sido un Foro de Noticias para cada materia y estado abiertos a todos. Las discusiones se han visto anidadas presentando los mensajes desde los más antiguos a los más nuevos. El profesor/a puede obligar la suscripción de todos a un foro o permitir que cada persona elija a qué foros suscribirse de manera que se le envíe una copia de los mensajes por correo electrónico. El profesor puede mover fácilmente los temas de discusión entre distintos foros. Las imágenes adjuntas se muestran dentro de los mensajes. Nosotros hemos obligado la suscripción y no hemos usado las calificaciones de los foros.

Módulo Recursos: El objetivo de las bibliotecas virtuales es la presentación de cualquier contenido digital, Word, PowerPoint, Flash, vídeo, sonidos, etc. Nosotros en este proyecto solo hemos usado el formato Word y PowerPoint, tenemos este apartado como plan de mejora para futuros proyectos. El diseño de la asignatura fue por temas, dejando en el espacio inicial como los enlaces generales propios de cada asignatura.

Cada tema se estructuró dejando archivos y enlaces, ampliando el Módulo Recursos. Para que el alumno llegue a la construcción de su propio conocimiento a partir de toda esta información se le pidió la realización de su

cuaderno-portfolio, donde se incluían también la realización de ejercicios propuestos.

Los archivos pueden subirse y manejarse en el servidor, o pueden ser creados como etiquetas usando formularios web (de texto o HTML). Se pueden enlazar contenidos externos en web o incluirlos perfectamente en la interfaz del curso, también pueden enlazarse aplicaciones web, transfiriéndoles datos. Hemos incluido tanto a la información del curso, documentos, las guías y las fichas y cuestionarios de las actividades así como a una amplia gama de información bibliográfica.

Módulo de Tareas: Se especificó la fecha final de entrega de cada tarea y la calificación máxima que se le podrá asignar. Los estudiantes pueden subir sus tareas (en cualquier formato de archivo) al servidor. Se registra la fecha en que se han subida. Se permite enviar tareas fuera de tiempo, pero el profesor puede ver claramente el tiempo de retraso. Las observaciones del profesor se adjuntan a la página de la tarea de cada estudiante y se le envía un mensaje de notificación. El profesor tiene la posibilidad de permitir el reenvío de una tarea tras su calificación para volver a calificarla. En el Módulo de Tareas de cada materia se proponen las actividades para desarrollar y todas las calificaciones aparecen en el correspondiente libro de calificaciones del alumno.

Módulo Wiki: Hemos definido una Wiki de Recursos sobre “Discalculia y Errores y Dificultades en Matemáticas”, en la materia Metodología en la Especialidad de Matemáticas. Los diferentes tipos de wikis pueden usarse para diferentes situaciones. Por ejemplo, un wiki privado del alumno puede usarse como un diario, con la ventaja (y complicación) del sistema de versionado, la posibilidad de mantener varias páginas y adjuntar archivos. Esta última posibilidad puede convertir a un wiki en un auténtico repositorio de ficheros a disposición de los alumnos (ellos no tienen acceso al gestor de ficheros del Aula Virtual). El problema es que un wiki no es evaluable y no dispone de un mecanismo automático para indicar que se han modificado las páginas aunque sí se puede ver el historial de quien ha introducido nuevas páginas y enlaces. El profesor puede ver y editar todos los wikis en general, los derechos de los estudiantes que se han definido en nuestro proyecto es “sin grupos” con lo que sólo existe un único wiki y tanto estudiantes y profesores pueden editarlo y modificarlo. El modo HTML es el que se trata el texto

ingresado en el wiki. El desarrollo del módulo wiki ha permitido a los alumnos compartir el conocimiento ya que todos ellos podían editar y participar incluyendo sus aportaciones. Aunque no tiene una evaluación definida se valorará positivamente la participación en ella, al igual que la participación en los foros propuestos.

5.- EXPERIENCIA DIDÁCTICA DEL PROYECTO.

Cada materia está completamente integrada en la plataforma moodle de la universidad de Salamanca www.studium.es y con ellos ya se ha trabajado en el aula. Para cada uno de los temas se ha utilizado un mismo esquema de trabajo: un primer elemento que son las diapositivas que se utilizan en el aula para la exposición teórica. Los materiales teóricos que se utilizan para realizar una reflexión y el desarrollo del razonamiento pedagógico, algunos ejercicios y actividades individuales. Para cada uno de los temas se ha creado un material a base de diapositivas diseñadas con PowerPoint que se ha puesto a disposición de los alumnos, de manera que antes de empezar un tema, ellos ya disponían del material y podían seguir las explicaciones del profesor/a haciendo las anotaciones que consideraran oportunas, participando en clase contestando a las preguntas que hacía la profesor/a, o manifestando ellos sus dudas acerca de cualquiera de los conceptos tratados. A partir de aquí surgieron muchas veces discusiones interesantes y debates acerca de temas puntuales de interés para los alumnos en cuanto a su formación como docentes. Un segundo tipo de elemento, de documentos teóricos: unos de elaboración de los investigadores, y otros documentos de revistas especializadas. A partir de estos documentos luego se diseña la actividad práctica que deben realizar los alumnos individualmente. En general, los ejercicios han suscitado el interés de los alumnos, les ha ayudado a comprender muchos de los conceptos trabajados en el aula, han cambiado algunas creencias acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, han reflexionado y les ha permitido establecer cierta relación entre la teoría y la práctica.

La materia de “Metodología de la Especialidad de Matemáticas” se ha impartido usando el recurso de la Pizarra Digital Interactiva y una de las tareas

del curso ha sido el diseño y desarrollo de una clase de Matemáticas con la PDI para la Enseñanza Secundaria. Se han grabado en vídeo las intervenciones de los alumnos en el aula (se acompaña a esta Memoria un CD con la grabación de dichas sesiones). El objetivo es que los alumnos reflexionen sobre algunos de los contenidos teóricos trabajados, relacionen la teoría con la práctica, desarrollen la capacidad de observación y la competencia lingüística y ayudarles a reflexionar para hacer de ellos profesionales críticos con su propia práctica. Una vez terminada la grabación los alumnos debían entregar, también a través de la plataforma, un autoinforme acerca de la actividad realizada. En el ámbito de la educación no sólo sirve con adquirir conceptos teóricos, se necesita aprender también de la experiencia, para poder acercarnos más a la práctica. Desarrollar la competencia de la reflexión *“requiere considerar al profesor como un profesional autónomo y responsable, capaz de participar activamente en la evaluación de su propia función docente y del conjunto de componentes y elementos que configuran su actuación y, como consecuencia de todo ello, participar en la mejora de la calidad educativa.”*(Fernández, 2004). En el Anexo 2 puede verse unos extractos de estos autoinformes.

6.- CONCLUSIONES

De los diferentes trabajos realizados por los alumnos y de la observación de clases por parte del equipo investigador, se puede concluir que los alumnos, desde el punto de vista de adquisición de conocimientos sobre enseñanza de las matemáticas y tecnológicos, mejoraron sensiblemente ambos campos al tener que manejarse en la red para realizar las tareas propuestas. Con respecto a los procedimientos para aprender, la experiencia sirvió para desarrollar en ellos la cooperación y la responsabilidad individual y de grupo, al haberseles propuesto tareas que necesariamente implicaban el trabajar con otros compañeros y llegar a acuerdos. El hecho de trabajar en grupo sirvió para mitigar los problemas propios de alumnos con distintas habilidades matemáticas y fomentar las relaciones sociales del grupo. Además, en lo que se refiere a objetivos actitudinales, la metodología empleada supuso un incremento notable de la motivación tanto por el método de trabajo como por la utilidad de las actividades propuestas. Hemos de señalar que los alumnos perdieron el miedo a usar la tecnología para aprender, pudieron desarrollar su creatividad en la realización de las tareas y aprendieron a trabajar en grupo y colaborar entre sí. De hecho, uno de los beneficios del proyecto ha sido la mayor cohesión entre los alumnos gracias a tener que interaccionar forzosamente. Por último, la plataforma *Stadium* ha resultado ser un instrumento eficaz para integrar las nuevas formas de comunicación con la enseñanza y el aprendizaje, utilizando nuevas estrategias didácticas y pedagógicas.

El proyecto de innovación, su diseño y desarrollo junto con los contenidos elaborados por el equipo investigador durante el actual curso académico 2009-2010 (tres espacios virtuales diseñadas e implementadas) así como algunos de los trabajos realizados por los alumnos a través de la Web, pueden verse en los siguientes enlaces:

DIDÁCTICA DE LA ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICAS

<https://moodle.usal.es/course/view.php?id=4037&edit=0&sesskey=eNBAewsE9P>

The screenshot shows a Moodle course page for 'Didáctica de la especialidad en Matemáticas' at the University of Salamanca. The page is viewed in Internet Explorer. The user is logged in as 'MARÍA CARMEN LÓPEZ ESTEBAN'. The course is part of the 'Facultad de Educación'. The main content area lists three topics: 'TEMA 1. FINALIDADES DEL APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS', 'TEMA 2. DISEÑO CURRICULAR', and 'TEMA 3. ORGANIZADORES DEL CURRÍCULUM EN MATEMÁTICAS'. Each topic has associated resources like presentations and PDFs. The left sidebar contains navigation options like 'Personas', 'Actividades', and 'Administración'. The right sidebar shows 'Noticias', 'Eventos próximos', and 'Actividad reciente'.

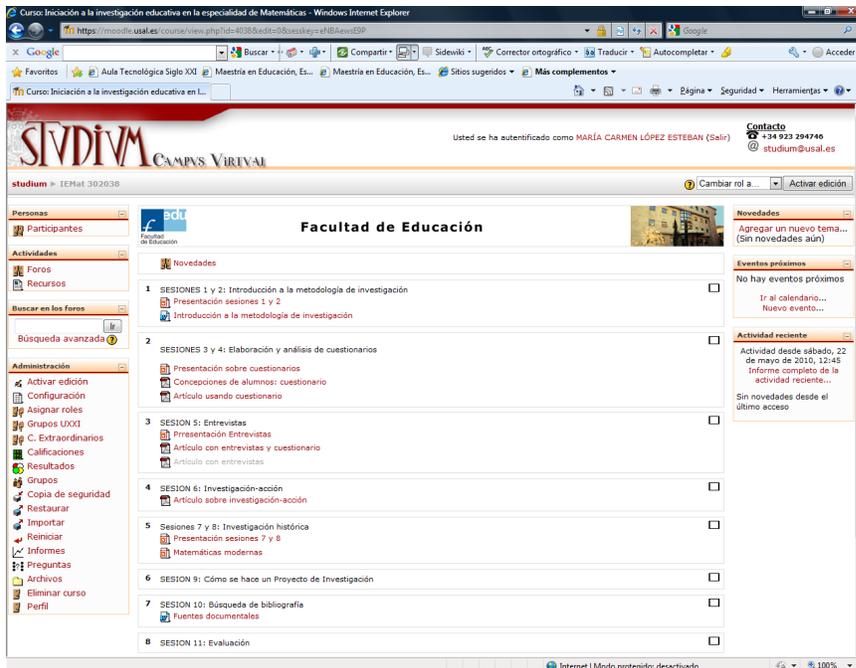
METODOLOGÍA EN LA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICAS

<https://moodle.usal.es/course/view.php?id=4033>

The screenshot shows a Moodle course page for 'Metodología en la especialidad de Matemáticas' at the University of Salamanca. The user is logged in as 'MARÍA CARMEN LÓPEZ ESTEBAN'. The course is part of the 'Facultad de Educación'. The main content area lists three sessions: 'Sesión 1: Competencia Matemática', 'Sesión 2: Corrientes psicológicas de aprendizaje y metodología', and 'Sesión 3: Nuevas Metodologías en la LOE'. Each session has associated resources like presentations and PDFs. The left sidebar contains navigation options like 'Personas', 'Actividades', and 'Administración'. The right sidebar shows 'Noticias', 'Eventos próximos', and 'Actividad reciente'.

INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN LA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICAS

<https://moodle.usal.es/course/view.php?id=4038>



The screenshot shows a Moodle course page in a Windows Internet Explorer browser. The course title is 'Iniciación a la investigación educativa en la especialidad de Matemáticas'. The user is logged in as 'MARÍA CARMEN LÓPEZ ESTEBAN (Salir)'. The page features a navigation menu on the left with options like 'Personas', 'Actividades', 'Foros', 'Recursos', 'Administración', and 'Perfil'. The main content area is titled 'Facultad de Educación' and lists 11 sessions (SESIONES) with their respective topics and associated documents. The sessions are: 1. Introducción a la metodología de investigación; 2. Elaboración y análisis de cuestionarios; 3. Entrevistas; 4. Investigación-acción; 5. Investigación histórica; 6. Cómo se hace un Proyecto de Investigación; 7. Búsqueda de bibliografía; 8. Evaluación.

BIBLIOGRAFIA

AQU (2004): Guía de Evaluación de las Enseñanzas Universitarias
<http://www.aqucatalunya.org>

CALLEJO, ML., VALLS, J. Y LLINARES, S. (2007). "Interacción y análisis de la enseñanza. Aspectos claves en la construcción del conocimiento profesional", *Investigación en la Escuela*, vol. 61, pp. 5–21

COBO, P. & FORTUNY, J.M. (2000). Social interactions and cognitive affects in context of area comparison problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 42(2), 115-140.

DERRY, SH., GANCE, S., GANCE, L. & SCHLAGER, M. (2000). Toward Assessment of Knowledge-Building Practices in Technology-Mediated Work

Group Interactions. En S. Lajoie (ed.) *Computers as cognitive tools. No more walls. Vol. 2.* (pp. 29-68). Mahwal: Lawrence Erlbaum Associates.

FERNANDEZ MARCH, A. (2004). “El portafolio docente como estrategia formativa y de desarrollo profesional”. *Educator*, 33, pp. 127-142.

GARCIA BERMEJO, M^a L. <http://www.edulearning.com/director/proyecto.htm>

GARCÍA, M., SÁNCHEZ, V., ESCUDERO, I. & LLINARES, S. (2006). The dialectic relationship between research and practice in mathematics teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 109–128.

GAVARI, E. (2006): Los principios rectores del espacio europeo de educación superior virtual. En GARCÍA CARRASCO, Joaquín (Coord.) *Estudio de los comportamientos emocionales en la red [monográfico en línea]. Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información.* Vol. 7, nº 2. Universidad de Salamanca. [Fecha de consulta: 08/04/2007].

http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_07_02/n7_02_elisa_gavari.pdf

GISBERT, M. (2000). El profesor del siglo XXI: de transmisor de contenidos a guía del ciberespacio. A: CABERO, J. (coord.): (2000): *Las Nuevas Tecnologías para la mejora educativa.* Sevilla: Ed. Kronos, p. 315-330.

GISBERT, M. (2004): *La formación del profesor para la sociedad del conocimiento.* Tarragona. Tarragona: Ed. Universitat de Tarragona

Ley Orgánica de Universidades 6/2001

LLINARES, S. & OLIVERO, F. (2008). Virtual communities and networks of prospective mathematics teachers: Technologies , Interactions and New forms of discourse. En K. Krainer, & T. Wood (eds.). *The International Handbook of Mathematics Teacher Education. Vol. 3. Participants in Mathematics Teacher Education*, 155-179. Taipei: Sense Publishers

LLINARES, S., VALLS, J. Y ROIG, A.I. (2008). Aprendizaje y diseño de entornos de aprendizaje basado en videos en los programas de formación de profesores de matemáticas. *Educación Matemática*, 20(3)

PELEGRÍN, C. (coord.) (2007). *e-Learning: las mejores prácticas en España*. EDIPE.

ROSENBERG, M.J. (2001): *E-learning. Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. New York: McGraw-Hill.

SANGRÁ, A. (marzo 2001): La calidad en las experiencias virtuales de Educación Superior, *revista Cuadernos IRC*, 5.

VALLS, J., LLINARES, S. Y CALLEJO, M.L. (2006). Video-clips y análisis de la enseñanza. Construcción del conocimiento necesario para enseñar matemáticas. En Penalva, C., Escudero, I. y Barba, D. (eds.) (2006). *Conocimiento, entornos de aprendizaje y tutorización en la formación del profesorado de Matemáticas. Construyendo comunidades de práctica*. (pp. 25-48). Granada: Proyecto SUR.

The Bologna Declaration, (1999).

<http://europa.eu.int/comm/education/policies/educ/bologna/bologna.pdf>

ANEXO 1

ANEXO 1.1: FICHA DIDÁCTICA DE LA MATERIA: Didáctica en la especialidad de Matemáticas

Identificación de la Asignatura

Carácter	Obligatorio / Optativo por especialidad	Cuatrimestre	1º	ECTS	3

Identificación del Profesorado

Profesor Responsable /Coordinador	Dr. Modesto Sierra Vázquez				
Departamento	Didáctica de las Matemáticas y Did Ciencias Experimentales				
Área	Didáctica de la Matemática				
Despacho	Facultad de Educación/Edificio Europa/ despacho 61				
Horario de tutorías	Jueves de 12-14.; 17-19:30 . Viernes de 12-13:30 h.				
E-mail	mosiva@usal.es	Teléfono	923294630 (3468)		

Competencias

Generales:

Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla e conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Específicas:

Conocer los desarrollo teórico-prácticos de la enseñanza y aprendizaje de las materias correspondientes a Matemáticas

Transversales:

Comunicarse de manera efectiva, de forma verbal y no verbal, tanto utilizando sus recursos personales como apoyándose en las tecnologías de la información y de la comunicación

Trabajar en equipo.

Mantener un equilibrio socioemocional

Ejercer su profesión con responsabilidad

Objetivos

- 1.- Identificar los elementos del currículo de Matemáticas para ESO y Bachillerato
- 2.-Analizar los diferentes fines de la enseñanza de las Matemáticas
- 3.-Organizar didácticamente los diferentes bloques de contenido del currículo de Matemáticas

Contenidos

Finalidades del aprendizaje en Matemáticas

Diseños curriculares oficiales de Matemáticas en ESO y Bachillerato.

Organizadores del currículo de Matemáticas. Diseño de unidades curriculares.

La transición de la Aritmética al Álgebra.

Enseñanza-aprendizaje de la Geometría

La primera enseñanza-aprendizaje del Análisis matemático

Enseñanza-aprendizaje de la Probabilidad y de la Estadística.

Metodología

- Lecciones magistrales
- Estudio de casos
- Trabajo y exposiciones de los alumnos

Organización

	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
Clases teóricas	12		12
Clases prácticas	5	10	15
Seminarios	3		3
Exposiciones y debates	3		3
Tutorías	6		6
Actividades no presenciales		15	15
Preparación de trabajos		15	15
Otras actividades		4	4
Exámenes	2		2
TOTAL	31	44	75

Recursos

Bibliografía:

Alsina, C. et al. (1989): Invitación a la Didáctica de la Geometría. Madrid: Síntesis

Azcárate, C. et al (1996): Cálculo diferencial e integral. Madrid: Síntesis

Freudenthal, H. (1973). Mathematics as an Educational Task.. Dordrecht. Reidel.

Marín, A. (1997). Programación de unidades didácticas. En L. Rico (Coord.) La educación matemática en la enseñanza secundaria. Barcelona. MEC- Horsori

Godino. J.D. et al (1987): Azar y probabilidad. Madrid: Síntesis

Rico et al. (1997): Fines de la Educación Matemática y proyectos curriculares. En L. Rico (ed.). Bases teóricas del currículo de Matemáticas en la educación secundaria. Madrid: Síntesis

Rico, L. (1997): Los organizadores del currículo de Matemáticas. En L. Rico (Coord.) La educación matemática en la enseñanza secundaria. Barcelona. MEC- Horsori

Socas. M. et al (1989). Iniciación algebra. Madrid: Síntesis

Páginas web:

Página web de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática www.seiem.es

Página web de la Real Sociedad Matemática Española www.rsme.es

Páginas web de las Sociedades de Profesores de Matemáticas

Evaluación

	Criterios	Porcentaje sobre la calificación final
Tareas en el aula		10%
Entrega de trabajos	Entregar al menos uno	50%
Exposición de trabajos	Claridad y precisión	30%
Pruebas objetivas (test)		
Pruebas de respuesta corta		
Pruebas de desarrollo (examen)	2 preguntas teóricas	10%
		100%

ANEXO 1.2: FICHA DIDÁCTICA DE LA MATERIA: Iniciación a la investigación educativa en la especialidad de Matemáticas

Identificación de la Asignatura

Carácter	Obligatorio / Optativo por especialidad	Cuatrimestre	2º	ECTS	3

Identificación del Profesorado

Profesor Responsable /Coordinador	Dr. Modesto Sierra Vázquez		
Departamento	Didáctica de las Matemáticas y Did Ciencias Experimentales		
Área	Didáctica de la Matemática		
Despacho	Facultad de Educación/Edificio Europa/ despacho 61		
Horario de tutorías	Jueves de 12-14; 17-19:30. Viernes de 12-13:30 h.		
E-mail	mosiva@usal.es	Teléfono	923294630 (3468)

Competencias

Generales:

Diseñar y realizar actividades formales y no formales que contribuyan a hacer del centro un lugar de participación y cultura en el entorno donde esté ubicado; desarrollar las funciones de tutoría y de orientación de los estudiantes de manera colaborativa y coordinada; participar en la evaluación, investigación y la innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Específicas:

Conocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación y evaluación educativas y ser capaz de diseñar y desarrollar proyectos de investigación, innovación y evaluación.

Transversales:

Comunicarse de manera efectiva, de forma verbal y no verbal, tanto utilizando sus recursos personales como apoyándose en las tecnologías de la información y de la comunicación

Trabajar en equipo.

Mantener un equilibrio socioemocional

Ejercer su profesión con responsabilidad

Objetivos

- 1.- Conocer el proceso de investigación en educación.
- 2.- Conocer y aplicar metodologías de investigación docente en educación matemática.
- 3.- Conocer y analizar proyectos de investigación docente en educación matemática
- 4.- Conocer el proceso de publicación de una investigación docente en educación matemática.

Contenidos

Contexto teórico de la investigación en educación.

Metodologías de investigación en educación matemática.

Diseño de proyectos de investigación docente en educación matemática

Desarrollo de proyectos de investigación docente en educación matemática

Publicación de investigaciones docentes en educación matemática. Publicaciones más relevantes.

Metodología

- Lecciones magistrales
- Estudio de casos
- Trabajo y exposiciones de los alumnos

Organización

	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
Clases teóricas	12		12
Clases prácticas	5	10	15
Seminarios	3		3
Exposiciones y debates	3		3
Tutorías	6		6
Actividades no presenciales		15	15
Preparación de trabajos		15	15
Otras actividades		4	4
Exámenes	2		2
TOTAL	31	44	75

Recursos

English, L.D. (2008). Setting an agenda for international research in mathematics education. En L. D English (ed.) Handbook of International Research in Mathematics Education (Second Edition). New York and London: Routledge

Kilpatrick, J. (1994): Historia de la Investigación en Educación Matemática. En J. Kilpatrick, L. Rico y M. Sierra: Educación Matemática e Investigación. Madrid: Síntesis.

Rico, L et al. (1997): Investigación en diseño y desarrollo curricular. En L. Rico (ed.). Bases teóricas del currículo de Matemáticas en la educación secundaria. Madrid.:Síntesis

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. Huelva: Hergué editores

Rico, L., Sierra, M. y Castro, E (2002): El área de conocimiento Didáctica de la Matemática. Revista de Educación del MEC. Vol 328, 35-58

Sierra, M (2007): Metodología de investigación en educación matemática. Documento interno para el Programa de Doctorado Educación matemática (Documento inédito)

Páginas web:

Página web de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática www.seiem.es

Página web de la Real Sociedad Matemática Española www.rsme.es

Evaluación



	Criterios	Porcentaje sobre la calificación final
Tareas en el aula		210%
Entrega de trabajos	Entregar al menos uno	50%
Exposición de trabajos		30%
Pruebas objetivas (test)		
Pruebas de respuesta corta		
Pruebas de desarrollo (examen)	2 preguntas teóricas	10%
		100%

ANEXO 1.3: FICHA DIDÁCTICA DE LA MATERIA: Metodología en la especialidad de Matemáticas

Identificación de la Asignatura

Carácter	Optativo por especialidad	Cuatrimestre	2º	ECTS	3

Identificación del Profesorado

Profesor Responsable /Coordinador	Carmen López Esteban				
Departamento	Didáctica de la Matemática y de las CC. EE.				
Área	Didáctica de la Matemática				
Despacho	Facultad de Educación / Edificio Europa / Despacho 60				
Horario de tutorías	Martes y jueves de 16h. a 17h.				
E-mail	lopezc@usal.es	Teléfono	923 29 4500 Ext. 3468		

Competencias

Generales:

CG3: Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.

Específicas:

CE18: Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos.

CE20: Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Transversales:

Comunicarse de manera efectiva, de forma verbal y no verbal, tanto utilizando sus recursos personales como apoyándose en las tecnologías de la información y de la comunicación

Trabajar en equipo.

Mantener un equilibrio socioemocional

Ejercer su profesión con responsabilidad

Objetivos

El alumno será capaz de:

1. Elegir y aplicar una metodología adecuada al grupo y a cada estudiante.
2. Elegir un manual escolar adecuado para el contexto en el que se desarrolla la docencia.
3. Diseñar y elaborar materiales curriculares adecuados para el contexto en el que se desarrolla la docencia.
4. Anticipar, descubrir y solucionar los errores y dificultades de los alumnos.

Contenidos

1. Principios metodológicos básicos en el currículum de Matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria.
 - 1.1. Metodología didáctica centrada en el profesor.
 - 1.2. Metodología didáctica centrada en el estudiante.
 - 1.3. Estrategias de enseñanza de Matemáticas que responden a un modelo de aprendizaje significativo.
2. Libros de texto de Matemáticas.
 - 2.1. Modelos de análisis de libros de texto de Matemáticas.
 - 2.2. Prácticas de análisis de libros de texto de Matemáticas.
 - 2.3. Diseño y elaboración de materiales curriculares.
3. Dificultades y errores

- 3.1. Aritmética y Álgebra
- 3.2. Geometría y Medida
- 3.3. Tratamiento de la Información. Azar y Probabilidad.
- 3.4. Pensamiento avanzado

Metodología

Actividades formativas presenciales:

- Clases teóricas.
- Clases prácticas, seminarios, foros y sesiones de exposiciones y debate.
- Análisis de textos y de casos didácticos
- Tutorías individuales y en grupo.
- Pruebas de evaluación.

Actividades formativas no presenciales:

- Consulta de materiales, recursos e y de información online sobre la asignatura
- Preparación de clases prácticas.
- Búsquedas bibliográficas, consulta de bases de datos.
- Preparación de exposiciones y de tareas programadas para la asignatura: seminarios, foros y sesiones de debate.
- Participación en actividades online de la asignatura.
- Elaboración de materiales y trabajos.
- Trabajo personal.
- Preparación de pruebas de evaluación.

Organización

	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
Clases teóricas	24	12	36
Clases prácticas	6	3	9
Seminarios			
Exposiciones y debates	8		8
Tutorías	10		10
Actividades no presenciales			
Preparación de trabajos		10	10
Otras actividades			
Exámenes	2		2
TOTAL	50	25	75

BROUSSEAU, G. (1994): “Los diferentes roles del maestro”, en: *Didáctica de matemáticas*, Buenos Aires, Editorial Paidós

MARTÍNEZ BONAFÉ, J. (1995): Interrogando al material curricular (Guión para el análisis y la elaboración de materiales para el desarrollo del currículum). En Mínguez, J. G. y Beas, M., *Libro de texto y construcción de materiales curriculares* pp. 221-245. Granada: Proyecto Sur.

ORTEGA, T. (1996): Modelo de valoración de textos matemáticos. *Números*, vol. 28, pp. 4–12. La Laguna, Tenerife.

PARCERISA, A. (1996): *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Barcelona: Graó.

RESNICK, L.B. Y FORD, W.W. (1990) *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Barcelona: Paidós-MEC.

RICO, L. (Coord.) (1997). *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Barcelona: Horsori.

ROMBERG, T. A. (1993). Cómo uno aprende: Modelos y teorías del aprendizaje de las matemáticas. En Sigma. (Traducción de: How one comes to know: Models and theories of the learning of mathematics. En Investigation into assesment in mathematics education, pp. 97-111. Dordrech/Boston/London, Kluwer Academic Publishers.

SADOVSKY, P. (2005): *Enseñar Matemática hoy*, Buenos Aires, Editorial El Zorzal.

SIERRA, M., GONZÁLEZ, M. T. y LÓPEZ, C. (1999): Evolución histórica del concepto de límite funcional en los libros de texto de Bachillerado y Curso de Orientación Universitaria (COU): 1940-1995. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 17, N° 3, pp. 463-476.

Páginas web:

- Sociedad Andaluza de Educación Matemática “THALES”
<http://thales.cica.es/>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deportes
<http://www.mec.es/>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)
<http://www.nctm.org>
- Selección de Applets para el aprendizaje de las matemáticas
<http://illuminations.nctm.org/tools/index.aspx>

<http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>

Evaluación

	Criterios	Porcentaje sobre la calificación final
Tareas en el aula		
Entrega de trabajos	Entregar al menos uno	60%
Exposición de trabajos		30%
Pruebas objetivas (test)		
Pruebas de respuesta corta		
Pruebas de desarrollo (examen)	2 preguntas teóricas	10%
		100%

ANEXO 2

Autoinformes de las intervenciones en Metodología de la enseñanza de las Matemáticas

Nazareth Álvarez Rosado

Para comenzar con la auto-evaluación diré los aspectos que me han gustado y para acabar diré los que no me han gustado y como lo mejoraría.

Entre los aspectos que me han gustado destacaré que, por ser una clase pequeña, he conseguido que los alumnos estuviesen atentos y motivados de salir a la pizarra para hacer límites, en una palabra han estado activos que en una clase de matemáticas, creo, que es importante. Según mi modo de ver y sentir me ha parecido una clase activa en la que todos o casi todos han participado ya sea para realizar un límite o para explicar algo que sus compañeros no sabían. No he dado demasiada teoría y la he alternado con ejemplos para que los alumnos no se durmiesen o distrajesen. Otro aspecto que me ha gustado ha sido el comienzo de la clase con aspectos interesantes (por ejemplo la banda de Moebius) y sobre todo con un poco de historia relacionada con el tema que se va a dar para que los alumnos puedan relacionar al personaje con el tema. También destacar el respeto hacia los alumnos y el buen cuidado del material escolar (la pizarra digital).

Los aspectos que no me han gustado es que parecía que estaba todo el rato mandando. Digo parecía porque cuando yo estaba dándolo no lo hice con ese sentido, sino que lo hice para mantenerles activos y que no se durmiesen. Puesto que yo soy una persona que se cansa con facilidad y si me dan mucha teoría o no me mantienen activa desconecto. También destacar que parecía acelerada como si no hubiese tiempo o no sé y por supuesto se notaba que no dominaba mucho el tema. Para acabar decir que la voz que me saca el video es horrible parece de camionera o yo que sé, no me ha gustado.

Para mejorar, supongo, que la experiencia me pulirá como profesora siempre y cuando no desista en serlo, es decir, tengo que poner todo de mi parte para ir poco a poco mejorando esos aspectos negativos e ir perfeccionando los positivos. Por supuesto el primer aspecto que mejoraría es llevar el tema a tratar muy bien estudiado para que no sé note que dudes o que no sabes algo. Aunque, también, puede ser que los alumnos te pregunten algo que no sepas entonces tendrías que ingeniártelas para responderlo de una forma correcta. Dar las clases más relajada, sin prisa, para que los alumnos puedan asimilar mejor los conceptos.

Javier Esteban Riesco

Creo que es imprescindible llevar bien preparada una clase para poder hacer una buena exposición, a más preparada pues mejor nos saldrá (aunque creo que cuenta un poquito también la inspiración que uno tenga en el momento de dar la clase). Si además, vamos a utilizar algún medio interactivo, pues será mejor preparar la clase ensayando con ese propio medio para no tener sorpresas desagradables...

Supongo que me podría poner a sacar muchos defectos, eso sí, ninguno estaría desligado de mi falta de experiencia. Sin embargo me voy a centrar en lo positivo. ¿Por qué? Pues porque es la “sensación” general que he tenido de este experimento práctico. Sinceramente, creo que valgo para profesor, al menos de geometría ;-)

Es esa la sensación que he tenido al dar la clase y al volver a ver el vídeo, lo cual me da confianza en mí mismo y me dice que si me preparo la clase (y con el material adecuado) puedo conseguir los objetivos que me proponga... en un ambiente ideal, porque ahora habrá que ver con lo niños “de verdad”...

La verdad es que creo que ha sido una experiencia muy importante (a parte de que me haya gustado y la considere interesante al involucrar la pizarra digital). Se nos ha obligado a “romper el hielo” y comenzar a conocernos a nosotros mismos desde la perspectiva de profesor. Creo que no debiera haber sido la única y propondría más experiencias de este tipo para másteres posteriores.

[Cristina Valverde Diego](#)

Ya que teníamos poco tiempo, la realización de la clase ha sido de modo apresurada, pero tengo que estar más segura de mi misma para poder enseñar a los alumnos con mejor calidad, a pesar del poco tiempo que he tenido para preparar la clase, me han faltado ejemplos de los contenidos tratados. Aunque era mi primera clase simulada, se que tengo que mejorar en muchos aspectos, tanto en marcar mis objetivos como en mejorar la explicación de los contenidos, aún así me ha parecido muy interesante poder dar una clase con la pizarra digital, ya que facilita el desempeño de las sesiones. Añadir que en esta asignatura he aprendido mucho, espero que en un futuro pueda dar mis clases con los métodos que nos has enseñado.

Haber grabado la sesión me ha ayudado a saber las dificultades que tiene dar una clase y poder mejorarla.

Carmen, muchas gracias por todo.

[Laura Díaz Gutiérrez](#)

La verdad que no me gusta verme en video. Y lo único que he percibido de mi presentación es que debería de ser más autoritaria en la forma de hablar y expresarme. De eso me he dado cuenta también en las prácticas, ya que al final he tenido que ponerme seria en ocasiones con ellos para que me atendieran.

Por lo demás, creo que las explicaciones eran correctas, y creo que con mis preguntas los alumnos podrían llegar a la respuesta correcta. O al menos eso era lo que intentaba. Del resto de actitudes, movimientos y forma de hablar míos no me gustan, asique tampoco tengo nada más que decir.

La verdad que me gusta ser profesora, pero admito que es bastante mas difícil de lo que parece, y coincido en que practicando al final es la única manera de aprender. Ahora estoy dando clases particulares por las tardes a niños, y así le voy cogiendo el truco siendo menos alumnos.