

## EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS. UNA ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

López-Alba<sup>(1)</sup>, E. Gómez-Moreno<sup>(1)</sup>, A. Felipe Sesé<sup>(1)</sup>, L. Díaz Garrido F.A.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> *Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de Jaén. (España)*  
[elalba@ujaen.es](mailto:elalba@ujaen.es), [agmoreno@ujaen.es](mailto:agmoreno@ujaen.es), [lfelipe@ujaen.es](mailto:lfelipe@ujaen.es), [fdiaz@ujaen.es](mailto:fdiaz@ujaen.es)

---

### Resumen

En los últimos años la resolución de problemas de ingeniería mediante el uso de software comerciales ha sido generalizada. La adaptación de la impartición de las asignaturas en carreras técnicas se produce dentro del Espacio Europeo de Educación Superior para desarrollar en los alumnos unas determinadas competencias.

En el presente estudio, se utiliza un software de elementos finitos para el análisis y compresión de un ensayo virtual mecánico mediante un trabajo en grupo. La evaluación de las competencias adquiridas por los estudiantes así como la motivación por la nueva metodología es realizada.

---

**Palabras clave:** Competencias, proyectos, software comerciales

### 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se está produciendo en las metodologías docentes una adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), desarrollando una serie de competencias en los alumnos necesarias por el perfil demandado por la empresa, así como la comparación a nivel internacional de las habilidades adquiridas por los estudiantes durante su periodo formativo [1].

Para crear un marco educativo común en Europa, se define un nuevo sistema de créditos; “European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)” en la declaración de Bolonia [2], con los cuales poder desarrollar las competencias necesarias en los ingenieros.

El uso de programas comerciales ayuda a mejorar la compresión de los conocimientos básicos de la ingeniería, así como una mejor retención de los mismos [3]. El uso de software CAD para el modelado y simulaciones mecánicas mejora el potencial de los estudiantes [4].

Algunos estudios de ingeniería conllevan complejas formulaciones matemáticas que pueden llevar al estudiante a no comprender el sentido físico de los mismos. En este trabajo se realiza la resolución de problemas mecánicos virtuales de fatiga mediante un programa de Diseño de Ingeniería Mecánica. Los trabajos se realizarán en grupos y las competencias adquiridas serán evaluadas.

### 2. METODOLOGÍA DOCENTE

#### 2.1 Objetivos

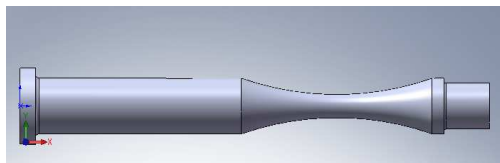
La experiencia de aprendizaje desarrollada en este trabajo está contextualizada dentro de la asignatura cuatrimestral “Diseño de Máquinas” impartida en el departamento de Ingeniería Mecánica en la titulación de Ingeniería Técnica Industrial en la Universidad de Jaén. En el curso académico 2007/2008, la asignatura se desarrolla mediante clases teóricas y un examen final. En el año 2008/2009 la asignatura participa en una experiencia piloto [5] donde se establecen las siguientes competencias a adquirir por el alumno:

- Adquirir los conceptos de la asignatura, como el diseño y desarrollo de aplicaciones de problemas mecánicos de fatiga.[6]
- Adquieran habilidades en el uso de un programa comercial de Elementos Finitos.[7]
- Trabajo en grupo

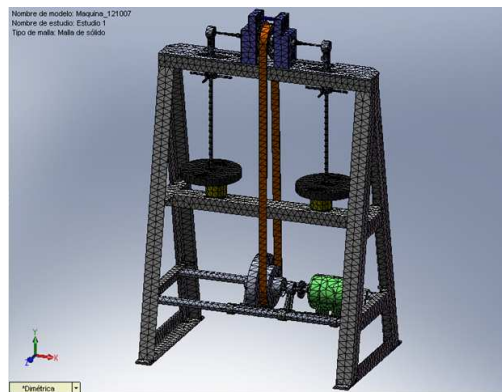
El software comercial que se utilizó es SolidWorks, con el módulo CosmosWorks cuyo uso está extendido en la industria automovilística y en el diseño de maquinaria.

## 2.2 Metodología

La actividad de aprendizaje se planifica basándose en la realización de un proyecto de diseño y análisis de probetas virtuales Fig. 1. que se ensayan mediante una máquina virtual que previamente ha de ser diseñada por los grupos de alumnos [8]. Fig 2.



*Fig.1. Ejemplo de probeta a ensayar virtualmente*



*Fig.2. Máquina virtual de ensayos.*

Cada grupo tendrá unas determinadas restricciones, cargas y probetas que ensayar. Mediante clases teóricas, prácticas de software, tutorías online y proyecto en grupo se establecen las vías docentes para desarrollar la metodología. Los grupos los forman 4 estudiantes y los resultados de cada uno de ellos serán utilizados para conformar el diseño de la máquina virtual y ensayos asignados, así como para la entrega y presentación del proyecto final donde se explicarán los resultados obtenidos.

## 3. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Para la evaluación de la metodología propuesta se definieron una serie de criterios para evaluar el trabajo de los estudiantes (tabla 1). Además se definieron tres puntos para valorar la eficiencia del método: comparación de los años académicos 2007/2008 (basado en la metodología tradicional) y 2008/2009 (basado en proyectos de diseño en grupo), control de asistencia a clase y opinión de los estudiantes.

Trabajo	Tareas Evaluables	Criterios de evaluación	Ponderación de la nota
Proyecto de Diseño	Texto presentado y análisis de los resultados realizado.	Parte 1. Estructura de la memoria del proyecto.	5% de la nota (misma nota para todos los miembros de un grupo)
		Parte 2. Contenidos del proyecto y análisis.	30% de la nota en este bloque de temas (nota individual)
		Parte 3. Interpretación y presentación de los resultados obtenidos	30% de la nota (nota individual)
		Parte 4. Explicación de cada uno de los miembros de los resultados obtenidos	35% de la nota (nota individual)

*Tabla 1: Evaluación de la metodología.*

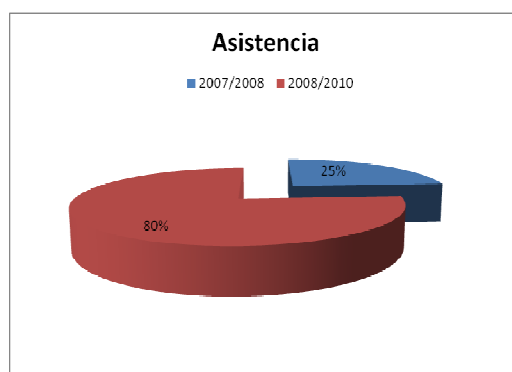
#### 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La función del docente es la de establecer una estrategia metodológica que origine el desarrollo de las competencias preestablecidas en los alumnos. El aprendizaje mediante proyectos de diseño realizados en grupo conlleva la enseñanza o la mejora de ciertas habilidades en los estudiantes. En el presente estudio se ha observado:

- Más motivación de los alumnos por la asignatura.
- Mejor adquisición de los conocimientos.
- Adquisición de competencias para el trabajo en grupo.
- Interés de los alumnos por futuros trabajos de investigación relacionados.

Los resultados conseguidos con la metodología docente propuesta son:

- Mayor participación de estudiantes en la asignatura. En el curso 2007/2008 los alumnos presentados al examen final fue del 25% y en el curso 2008/2009 los alumnos que realizaron los proyectos de diseño fue el 80%. Fig 3.
- Con la implantación de la nueva metodología mayor número de estudiantes adquiere las competencias demandadas en la asignatura, 20% en 2007/2008 y 65% en 2008/2009. Fig 4.
- El tiempo inicialmente estimado para la realización de los proyectos sobrepasa al necesitado en la realidad. Esto será modificado en cursos sucesivos.



*Fig 3. Ilustración de los índices de asistencia a la asignatura*

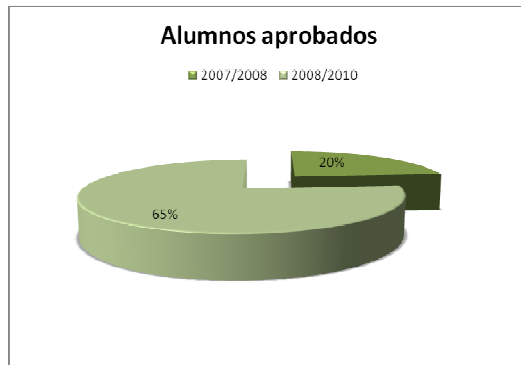


Fig 4. Ilustración de los índices de alumnos aprobados.

## Bibliografía

- [1] Proyecto Tuning (2003) "Tuning Educational Structures in Europe". Deusto-Gröningeng: Universidad de Deusto- Universidad de Gröningeng.
- [2] The Bologna Process, "Towards the European Higher Education Area": ec. Europa., eu/education/higher-education/doc1290.en.htm.
- [3] R.Lowe, Beyond'eyecandy' (2001): "Improving learning with animations". Apple University Consortium.
- [4] H. Karagülle (1999). "A new approach for engineering education," Proceedings of the 28 th International Symposium on Engineering Education, G. Saglamer, A. Melezinek and S. Incecik , Leuchtturm. Verlag, Germany.
- [5] Universidad de Jaén (2008). "Experiencia piloto para la implantación del sistema de créditos europeos (ECTS) en Ingeniería Técnica Industrial.
- [6] Shigley, J.E., Mischeke, Ch. R (2008) "Diseño en Ingeniería Mecánica", Mc Graw Hill.
- [7] Steffen, J.R. (2006). "Analysis of machine elements using cosmosworks professional SDC"
- [8] Mendoza Moreno, F.J. (2007). " Estudio de fatiga para viga rotatoria en voladizo mediante software". ( Proyecto Fin de carrera), Jaén: Universidad de Jaén.