



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Vicerrectorado de Profesorado, Formación y Coordinación
Dirección de Secretariado de Formación de PDI
Vicerrectorado de Innovación y Desarrollo Tecnológico
Dirección de Secretariado de Innovación y Desarrollo Tecnológico

IV JORNADAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA Y ENSEÑANZA VIRTUAL EN LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ADAPTACIÓN DE LAS ASIGNATURAS DE MATEMÁTICAS DE INGENIERÍA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIÓN AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR. DISEÑO Y EXPERIMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DOCENTE PARA EL FUTURO PLAN DE ESTUDIOS

Pedro Rodríguez Cielos (Coordinador del PIE08-037)
José Luis Galán García
Yolanda Padilla Domínguez
Antonio Gálvez Galiano
Antonio J. Jiménez Prieto

E.T.S.I. Telecomunicación. Universidad de Málaga

prodriguez@uma.es

TEMA

El fin general que se perseguía con la realización de este proyecto (PIE08-037) era el de modificar el desarrollo habitual de las asignaturas Ampliación de Matemáticas y Análisis Vectorial y Ecuaciones Diferenciales, correspondientes a las titulaciones de Ingenierías Técnicas de Telecomunicación, con el fin de adaptar su metodología a la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), utilizando para ello las posibilidades de los materiales multimedia y del Campus Virtual de la Universidad de Málaga (UMA).

Para ello, de forma genérica, se pretendía unificar en una sola aplicación práctica, una serie de modificaciones curriculares puntuales de las que se ha comprobado previamente su viabilidad y grado de eficacia. Además, estas modificaciones son compatibles con el desarrollo usual de las asignaturas y están comprometidas, al mismo tiempo, con las directrices del EEES.

Las modificaciones que hemos realizado abarcan casi todos los aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje (método de enseñanza, comunicación profesor-alumnos, trabajo autónomo del alumno, evaluación, materiales docentes, etc.) y vienen fundamentadas en conclusiones obtenidas en proyectos de innovación educativa y enseñanza virtual realizados, tanto por este equipo docente como por otros muchos, en convocatorias anteriores promovidas por la UMA.

Además, este proyecto pretendía ser un primer banco de pruebas, que pudiera servir de experiencia piloto y de guía útil y eficaz en las asignaturas de Matemáticas, para cuando fuera una realidad el EEES en las titulaciones de Telecomunicaciones de la UMA (ya que en estas titulaciones no se han realizado ningún tipo de experiencias piloto).

PALABRAS CLAVE

CAMPUS VIRTUAL, MATERIALES MULTIMEDIA, EVALUACIÓN CONTINUA, CAS, EEES

CONTEXTO

El proyecto se ha desarrollado en un total de 9 grupos, 6 de la asignatura de Análisis Vectorial y Ecuaciones Diferenciales de primer curso, segundo cuatrimestre, de la Ingeniería Técnica de Telecomunicación (Especialidades de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen y Sistemas Electrónicos – 2 grupos por especialidad con un total de 350 alumnos) y 3 de la asignatura de Ampliación de Matemáticas de segundo curso, primer cuatrimestre, de las mismas titulaciones y especialidades (1 grupo por especialidad con un total de 200 alumnos).

OBJETIVOS

Para la consecución de nuestra finalidad general nos propusimos alcanzar los siguientes objetivos principales:

- Utilizar las distintas herramientas del Campus Virtual de la UMA e integrarlas en el desarrollo habitual de las asignaturas.
- Elaboración de materiales multimedia (presentaciones y vídeos) para su utilización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de acuerdo a las directrices del EEES.
- Introducir un proceso de evaluación continua, de forma que se valorara el grado de participación de los alumnos en las clases, trabajos y prácticas en el laboratorio, evitando tener que remitirse únicamente al examen final.
- Introducción de nuevas actividades orientadas a aprovechar mejor las posibilidades del ordenador y de los programas y a disminuir la utilización exclusiva de los Computer Algebra Systems (CAS) como máquinas de cálculo y para la resolución mecánica de ejercicios.

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Aspectos concretos que han sido objeto de innovación

Las innovaciones que se pretendían realizar en este proyecto ya se habían testado, de forma aislada, en el desarrollo de éstas y otras asignaturas en cursos anteriores, dentro del ámbito de otros proyectos de innovación. Una vez introducidas, analizadas las consecuencias de su implantación y modificadas convenientemente según esas conclusiones obtenidas, se trataba en este proyecto de englobarlas todas juntas en el desarrollo habitual del proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas.

Para la consecución de los objetivos antes comentados se ha hecho necesario modificar profundamente casi todos los aspectos fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas. En concreto:

- El lugar de encuentro profesor-alumnos. A los habituales del aula ordinaria, del laboratorio de prácticas y del despacho de los profesores se ha añadido el del Campus Virtual de la UMA.
- Materiales empleados en la docencia. Se han complementado los tradicionales apuntes de clase desarrollados en la pizarra con presentaciones multimedia sobre los distintos contenidos de cada uno de los temas.
- Materiales utilizados por el alumno para el estudio personal. Con el fin de centrar más el trabajo del alumno, se le ha proporcionado, además de la bibliografía tradicional sobre los contenidos de las asignaturas, una serie de materiales adicionales: presentaciones de los temas, ejercicios resueltos, cuestionarios de autoevaluación y vídeos que han desarrollado los aspectos más destacados de los programas de las asignaturas.
- Relación profesor-alumno. Se ha aumentado considerablemente con la utilización de las distintas herramientas de comunicación (foros, chats, correo interno,...) de las que dispone el Campus Virtual de la UMA. De esta manera se han desarrollado tutorías virtuales que han complementado a las presenciales del despacho.
- Método de evaluación. Se ha complementado el tradicional consistente en una sola prueba escrita final con un proceso real de evaluación continua, de forma que se ha valorado el trabajo realizado por el alumno en todas las actividades desarrolladas a lo largo del cuatrimestre.
- El modo en que se utilizan las Tecnologías de la Información y la Comunicación y, en particular, los CAS, en el desarrollo de las prácticas con ordenador.

Acciones que se han desarrollado

Las acciones concretas que se han desarrollado en el proyecto tienen que ver con lo enunciado en los objetivos y en los aspectos objeto de innovación y se podrían concretar en las siguientes:

- Elaboración de dos sitios web (uno por cada asignatura) dentro del marco del Campus Virtual de la UMA que han servido, tanto como albergue de los materiales y actividades de las asignaturas, como punto de encuentro común entre los profesores y los alumnos.
- Creación de diversos foros y chats que han establecido un sistema de tutorías virtuales con los alumnos.
- Elaboración de materiales multimedia (presentaciones, relaciones, cuestionarios de autoevaluación y vídeos) para su utilización en las dos asignaturas.
- Implementación de un proceso de evaluación continua complementario y compatible con las directrices oficiales al respecto y con el examen final tradicional.
- Introducción de un nuevo tipo de prácticas con ordenador en las cuales se ha utilizado la programación como recurso didáctico y orientadas a aprovechar mejor las posibilidades de los programas en el sentido antes comentado.

Fases y temporalización

El proyecto se ha desarrollado con 4 aplicaciones sucesivas de la metodología diseñada (1 por cada asignatura y año del proyecto), realizando los correspondientes ajustes después de evaluar cada una de las implementaciones.

Evaluación del proyecto

Las actividades de seguimiento y evaluación que se han realizado en cada una de las asignaturas han sido:

- Reuniones, con una periodicidad de dos semanas, de los equipos docentes de las asignaturas del proyecto, con el fin de realizar el seguimiento y coordinación del mismo.
- Evaluación, por parte de los alumnos, de las distintas actividades realizadas a través de cuestionarios facilitados al final del desarrollo de las mismas.
- Comparación de diversos aspectos del proceso educativo (participación de los alumnos en las diversas actividades, asistencia a clase, calificaciones, etc.) con los mismos aspectos de años anteriores.
- Revisión de las distintas actividades desarrolladas por una comisión ajena al equipo de profesores del proyecto y compuesta por profesores de nuestro departamento, profesores de otros departamentos y profesores de otras universidades con los que habitualmente colaboramos.
- Análisis y reflexión final del desarrollo del proyecto por parte del equipo docente.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Con las actividades realizadas se han conseguido alcanzar ampliamente los objetivos propuestos en el inicio del proyecto. Los resultados obtenidos más destacados son:

- Se ha utilizado el Campus Virtual de la UMA para el albergue de las asignaturas involucradas en este proyecto.
- Se han utilizado las posibilidades del Campus Virtual de la UMA para la creación de cuestionarios de autoevaluación y corrección automática.
- Se han utilizado las herramientas de comunicación del Campus Virtual de la UMA como recursos motivadores para el alumnado.
- Se han elaborado una serie de presentaciones (materiales multimedia) de cada uno de los temas de las asignaturas y han sido utilizadas tanto para la docencia como para el estudio personal del alumno.
- Se han elaborado unos cuestionarios de formato verdadero-falso con justificación, en los que el alumno ha podido comprobar el grado de comprensión alcanzado sobre los contenidos del tema en cuestión.
- Se han creado una serie de vídeos de las asignaturas, a modo de pizarra virtual, que recogen los principales contenidos de dicha asignatura.
- Se ha conseguido que el alumno tenga una mejor preparación y visión de las asignaturas.
- Se ha aumentado la motivación del alumnado hacia las asignaturas.
- Se ha logrado un mayor aprovechamiento de las tutorías con los alumnos, potenciando el uso de tutorías virtuales a través de los foros del Campus Virtual.
- Se ha dispuesto de un mayor número de elementos de juicio a la hora de evaluar a los alumnos.

- Se ha dispuesto de otras alternativas para la autoevaluación del proceso didáctico empleado.
- Se ha utilizado la programación informática (realización de comandos con el programa DERIVE) como recurso didáctico de forma que ha aumentado la participación activa del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se ha producido una mayor atención a la construcción del conocimiento matemático bajo la orientación del docente.
- Se han comprobado los efectos positivos de la realización de programas con el CAS DERIVE sobre el aprendizaje de las asignaturas del proyecto.
- Se ha comprobado la adecuación de la realización de programas con DERIVE y su compatibilidad con las condiciones usuales del desarrollo de las asignaturas así como con las orientaciones oficiales al respecto.
- Se ha constatado la incidencia positiva de la realización de programas con DERIVE sobre los diferentes factores del proceso didáctico, sobre las actitudes, los conocimientos, la participación, las destrezas profesionales y el rendimiento de los alumnos.
- Se ha indagado sobre las posibles incidencias negativas que pudiera ocasionar la realización de programas con DERIVE sobre el aprendizaje de la materia.
- Se ha fomentado la participación del alumnado en la elaboración y desarrollo de las distintas actividades que se han propuesto.

Pasamos a comentar los resultados más relevantes de los cuestionarios contestados por los alumnos. A cada una de las preguntas los alumnos podían dar una opinión de 1 (muy mala) a 5 (muy buena). AV significa la media de las respuestas dadas en la asignatura Análisis Vectorial y Ecuaciones Diferenciales y AM la de la asignatura Ampliación de Matemáticas:

Prácticas en el laboratorio	
• Utilidad de realizar prácticas con ordenador	
AN-4.1	AM-4.2
• Valoración general de los contenidos desarrollados en esas prácticas	
AN-4.1	AM-4.4
• Valoración general de la documentación recibida en esas prácticas	
AN-4.2	AM-4.5
• ¿Cree que la elaboración de programas con Derive facilita la asimilación de los contenidos desarrollados en clase?	
AN-SI-80%	AM-SI-82.3%
• ¿Cree que la elaboración de programas con Derive produce efectos negativos sobre el aprendizaje de la materia?	
AN-NO-100%	AM-NO-100%

Figura 1. Valoración de las prácticas en el laboratorio

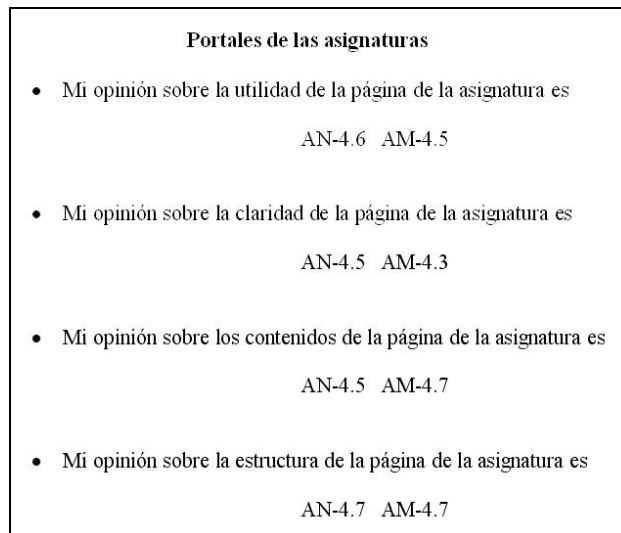


Figura 2. Valoración de los portales web de las asignaturas

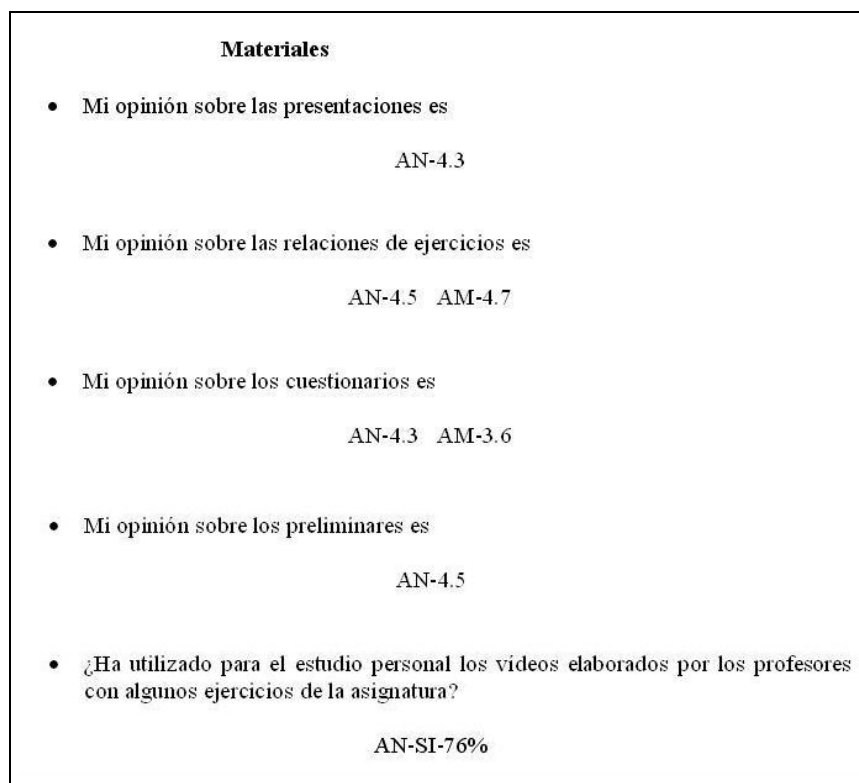


Figura 3. Valoración de los materiales

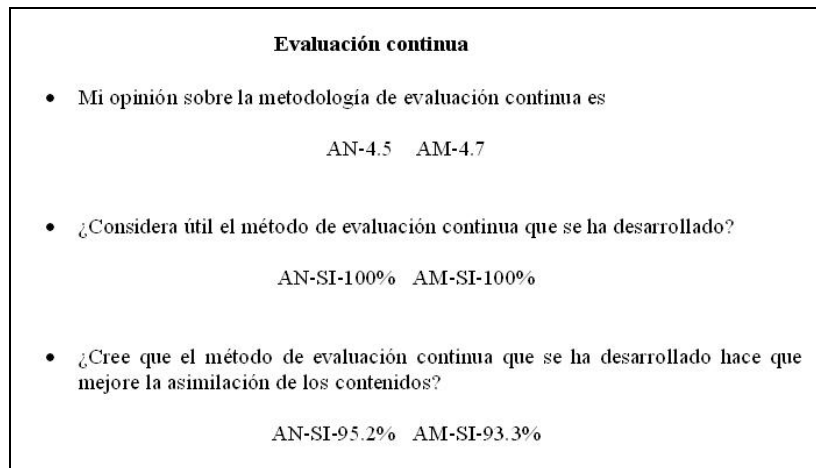


Figura 4. Valoración del proceso de evaluación continua

Por último, destacar que las opiniones, sugerencias y críticas constructivas realizadas por parte de los compañeros, así como de los profesores de otras Universidades con los que se han intercambiado experiencias en diversos congresos sobre la materia, han servido para modificar sobre la marcha los distintos materiales y metodologías.

BIBLIOGRAFÍA

GALÁN, J.L. y otros. (2009). Programación + DERIVE 6 como complemento a la enseñanza de las asignaturas de Matemáticas en las titulaciones de Ingeniería. *Actas de las III Jornadas de Innovación Educativa y Enseñanza Virtual en la UMA*.

GALÁN, J.L., PADILLA, Y., RODRÍGUEZ, P. (2007). Utilización de plataformas educativas como complemento en la enseñanza de las Matemáticas de las carreras técnicas, *Cuadernos de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas Universitarias* 1(2), 131-142.

PÉREZ, M. (2007). *Asignaturas virtuales en Universidades presenciales: perspectivas y problemas*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación 30, 73-84.