

**ADA-Madrid**



# Relada

(Revista Electrónica de ADA)

**Vol. 3 (2) 2009**

ISSN: 1988-5822



## **Diseño de asignaturas de Grado en el contexto del EEES: de la enseñanza al aprendizaje. Aplicación de plataformas de teleeducación.**

**José Ignacio Moreno Novella**  
**Jaime José García Reinoso**

Departamento de Ingeniería Telemática. Universidad Carlos III de Madrid.  
Avda. Universidad 30. 28911 Leganés (Madrid)

**Resumen:** En este artículo se analiza la problemática del diseño de nuevas asignaturas en el marco del EEES basado en la experiencia de la puesta en marcha de una asignatura siguiendo el nuevo marco docente definido en la Universidad Carlos III de Madrid. Se describen los requisitos y restricciones de diseño, el nuevo paradigma educativo centrado en el aprendizaje, así como la experiencia en el diseño de estas asignaturas en relación al planteamiento de la docencia, desarrollo de actividades dentro y fuera del aula, mecanismos de evaluación, y la relevancia de una plataforma en red de teleeducación para facilitar el desarrollo del curso.

**Palabras clave:** Bolonia. EEES. Modelo Educativo. Diseño asignaturas de grado.

**Abstract:** This paper analyzes challenges in the design of new subjects, according to the Bologna Process, in the framework of the European Higher Education Area (EHEA). We present our experience with the design of an engineering subject at the Carlos III University. First, requirements and limitations from the new learning framework are presented, followed by recommendations on the design of classroom and online lectures and activities as well as the relevance of new platforms such as Moodle to help during the teaching, learning and evaluation process.

**Keywords:** Bologna. EHEA. Teaching Model. Design of subjects according to Bologna.

### **INTRODUCCIÓN**

Desde que en Junio de 1999 la mayoría de los países europeos decidieron tratar de mejorar la competitividad y calidad de sus títulos universitarios rubricando el acuerdo de Bolonia, el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) inició su andadura que ha ido perfilándose en los distintos acuerdos posteriores [Bologna\_2009]. El EEES, cuyo objetivo central se basaba en facilitar la movilidad mediante un mecanismo simple de homologación entre los títulos de universidades europeas, se planteaba 2010 como fecha para tener los planes de estudios adaptados en toda la Unión

Europea. Estamos, por tanto, en una de las últimas fases del proceso donde la intervención del profesor universitario como conductor de los conocimientos es básica y crucial.

En los próximos años nos enfrentamos al reto de poner en marcha los nuevos planes de estudio en nuestras universidades, siguiendo el denominado modelo “boloñés”, modelo que ha sido discutido durante años en distintos ámbitos y que sigue despertando dudas en el fondo y en la forma.

Se pretende que: el alumno se involucre más en su proceso de aprendizaje; aumente su responsabilidad en el mismo; se reduzca el papel del profesor como transmisor de conocimientos; e incremente el papel del profesor más como una guía del proceso formativo. Uno de los cambios relevantes en este sentido que pone de manifiesto el cambio de modelo consiste en el dimensionado de los planes de estudio en base a las horas dedicadas por el alumno para superar la asignatura el denominado créditos ECTS -European Credit Transfer and Accumulation System- (1 crédito ECTS equivale a 25-30 horas de trabajo del alumno), frente al modelo tradicional (1 crédito equivale a 10 horas de clases).

El nuevo modelo propuesto supone un cambio radical de la metodología, desde la enseñanza al aprendizaje. La “clase magistral” herramienta básica en la transferencia del conocimiento hasta la fecha, debe ceder el paso a otras herramientas que de forma complementaria a las clases presenciales permitan enfocar el modelo en el aprendizaje del alumno.

Bajo este escenario este artículo presenta el nuevo marco de enseñanza propuesto por la Universidad Carlos III de Madrid que afecta a la planificación e impartición de las asignaturas de grado. A partir de este marco, se analizan los nuevos retos a cubrir en el diseño de nuevas asignaturas de grado, y la necesidad de disponer de herramientas y metodologías que permitan un diseño centrado en el aprendizaje frente a los mecanismos tradicionales centrados en la enseñanza, donde la clase magistral era la herramienta básica del modelo. Para ello se mostrará la experiencia en el diseño de una asignatura de grado en el ámbito de la ingeniería y la ayuda que ha supuesto la participación en asignaturas a distancia dentro de proyecto ADA-Madrid.

## **NUEVO MODELO DE EDUCACIÓN SUPERIOR REQUISITOS DE DISEÑO EN LA UC3M**

### **Modelo Académico en la UC3M**

Desde el curso 2008-09 la Universidad Carlos III de Madrid ha iniciado la implantación de los nuevos títulos de grado en sus tres ámbitos docentes: Ingeniería, Ciencias Sociales y Jurídicas, Humanidades, Comunicación y Documentación. La metodología adaptada al nuevo EEES organiza las titulaciones de grado en 4 años de impartición, incluyendo el Trabajo Fin de Grado (TFG, antiguo Proyecto Fin de Carrera) para el caso de las ingenierías. Los títulos disponen de 240 créditos ECTS más 12 créditos asignados al TFG. Uno de los exponentes que indican el cambio de modelo es el modo en que se miden los créditos, centrados en el esfuerzo del estudiante para alcanzar los

objetivos de la asignatura (1 crédito ETCS es equivalente a 25-30 horas de esfuerzo del alumno) frente al modo tradicional centrado en el número de horas de clase impartidas (1 crédito = 10 horas de clase). Los planes de estudios aprobados y en fase de arranque en su primer año disponen de asignaturas en su mayoría cuatrimestrales de 6 créditos ECTS, por lo que normalmente el alumno realizará 5 asignaturas por cuatrimestre, no existiendo asignaturas de libre elección y con una optatividad muy reducida respecto a los planes antiguos.

El nuevo paradigma del aprendizaje, requiere que el profesor no solo se preocupe por lo que debe impartir en clase al diseñar las nuevas asignaturas, sino más bien en los objetivos y el temario que debe cubrir la asignatura y las actividades a poner en marcha para que el alumno alcance dichos conocimientos y habilidades. Lógicamente como analizaremos con posterioridad lo impartido en las clases presenciales debe estar enfocado a las aclaraciones, problemas o aspectos conceptuales que se prevean de mayor dificultad que a la descripción secuencial de la materia. Es más, el diseño requiere que se planifiquen actividades que los alumnos deben realizar fuera de la clase para alcanzar los conocimientos, así como su seguimiento y evaluación.

Bajo estos requisitos, el énfasis principal debe centrarse en el trabajo del alumno, la asistencia a clase y la evaluación continua. Se plantean limitaciones en los exámenes finales, como por ejemplo que la calificación del examen final no supere el 60% de la nota. Esto, con independencia del posible modificación en la normativa, requiere que la asignatura deba diseñarse de forma completamente distintas tanto en los mecanismos de aprendizaje, los alumnos deberán adquirir conocimientos mediante trabajo personal/grupo, como en los mecanismos de evaluación tendentes a una evaluación continua a lo largo del cuatrimestre.

Desde el punto de vista de la impartición, el calendario en la UC3M se organiza en 14 semanas de periodo de clases, mas dos de entrega de trabajos y tutorías. Las asignaturas de 6 créditos tienen asignadas 3 horas de clases a la semana, desarrolladas en 4 días a la semana, estando dimensionado el esfuerzo del alumno por semana a 40 horas para las 5 asignaturas, de las cuales 15 corresponden a clases presenciales, y 25 a trabajo personal fuera del horario de clases presenciales. Además los exámenes de septiembre se trasladan a Julio de modo que el tiempo existente entre la finalización del cuatrimestre y su evaluación, y la realización de la segunda convocatoria se reduce drásticamente de al menos 2 meses a apenas 2-3 semanas. El nuevo calendario junto con la reducción del peso de estos exámenes en la nota final, requerirá un alto grado de implicación por parte de los alumnos.

## **Organización de las Asignaturas**

Las asignaturas se dimensionan en base a créditos ECTS, normalmente 6 créditos por asignatura desarrollados en dos sesiones semanales. Estas sesiones están estructuradas en una sesión de grupo grande (1,5 horas) y una sesión en grupos pequeños (1,5 horas). Esto significa que los 6 créditos ECTS de una asignatura suponen 42 horas de clase presencial, más 3 horas de

examen estimadas (45 horas). El alumno completa el valor de los créditos (6 créditos=150 horas) con su trabajo personal fuera del aula. Dicho trabajo incluye la realización de prácticas, ejercicios, tareas y la preparación de la asignatura y del examen y deben ser planificadas en el diseño de la misma.

Las clases presenciales se imparten mediante dos tipos de grupos que se alternan a lo largo de cada semana. Los grupos grandes están formados por todos los alumnos de una asignatura, que a su vez se dividen en grupos pequeños de 40 alumnos cada uno. En asignaturas con un número muy elevado de alumnos pueden existir más de un grupo grande, a su vez dividido cada uno de ellos en los grupos pequeños. El profesor coordinador de la asignatura debe encargarse de la docencia del grupo grande y al menos uno de los grupos pequeños. El contenido de la clase con el grupo grande tiene un planteamiento más teórico o conceptual y el contenido de la clase con el grupo pequeño más práctico y más orientado a la participación de los estudiantes y a su evaluación continua.

Este modelo donde los grupos se desdoblan y realizan en paralelo complica la planificación de las clases presenciales, ya que estas deben ser autocontenidas. No parece razonable que un profesor imparta una clase en grupo grande y que esta sea continuada por un profesor distinto (en grupo pequeño) semanalmente. Por otro lado requiere una fuerte coordinación entre los profesores que imparten los grupos pequeños, tanto en lo que respecta a los contenidos impartidos en las clases como al desarrollo de tareas y ejercicios y su correspondiente evaluación.

## **Evaluación**

Como ya hemos indicado anteriormente el objetivo del nuevo modelo se basa en el aprendizaje del alumno a lo largo del desarrollo de la asignatura. Esto también debe incidir en los nuevos mecanismos de evaluación, potenciándose la evaluación continua, por lo que la nota del examen constituirá solo una parte de la nota final. Si bien no existen todavía límites estrictos se da como valor estimado que el alumno no pueda obtener más del 60% de la nota en la evaluación final. Por ello los mecanismos de evaluación deben:

- Motivar al alumno para trabajar dentro y fuera del aula a fin de realizar el seguimiento continuo de la asignatura.
- Proporcionar a los estudiantes unas directrices adecuadas sobre el modo de llevar a cabo sus trabajos.
- Proporcionar a los profesores unos mecanismos de evaluación continua que al mismo tiempo sean fiables y minimicen la sobrecarga de trabajo.

## **DISEÑO DE NUEVAS ASIGNATURAS: DE LA ENSEÑANZA AL APRENDIZAJE**

En este apartado describimos algunas de las pautas que hemos desarrollado a la hora de planificar una asignatura para los nuevos grados. En

nuestro caso la asignatura se circunscribe al Grado de Ingeniería Telemática [UC3M\_2009], impartida en 2º curso, primer cuatrimestre y que arrancará oficialmente en el curso 2009-010. Esta asignatura representa la evolución de la asignatura Telemática en cuanto a sus contenidos principales que venimos impartiendo desde su arranque en el curso 1997-98 [Moreno2008].

Al plantearnos el diseño de la asignatura el primer punto que consideramos relevante consiste en la definición de su contenido formativo. Debemos considerar que uno de los factores positivos de este proceso debe ser la oportunidad de renovación de los temarios, objetivos y habilidades que se demanda de nuestros alumnos sin olvidar que el nuevo modelo reduce los planes de estudio de 5 a 4 años en el caso de las ingenierías requiriendo un profundo replanteamiento de objetivos y habilidades en el nuevo contexto formativo.

En este proceso de definición uno de los problemas que hemos identificado y que nos ha implicado una elevada dificultad a la hora de planificar la asignatura está derivado del propio modelo académico, al encontrarse la docencia semanalmente estructurada en una sesión (1,5 horas) en grupo grande principalmente orientada a clases magistrales que cubran aspectos conceptuales o temas considerados de mayor dificultad de aprendizaje por parte de los alumnos, junto con una sesión en grupos pequeños donde el profesor cambia (las clases se realizan en paralelo). Todo ello requiere un alto grado de coordinación y la necesaria planificación detallada de cada una de las clases. Para ello es necesario identificar los aspectos a tratar en cada una de estas dos sesiones semanales, así como el trabajo que el alumno de forma no presencial deberá realizar.



<b>DENOMINACIÓN ASIGNATURA:</b> ARQUITECTURA DE REDES DE ACCESO Y MEDIO COMPARTIDO		
<b>GRADO:</b> Grado en Ingeniería Telemática	<b>CURSO:</b> 2º	<b>CUATRIMESTRE:</b> 1º

CRONOGRAMA ASIGNATURA									
SE-MANA	SE-SIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LA SESIÓN	GRUPO (Marcar X)		Indicar espacio necesario distinto aula (aula inform, laboratorio, etc.)	Indicar SI/NO es una sesión con 2 profesores (*)	TRABAJO DEL ALUMNO DURANTE LA SEMANA		
			GRAN-DE	PE-QUE-ÑO			DESCRIPCIÓN	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO Semana Máximo 7 H
1	1	Presentación de la Asignatura. Introducción a las Arquitecturas de Redes de Comunicaciones. Conceptos de Red, Protocolo, Interfaz,	X			NO	Acceso a la plataforma moodle (Aula Global). Lectura de la Guía de la Asignatura. Conocimiento de la metodología utilizada en clase. Mecanismos de Evaluación, Cronograma, etc. Identificación de foros. Presentación del alumno en la plataforma.	1,5	5
1	2	Descripción panorámica del funcionamiento de la RDSI/RTC		X		NO	Participación en foro del módulo 1 sobre el tema propuesto en clase en clase.	1,5	
2	3	Arquitectura TCP/IP y OSI	X			NO	Participación en el foro del módulo 1 sobre tema propuesto en clase. Identificación de la arquitectura de protocolos para distintos elementos de la red.	1,5	7
2	4	Sistemas de Cableado Estructurado		X		NO	Desarrollo de un trabajo en grupo de dos alumnos de dimensionado de SCE. Revisión de los conceptos básicos desarrollados en el módulo 1.	1,5	
3	5	El interfaz de comunicaciones Estándares de Nivel Físico. Ejemplos: V.24 Medios de Transmisión	X			NO		1,5	7

Figura 1. Cronograma de la asignatura

Por ello en el diseño de la asignatura es fundamental establecer el cronograma detallado (Fig. 1) que determine tanto los aspectos a cubrir en las clases presenciales (grupo grande y grupo pequeño) como en la actividad no presencial que deben realizar los alumnos.

Este nuevo planteamiento, inexistente en el modelo anterior demanda nuevas herramientas de trabajo para alumnos y profesores. En particular en nuestro caso el arranque de la asignatura coincidirá con la implantación de moodle (Moodle 2009) como plataforma académica en la UC3M. Plataforma que consideramos fundamental y que hemos podido experimentar en asignaturas dentro del Proyecto ADA-Madrid (Moreno *et al.*, 2007).

La herramienta nos permite organizar y planificar actividades a realizar por los alumnos de forma no presencial simplificando la tarea de seguimiento y evaluación continua por parte de los profesores. En particular indicamos algunas de los aspectos más interesantes a la hora de planificar nuestra asignatura y que consideramos de interés general:

- **Foros:** La utilización de foros asociados a cada uno de los módulos de la asignatura y la posibilidad de activar/bloquear los foros a lo largo de la asignatura nos permite plantear temas de discusión o problemas a los alumnos relacionados específicamente con cada módulo. En este sentido de cara a catalizar la participación podemos asignar distintos roles a los alumnos, definiendo un grupo de alumnos que deben trabajar en los planteamientos, proporcionar una introducción a la problemática, etc., mientras el resto participa en su discusión/resolución o bien lanzar distintos foros en paralelo para tatar distintas cuestiones por parte de grupos distintos de alumnos. La herramienta en este sentido nos permitirá analizar la participación cuantitativa y nos ofrece mecanismos para simplificar la calificación cualitativa que debe realizar el profesor. En este sentido la experiencia en las asignaturas impartidas en ADA-Madrid nos indica que convenientemente motivados la participación del alumno es muy alta. Además de los foros específicos asociados a cada módulo, nuestra experiencia nos indica que es muy recomendable crear dos foros generales de la asignatura: asociado a un tablón de anuncios, principalmente utilizado por profesores, y asociado a la guía de la asignatura para tratar dudas o aclaraciones asociadas al seguimiento y evaluación. Los mensajes en los foros están disponibles a través de la plataforma existiendo la posibilidad de configurarlo para que sean enviados por correo electrónico a los alumnos/profesores.
- **Tutorías:** La herramienta nos va a permitir ofrecer tutorías personales mediante el envío asíncrono de mensajes o bien en tiempo real mediante el uso de chats. Estos mecanismos complementarios a las tutorías presenciales mejorar la comunicación entre el profesor y el alumno y nuestra experiencia nos indica que el alumno lo valora muy positivamente.
- **Evaluación:** La plataforma nos permite la definición de test de evaluación/autoevaluación mediante la selección de un número de preguntas asociadas a un conjunto más amplio. Los test disponen de la posibilidad de asociarles un tiempo máximo de ejecución, así como un periodo de realización, permitiendo que durante la planificación de la asignatura el profesor pueda ajustar estos aspectos al propio cronograma de cada año. Los resultados de los alumnos quedan almacenados en el sistema, proporcionándose un mecanismo simple para recopilar los datos y generar las calificaciones. Los test de

autoevaluación permiten proporcionar al alumno de un mecanismo para comprobar el grado de adquisición de los conocimientos.

- **Mecanismo de Difusión de los contenidos.** Si bien es un aspecto básico, la plataforma permite publicar el material de la asignatura (transparencias, foros, test, problemas, bibliografía, enlaces relacionados, etc.) estructurada según la propia planificación de la misma (Módulos, temas). Toda esta información puede ser diseñada con anterioridad a su desarrollo y publicada según el propio cronograma.

## **Mecanismos de Evaluación**

Tal como ya hemos indicado el nuevo modelo educativo requiere nuevos mecanismos de evaluación que permitan la evaluación continua por parte del alumno simplificando las labores de coordinación por parte del profesor.

Algunos de los mecanismos que hemos considerado en el diseño de la asignatura son:

- Evaluaciones Parciales. Corresponden a exámenes presenciales que los alumnos deben realizar a lo largo del curso.
- Propuesta de bloques de Problemas. Se trata de problemas propuestos que son resueltos por los alumnos y corregidos en sesión presencial.
- Participación en foros. Se trata de desarrollar temas del curso por parte de los alumnos. EL profesor coordina el foro si bien se valora las aportaciones tanto en cuanto al planteamiento del tema como a la identificación de problemas y su resolución. El profesor puede asignar distintos roles a los alumnos de cara a la participación de todos los alumnos.
- Realización de Test de Evaluación. Mediante la plataforma moodle los alumnos deben realizar un test de evaluación correspondiente a una parte de la asignatura. El test puede programarse para su realización offline o bien puede desarrollarse en el periodo de clases en grupos pequeños (laboratorios).
- Desarrollo de trabajos personales/Grupo sobre aspecto a profundizar.

## **La guía docente**

La herramienta básica de seguimiento de la asignatura lo forma la guía docente, que representa un contrato formal entre el alumno y los profesores. Este elemento tan habitual en asignaturas a distancia como ADA-Madrid es muy poco frecuente en asignaturas tradicionales. La guía docente debe contener entre otros información detallada de:

1. Información general: nombre, titulación, cuatrimestre, créditos, etc.
2. Objetivos: tanto en conocimientos como en competencias/habilidades
3. Requisitos: conocimiento previo aconsejable para cursar la materia
4. Programa detallado. Estructura del curso y contenido formativo.
5. Profesorado y mecanismos de comunicación

6. Bibliografía: básica y recomendada. Se recomienda incluir referencias entre los textos y cada una de las partes de la asignatura.
7. Metodología docente: Indicación de las distintas actividades planificadas para cada uno de los módulos de la asignatura.
8. Evaluación: Incluye el mecanismos de evaluación que se realizara a los largo del curso, especificando tanto el modo de evaluación (parciales, foros, problemas, etc.) como el valor relativo de cada una de las partes en la evaluación final. Del mismo modo debe hacerse referencia al cronograma para determinar el periodo de desarrollo de las pruebas de evaluación. En este apartado debe considerarse la posibilidad de que los alumnos dispongan de distintos itinerarios en el seguimiento de la asignatura (Ej.: alumnos que trabajan, alumnos que no superan partes consideradas esenciales, etc.)
9. Cronograma detallado: estimación semanal de trabajo del profesor y del alumno y determinación de las actividades a realizar en cada tema y semana.

## **CONCLUSIONES**

La puesta en marcha del EEES plantea distintos retos en su desarrollo y diseño de asignaturas tal como se ha indicado a lo largo de este artículo. Por un lado el cambio de modelo se realiza en la educación universitaria sin que el modelo se hubiera implantado en la educación secundaria y bachiller. Esto hace prever un grado de dificultad mayor en su implantación por parte de los alumnos que acceden a la universidad, poco acostumbrados a aprender por sí mismos. Este será uno de los retos mayores puesto que podría provocar un aumento de la tasa de abandono de nuestros estudiantes ya de por si elevada.

Por otro lado el nuevo marco requiere el trabajo de alumno fuera de las clases presenciales de forma activa mediante el desarrollo de actividades, participación en foros, problemas,....., en todas las asignaturas matriculas. Esto hace que se requiera un grado de coordinación entre las asignaturas del mismo curso que en general es inexistente en la actualidad. Podemos caer en la tentación de presentar nuestra asignatura al alumno como "la más importante" de la titulación inundando de actividades y perjudicando el necesario aprendizaje de otras materias. Es por ello necesario establecer mecanismos de coordinación horizontal que afectan a distintos departamentos/áreas de conocimiento. El desarrollo de actividades mal dimensionadas o evaluaciones parciales pueden afectar a otras asignaturas negativamente.

Finalmente el modelo no parece estar pensado para alumnos que trabajan a la vez que estudian puesto que dificultan el seguimiento y penalizan el examen final, incluso con la eliminación de los exámenes de septiembre, reduciendo el periodo de tiempo entre exámenes cuatrimestrales y finales. Este aspecto deberá ser reevaluado probablemente definiendo distintos itinerarios de evaluación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bolonia (2009). Oficial Bologna Process Web Site. Consultado en Febrero de 2009 en <http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/>.
- Moreno J.I. (2008). Asignatura Telemática. Universidad Carlos III de Madrid. Disponible dentro del OpenCourseWare. Consultado en Febrero de 2009 en <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-telematica/telematica>.
- Moreno J.I., Marín A, García C., Cuevas A. (2007). La telemática como herramienta de aprendizaje. La experiencia de “Fundamentos de redes de comunicaciones: de las aplicaciones a los bits”. RELADA - Revista Electrónica de ADA-Madrid, Vol 1, No 3. Disponible en: <http://serviciosgate.upm.es/ojs/index.php/RELADA/issue/view/4>.
- Moodle.org. Open-Source Community-based tools for learning [en línea]. Disponible en: <http://moodle.org/>.
- UC3M (2009). Programa de Grado en Ingeniería Telemática. Universidad Carlos III de Madrid. Consultado en Febrero de 2009 en [http://www.uc3m.es/portal/page/portal/titulaciones\\_grado/telematica/plan](http://www.uc3m.es/portal/page/portal/titulaciones_grado/telematica/plan).
- UC3M (2009). Información sobre cómo se organizan los estudios de Grado. Universidad Carlos III de Madrid. Consultado en Febrero de 2009 en [http://www.uc3m.es/portal/page/portal/conocenos/estudia\\_grados/grados](http://www.uc3m.es/portal/page/portal/conocenos/estudia_grados/grados)

Recibido: 17 febrero 2009.  
Aceptado: 3 marzo 2009.