



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 27 FEBRERO 2010

## “EXPERIENCIA DE APLICACIÓN DEL SISTEMA ECTS DE CRÉDITOS EUROPEOS EN TECNOLOGÍA MECÁNICA”

AUTORÍA <b>JOSÉ MARÍA MUÑOZ VIDAL</b>
TEMÁTICA <b>NORMATIVA LEGAL</b>
ETAPA <b>ESO, BACHILLERATO</b>

### Resumen

En este artículo se analiza la experiencia de la implantación del sistema de créditos europeos ECTS en la asignatura de Tecnología Mecánica de la titulación de Ingeniería Técnica Industrial de la Universidad de Córdoba. Se comentan las soluciones adoptadas analizando la forma de ponerlas en práctica, estudiando las decisiones tomadas y con posterioridad contrastando los resultados. Por último en el capítulo de conclusiones se abordan los aspectos positivos y negativos de la experiencia.

### Palabras clave

Sistema de transferencia de créditos, espacio europeo.  
Evaluación continua, trabajos en grupo, nuevas tecnologías.

### 1. CONTEXTO SITUACIONAL

Con motivo de la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) las Universidades Españolas han comenzado a desarrollar planes experimentales o planes piloto para su introducción de forma progresiva. En la Universidad de Córdoba se han realizado distintas experiencias entre las que se encuentra la que se está realizando en la Escuela Politécnica Superior en algunas de sus titulaciones. La asignatura de Tecnología Mecánica se imparte en segundo curso de la titulación.

### 2. EL SISTEMA ECTS

El Sistema de Transferencia de Créditos o ECTS (siglas para *European Credit Transfer System*) es un sistema centrado sobre el eje común del crédito europeo y generalizado a todos los estudiantes de la UE. El crédito europeo ha despertado un gran interés más allá de Europa. Se reconoce como un sistema con grandes posibilidades para adaptarse a culturas diversas, lo que ejerce un gran atractivo a la vez que permite a Europa presentar un marco común que será entendido aún manteniendo una variedad cultural que enriquece los aspectos formativos.

ECTS es un sistema de acumulación y transferencia de créditos centrado en el alumno y basado en la transparencia de los resultados y los procesos del aprendizaje. Tiene por objetivo facilitar la planificación, la obtención, la evaluación, el reconocimiento y la convalidación de las calificaciones y las



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 27 FEBRERO 2010

unidades de aprendizaje, así como fomentar la movilidad de los estudiantes. El uso de este sistema está muy extendido en la educación superior formal y puede aplicarse a otras actividades de aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Los créditos ECTS se basan en la carga de trabajo necesaria para que los estudiantes logren los resultados del aprendizaje esperados. Los resultados del aprendizaje describen lo que se espera que los estudiantes sepan, entiendan y puedan hacer al completar con éxito un proceso de aprendizaje. Se vinculan con unos descriptores de nivel en los marcos de calificaciones nacionales y europeos. La carga de trabajo indica el tiempo que los estudiantes necesitan normalmente para completar todas las actividades de aprendizaje necesarias (clases, seminarios, proyectos, trabajo práctico, aprendizaje autónomo y exámenes) para alcanzar los resultados del aprendizaje esperados. Sesenta créditos ECTS se asignan a la carga de trabajo de un año de aprendizaje formal (año académico) y los resultados del aprendizaje asociados. En la mayoría de los casos, la carga de trabajo de un estudiante oscila entre las 1 500 y las 1 800 horas por año académico, y un crédito equivale a entre 25 y 30 horas de trabajo.

### **2.1. Uso de los créditos ECTS**

Los créditos se asignan a las calificaciones o programas de estudios en su totalidad, así como a sus componentes académicos (como módulos, unidades de un curso, disertaciones, y prácticas de trabajo y de laboratorio). El número de créditos adscrito a cada componente se basa en su peso, es decir, en la carga de trabajo que han de realizar los estudiantes para alcanzar los resultados del aprendizaje en un contexto formal.

Se otorgan créditos a estudiantes individuales (a tiempo completo o parcial) tras completar las actividades de aprendizaje requeridas por un programa de estudios formal o por un único componente académico, y tras la evaluación favorable de los resultados del aprendizaje obtenidos. Se podrán acumular créditos para obtener calificaciones, si así lo decide la institución que otorgue el título. Si los estudiantes han obtenido resultados del aprendizaje en otros contextos o períodos de aprendizaje (formal, no formal o informal), podrán otorgarse los créditos asociados tras una evaluación, convalidación o reconocimiento favorables de dichos resultados del aprendizaje.

Los créditos que se concedan en un programa podrán transferirse a otro programa ofrecido por la misma institución u otra diferente. Esta transferencia sólo podrá darse si la institución que otorga el título reconoce los créditos y los resultados del aprendizaje asociados. Las instituciones asociadas deberán acordar previamente el reconocimiento de los períodos de estudios en el extranjero. El uso de los principales documentos ECTS (catálogo de cursos, formulario de solicitud de admisión, contrato de estudios y certificación académica) y el Suplemento al Título facilitan la transferencia y la acumulación de créditos.

### **3. DATOS PREVIOS**

Todo proceso nuevo que se pretende implantar debe ir acompañado de una información previa y suficientemente extensa para establecer con claridad las líneas y estrategias de actuación.

En la experiencia que nos incumbe hay que indicar que la iniciativa parte de la firme convicción del equipo directivo de la Escuela Politécnica Superior de la UCO de la necesidad de desarrollo de estas nuevas estrategias formativas. La propuesta se aprueba en la Junta de Centro y se traslada el acuerdo

C/ Recogidas Nº 45 - 6ºA 18005 Granada [csifrevistad@gmail.com](mailto:csifrevistad@gmail.com)



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 27 FEBRERO 2010

a la comunidad implicada a través de carteles en la sede del centro, publicación en la Web, comunicación a los Departamentos, Consejo de Estudiantes, etc.

Por otro lado, al comienzo de cada curso se vienen realizando jornadas de orientación al alumnado en las que se indican, entre otros aspectos, la nueva metodología formativa y la existencia de un plan experimental en la titulación con el sistema ECTS.

En el centro también se han celebrado diversas Jornadas y la Universidad ha ofertado distintos cursos para la introducción en el sistema ECTS. Por otro lado en recientes fechas se ha creado a través de la Junta de Centro un órgano de coordinación que por medio de coordinadores de curso orientan sobre la elaboración de las guías docentes y pretenden coordinar de forma temporal las actividades entre asignaturas.

Por último indicar que la Escuela Politécnica Superior también se ha visto implicada en la elaboración de guías docentes comunes a nivel de las Universidades Andaluzas. Esto supuso crear diversos grupos de trabajo que han establecido líneas comunes en la elaboración de las guías docentes.

Sin embargo aunque de lo dicho con anterioridad se podría extraer que se cuenta con suficiente y extensa información para afrontar el nuevo sistema formativo, la experiencia ha demostrado que no es cierto. Es decir muchos de los ejemplos que se desarrollan en las Jornadas y Cursos de orientación se fundamentan en casos que se extrapolan con dificultad a nuestras asignaturas, las experiencias parten de puntos de partida muy favorables, es decir, grupos de alumnos reducidos y muy homogéneos. Por otro lado los planes de estudio que abordan estas experiencias no están elaborados, desde nuestro punto de vista, con este objetivo puesto que parten de sistemas anteriores. Además se aprecia que los alumnos que han cursado esta asignatura no poseen, o no han interiorizado suficientemente este nuevo sistema formativo. Esto es además particularmente alarmante en los alumnos repetidores que, al haber cursado la asignatura con el procedimiento anterior, no se quieren implicar en el nuevo sistema.

Una de las conclusiones es que ha servido de relativamente poco la información que se tenía de forma previa, quizás lo más importante ha sido la información para poder elaborar las Guías Docentes Particulares, y que las decisiones adoptadas se han obtenido más por la propia experiencia y , a veces, intuición que por la información obtenida.

#### **4. MEDIDAS A ADOPTAR**

Desde el ámbito docente se han adoptado una serie de disposiciones en el desarrollo de la asignatura con objeto de la adaptación paulatina al nuevo sistema educativo. Esencialmente son:

- Aplicación de las nuevas tecnologías.
- Dinámicas de grupo.
- Fomento del uso de nuevas fuentes y recursos.
- Estrategias para la evaluación continua del alumnado.
- Control de asistencia.

Es obvio que en esta experiencia no se han conseguido alcanzar todos los objetivos de forma plena y a lo largo de este artículo se intentan desarrollar las soluciones propuestas y los resultados obtenidos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 27 FEBRERO 2010

#### **4.1. Aplicación de las nuevas tecnologías.**

Desde hace varios cursos académicos la asignatura dispone de distintos recursos vía Web, desde una página del Área de Ingeniería Mecánica en el que se encuentran enlaces hacia información relativa a la asignatura, como la implantación de sistemas de Aula virtual.

En este último sentido, y tras diversas opciones, en la asignatura de Tecnología Mecánica se optó por el uso de una plataforma que a través de la Universidad de Córdoba permite establecer un seguimiento de la asignatura en un entorno virtual potente y eficaz.

En la plataforma se desarrollan todos los contenidos de la asignatura. En la misma a través de unidades temáticas se “cuelgan” los archivos en “pdf” de los distintos temas, las presentaciones en “pps” que se utilizan en clase, los enlaces a lugares de interés del tema en cuestión y la información sobre la bibliografía recomendada. Además en esta misma plataforma se encuentra toda la información referente al desarrollo temporal de la asignatura, es decir, un cronograma día a día, grupos de prácticas y días asignados para realizar las prácticas, fechas de exámenes, fechas para las lecturas de las monografías, lugar y período para entregar las prácticas, etc.

La misma plataforma también permite una buena comunicación con el alumno. En primer lugar el alumno debe matricularse en la plataforma con lo que debe cumplimentar una ficha de datos, además es por este medio por el que el alumno entregará las prácticas que se propongan para su realización, de la misma forma que en ella el profesor propondrá las prácticas que se deben realizar. En la misma plataforma existen a su vez foros que permiten la comunicación entre alumnos o entre estos y el profesor.

Se ha aprovechado la plataforma para incluir cualquier tipo de novedad o incidencia. Además la propia plataforma permite un comentario individualizado sobre el resultado de la evaluación del trabajo o práctica propuesto.

La plataforma dispone, de igual modo, de un interfaz que permite generar preguntas tipo test, preguntas cortas, preguntas del tipo verdadero-falso, preguntas de selección sobre varias alternativas, etc., que muestran una interesante alternativa a desarrollar en sucesivos años dependiendo de los recursos informáticos que permitan un control desde el aula o el centro de cálculo a grupos numerosos de entre 80-100 alumnos.

En el curso académico se han dado importantes pasos para establecer un lugar común de encuentro de todos los alumnos con los contenidos de la asignatura. Un lugar que permite conocer todos los detalles de la estrategia formativa y que en breve plazo intentará desarrollar procedimientos seguros para la evaluación continuada.

#### **4.2. Dinámicas de grupo.**

Con el objetivo de potenciar algunas de las competencias transversales que se proponen en la Guía Docente de la asignatura, como es, capacidad de organización y planificación, resolución de problemas, etc., se propusieron distintos trabajos-monografías a lo largo del curso. Estos trabajos se consideraron con carácter optativo y se publicaron en la plataforma informática todos los detalles para su realización. En la misma se establecían los componentes del grupo, las normas para su realización, los plazos de entrega, el formato de entrega, la lista de trabajos-monografías propuestos con su bibliografía básica relacionada, los criterios de evaluación, etc. En el grupo se nombró un responsable, que fue el encargado de exponer el contenido de su trabajo y el de subir en su nombre y en el de sus compañeros el trabajo a la plataforma. Esta exposición se realizó durante las horas de clase previstas y se apoyó en



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 27 FEBRERO 2010

una presentación del tipo powerpoint en las que también se establecieron unas normas de duración y extensión. Al término del mismo se dejó un período para dudas y debate. Con carácter previo a la exposición y desarrollo de estas monografías se realizaron dos tutorías colectivas con objeto de aclarar las dudas sobre los trabajos.

De la propuesta anteriormente descrita cabe destacar algunas conclusiones:

- Los alumnos repetidores no han realizado en prácticamente ningún caso trabajos o monografías.
- Del total de alumnos de nuevo ingreso en torno al 50% ha realizado estos trabajos.
- Se aprecia con claridad que en general no trabajan en equipo y no tienen costumbre de hacerlo, se dio el caso de que hubo que nombrar a viva voz los componentes de los grupos pues estos no se conocían entre ellos.
- Muchos de los trabajos abusan en exceso del copiar y pegar datos obtenidos de la red.
- En muchos casos y aunque el tamaño del grupo era pequeño, sólo tres componentes, se comprueba que es uno de los miembros el que ha realizado la mayor parte del trabajo.
- Por último en el turno de preguntas o debate los alumnos no participaban y únicamente preguntaba el profesor.

De cualquier modo existe una valoración positiva de la experiencia, por un lado se ha fomentado la relación en grupo, se ha experimentado la exposición en público, los alumnos han manejado bibliografía específica y recursos de la red, etc. Además en la correspondiente evaluación de aquella parte de la asignatura relacionada con los temas propuestos la nota obtenida por los trabajos ha sido un importante aliciente para abordar el resto de la asignatura. La puntuación de los trabajos ha estado entre 4 a 7 puntos sobre 10 y como el peso del trabajo sobre la nota final de esta parte era de un 40%, estos resultados han hecho que existiera un mayor interés en los alumnos por preparar el examen correspondiente. Esto es tan evidente como que la práctica totalidad de los alumnos que realizaron monografías y se examinaron de la parte de la asignatura denominada "Conformación" la han superado en la correspondiente evaluación.

Por último indicar que en el próximo curso académico está previsto realizar estos trabajos o monografías de forma obligatoria para aquellos alumnos que pretendan una evaluación continuada. Por otro lado se pretende aumentar el catálogo de monografías para su desarrollo y disminuir el número de alumnos del grupo a sólo dos miembros. De igual modo se limitarán el número de monografías para su exposición pública y se intentará indagar algún procedimiento que incentive a la intervención en clase del resto de compañeros.

#### **4.3 Fomento del uso de nuevas fuentes y recursos.**

El carácter de la asignatura sobre la que se desarrolla esta experiencia fomenta el uso de nuevos sistemas de información. En la asignatura se describen proceso de fabricación, procesos de control, etc. Los recursos que disponen los laboratorios relacionados con estos ámbitos son limitados y escasos y por ello es imprescindible el uso de estos nuevos sistemas.

En el Área de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Córdoba se han desarrollado desde hace varios años un amplio catálogo de aplicaciones multimedia sobre una gran cantidad de temas que se estudian en la misma. Este catálogo se muestra en un CD-ROM que se incluye en la bibliografía que se recomienda al alumno que debe adquirir para su correcto seguimiento.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 27 FEBRERO 2010

Por otro lado en los enlaces que se proponen en la plataforma se han tratado de seleccionar aquellos que muestran ejemplos gráficos, videos, simulaciones, etc. de mayor interés para el acercamiento hacia aquellas partes que mejoran su comprensión.

Por ultimo como se ha comentado con anterioridad con la realización de monografías se ha potenciado el uso de bibliografía específica e incluso de revistas especializadas.

En este aspecto hay que indicar que los alumnos han aprovechado estas fuentes de consulta de forma moderada. En la práctica parecen inclinarse en aquellas partes de estas aplicaciones que proponen sistemas de autoevaluación.

#### **4.4 Estrategias para la evaluación continua del alumnado.**

La asignatura sobre la que se plantea el estudio se encuentra dividida en tres grandes bloques, a saber; Conformación, Metrología y Máquinas Herramientas. Cada uno de estos bloques dispone de exámenes parciales que eliminan materia, siendo ésta la forma utilizada hasta la fecha para superar de forma habitual la asignatura. Tras la implantación de los créditos europeos cada una de estas partes ha sido tratada con un nuevo método. En la parte denominada Conformación se han propuesto, como ya se comentó, la realización de monografías además de un examen eliminatorio, en la parte de Metrología y Máquinas Herramientas se ha dado mas peso a la realización de prácticas y de nuevo a un examen eliminatorio de cada una de las partes.

De alguna manera a través de estos trabajos-monografías, prácticas y exámenes de cada una de las partes en las que se divide la asignatura se consigue un número importante de datos sobre el comportamiento del alumno y se obtiene una evaluación continuada.

En todo caso la experiencia demuestra que la asignatura quizá se encuentra en exceso compartimentada, entre otras razones al impartirla entre varios profesores, y que los exámenes que se realizan cubren un espacio de materia muy extenso. En el próximo curso se ha previsto realizar pruebas de bloques de materia algo menos extensos y aprovechar los procedimientos de exámenes tipo test que se pueden realizar a través de la plataforma informática.

#### **4.5 Control de asistencia.**

El nuevo sistema que se propone incluye valorar las horas de clase como horas de trabajo del alumno y, por tanto, necesariamente evaluables. Con tal objetivo en el presente curso académico se ha realizado un control diario de la asistencia a clase de los alumnos. Para ello se ha realizado en formato "Excel" varias hojas con columnas que por día permiten la firma del alumno el día de su asistencia. Estos días se han contabilizado y se ha obtenido el porcentaje de asistencia a clase de cada alumno.

En todo caso el criterio de los profesores encargados de impartir esta asignatura para evaluar dicha asistencia ha sido que sólo se aplicará una mejora de la nota final de la asignatura en aquellos que previamente ya la tengan superada. Es decir la asistencia a clase es una obligación y por ello no se debe premiar a un alumno por el simple hecho de venir a clase. En todo caso la diferencia podría estar en aquellos que habiendo superado la asignatura no han venido a clase. De este modo se ha aumentado la nota para aquellos alumnos que han venido al menos a un 90% de las clases en 0.3 puntos de su nota final, siempre que esta supere el aprobado.

También hay que decir que en ningún caso este hecho ha mejorado la asistencia a clase de los alumnos repetidores que en un porcentaje muy elevado no acuden, más del 80%.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 27 FEBRERO 2010

## 5. CONCLUSIONES

A la vista de la experiencia se pueden indicar algunas consideraciones extraídas de la misma. Entre los aspectos menos positivos estarían:

- Los alumnos no parecen haber interiorizado suficientemente el nuevo sistema que se les propone. En muchos casos optan por posiciones muy pasivas.
- Los actuales planes de estudio no prevén la implantación de este nuevo sistema ECTS. El catálogo de nuevas titulaciones y los nuevos planes de estudio deberían ser ya una realidad palpable y desgraciadamente las administraciones competentes no acaban de fijar sus posiciones.
- La coordinación entre asignaturas, sobre todo con objeto de coordinar la carga de trabajo para los alumnos de forma similar en cada semana, está muy lejos de ser una realidad.
- Los alumnos repetidores que cursaron la asignatura con el sistema anterior no se sienten implicados en este nuevo sistema sino más bien todo lo contrario.
- La opción de permitir que los alumnos se impliquen en un proceso u otro, es decir, seguir con sistema ECTS o sin ECTS, es compleja y lleva a resultados heterogéneos. En el próximo curso académico todos los alumnos, sin excepción, deberán cursar el sistema ECTS.
- La asignatura posee un número de alumnos, en torno a 120, que dificulta enormemente un seguimiento personalizado.

Entre los aspectos positivos:

- Mejor conocimiento de la capacidad del alumno. No solo se valora la capacidad ante la resolución de un problema, un ejercicio, etc., sino también la capacidad de organización, el trabajo en grupo, la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica, la asistencia a clase, etc.
- Desarrolla hábitos de estudio y de relación personal del alumno con sus compañeros que mejoran su aptitud ante la asignatura. El trabajo es continuo y no se basa tanto en el esfuerzo de la última semana.
- Se ha notado un ligero aumento del índice de aprobados de la asignatura, sobretodo y fundamentalmente entre aquellos alumnos que optaron por seguir con el sistema ECTS desde el comienzo de curso.
- Aunque ya existían gran parte de recursos de la asignatura en la red el nuevo sistema ha supuesto un reto para el docente. De este modo se ha actualizado la plataforma de comunicación en la red a través de un sistema más abierto y potente. En este caso el alumno puede subir trabajos a la plataforma dentro de los períodos y fechas que la misma le indica y el docente puede comentar el resultado de los mismos. Aquí se encuentra con toda la información necesaria para el completo seguimiento de la asignatura.
- El uso de la plataforma ha permitido crear una gran base de información que se puede aprovechar para los próximos cursos académicos. De algún modo gran parte del trabajo ya estará realizado incluso para cuando se establezcan los nuevos planes de estudio.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Guerrero, G.; García, F. (2000) *Una Herramienta Hipermedia para la docencia en Microfusión*. Madrid: Anales de Ingeniería Mecánica.



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 27 FEBRERO 2010

*Espacio Europeo. Adaptación del sistema universitario.* Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. Extraído el 23 de diciembre de 2009 desde <http://www.crue.org>

*Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.* Boletín oficial del Estado. Extraído el 21 de diciembre de 2009 desde <http://www.boe.es/boe/dias/2003/09/18/pdfs/A34355-34356.pdf>

#### Autoría

---

- Nombre y Apellidos: José María Muñoz Vidal
- Centro, localidad, provincia: Córdoba
- E-mail: [jmmvidal@hotmail.com](mailto:jmmvidal@hotmail.com)