



PROGRAMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS IMPLANTACIÓN EN INGENIERÍA GRÁFICA

Fernando Fadón Salazar

Esther Vallejo Lobete

José Enrique Cerón Hoyos

UC - Universidad de Cantabria, Departamento de I.G. y Técnicas de Expresión
Gráfica

fadonf@unican.es, ceronje@unican.es

RESUMEN

Se analiza el proceso de cambio que se está realizando en la Universidad Española, como consecuencia del proceso integrador que se desarrolla en Europa. Partiendo de los acuerdos de la Declaración de Bolonia, de mayor intercambio de estudiantes, unificar los estudios y prepararlos para un proceso de cambio continuo, se llega a señalar las nuevas tendencias de programación docentes y se muestra el esfuerzo y los resultados, que en esta área se está realizando para llegar al EEES.

Palabras-clave: Bolonia, EEES, programación, competencias.

ABSTRACT

Is analyzed the process of change that is being made in the Spanish University, as a result of the integrating process that is developed in Europe. Beginning in the agreements of the declaration of Bologna, the new educational tendencies of programming are indicated and the effort and results, that in this area are being made to arrive the EEES.

Palabras-clave: Bolonia, EEES, programming, competentes.

1 Introducción

Como corresponde al nuevo planteamiento que se está abordando en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que surge de cierto anquilosamiento de la Universidad Europea frente al dinamismo y atractivo que ejerce la Universidad Americana a los estudiantes de la mayoría de los países, se está liderando esta iniciativa desde los Organismos que marcan las directrices de la Unión Europea (UE) en el ámbito educativo. Se considera como base de partida la declaración de Bolonia de 1999, si bien hay antecedentes que plasman las

dificultades que se planteaban en la Universidad para captar alumnos que no procedieran del entorno próximo a las mismas.

Sucintamente, podrían señalarse aspectos que dificultan y hacen que sean menos atractivas las Universidades Europeas. Por una parte, el idioma, una diversidad muy amplia que hace que sea difícil cambiarse con facilidad. Pero además, cada universidad tiene sus propias peculiaridades y restricciones que hacen que para seguir unos estudios conducentes a la obtención de un título, sea muy difícil cambiar de universidad o centro de estudios. También el distanciamiento entre la universidad y el entorno social y laboral. Los títulos que se obtienen en las universidades tienen una validez muy limitada en la mayoría de los casos, al país en que se realiza.

Esta situación hacia la que se ha evolucionado, no ha sido así durante los más de 750 años que lleva la Universidad Europea, que se caracterizaba por ser centros de estudio, de crítica, de aprendizaje, a las que los alumnos se aproximaban según el interés que las disciplinas que se impartían ejercían sobre ellos. Siendo posible el entendimiento por medio del latín que se empleaba básicamente como medio transmisión del conocimiento. Bien es cierto, que llegaba a sectores sociales muy reducidos y que con otras muchas limitaciones de las que adolecía, no dejaba por ello de ser un referente internacional del conocimiento y el saber de entonces.

El esfuerzo y la dinámica que se ha propuesto Europa, al abordar un cambio profundo de la Universidad, de los Estudios Superiores, es considerable, pero es necesario y para ello es preciso quebrar las tendencias negativas que influyen en ella y potenciar los aspectos positivos que perduran.

Por consiguiente, expresándolo de forma escueta, se están llevando a cabo actuaciones como las siguientes.-

Se están replanteando los estudios en los países de la UE, para homogeneizar los criterios conducentes a la obtención de los títulos universitarios. Esto supone que cada país aborda una reforma que conduzca a que los estudios tengan una validez más universal, así como al ejercicio de las atribuciones profesionales a que dan lugar.

Se trata de que sea viable realizar los estudios en diferentes centros y países, para que haya una mayor movilidad y el estudiante desarrolle su amplitud de miras. En este sentido, se realizan actuaciones específicas, como son los programas Erasmus y Séneca de intercambio de alumnos y profesores entre centros de diferentes países o del mismo. Las dobles titulaciones, que son convenios específicos entre dos centros, por los que al finalizar los estudios, un alumno que los haya realizado, repartiendo los cursos entre ambas instituciones, obtiene el título con validez para los dos países correspondientes.

Para poder llevar a cabo este proceso de desarrollo del EEES, se requiere definir las características de los mismos, en un ámbito mayor que el local, teniendo en cuenta la UE en su conjunto.

Un aspecto necesario para llegar a ello, es definir cual es la "unidad" de aprendizaje, ECTS, que es lo que abarca, como se computa, cómo se aplica, que seguimiento se hace,

cómo se evalúa. Es decir, un proceso de programación más detallado de la asignatura, en el que se muestra lo que se hace y lo que se ofrece al alumno, para que le resulte sugerente cursarla y desarrollar su currículo contando con ella.

En este sentido, se está desarrollando el proceso de aprendizaje basado en competencias (véase el punto 3). Para ello se han de definir las que debe tener la titulación, y en base a ello se desarrollan los programas de las diferentes asignaturas (este es un cambio de enfoque importante), definiendo con cada una de ellas las que se aborda y el grado en que se abordan, si son específicos, genéricos, etc.

Esto requiere un replanteo de las metodologías docentes empleadas, una reestructuración de la forma de enseñar, lo que requiere que el profesorado se recicle y adapte a este nuevo entorno.

Una consideración a tener en cuenta es que la formación no acaba tras obtener el título, y ha de ser posible y desarrollar las capacidades necesarias para que sea posible el “life long learning” a lo largo de la vida profesional.

En este sentido, se trata de abordar y mostrar algunas ideas sobre lo que es el aprendizaje basado en competencias. Pues podría parecer al analizar este sistema, que se están haciendo unos pequeños cambios con respecto a lo que se hace en estos momentos, si se enfoca escuetamente el “cómo se hace” y no se tiene en cuenta todo el trasfondo que subyace en este replanteo de la metodología docente.

2 Consideraciones previas

Los métodos de enseñanza han ido variando paulatinamente, a medida que las condiciones del entorno se iban modificando. Puede considerarse que se partía de una situación en la que el profesor enseña algo que sabe y el alumno lo aprende, predominantemente “de memoria”, en que la escolarización no estaba muy extendida, siendo relativamente bajo el porcentaje de gente que estudiaba. Los niveles formativos se alcanzaban tras superar pruebas de ingreso o reválida con cierta periodicidad (10, 14, 16 años).

En las circunstancias actuales, se trata de dar una formación básica en cada curso, de personalizar la educación y de desarrollar unos objetivos, que se fijan en una programación. Este documento se realiza para conocer como se van a llevar acabo las actividades para poder alcanzar el nivel previsto para cada curso, quedando una única prueba, la “selectividad” para el acceso a la Universidad. Los Centros Educativos son los que establecen la superación de los mínimos y están escolarizados todos los alumnos hasta los 16 años.

Las universidades proliferan y de tres escuelas de Ingeniería Industrial en España en los años 60, se pasa treinta y nueve en el 2000. Estos cambios, influyen en los métodos docentes que se emplean y el nivel de exigencia en la universidad para que haya cierta homogeneidad en la expedición del título. Para ello se empiezan a aplicar estándares de calidad y de evaluación que permitan valorar como es la educación que se imparte. Ahora otro cambio importante se está dando, el entorno Europeo y la necesidad de mejorar, no a nivel de Centro solamente, sino a nivel global, favoreciendo la homologación y la movilidad (intercambiabilidad

de títulos y de estudiantes).

El entorno social es muy diferente. Los países, de estar clasificados en un “primer” y “tercer” mundo, se están transformando, en buena parte por la facilidad de las comunicaciones y transportes, favoreciendo ciertas movi­lidades y superación de fronteras, por ejemplo, del capital (menos, en la educación, la sanidad o la justicia, el comercio de ciertos productos, principalmente del sector primario, o la contaminación) que por otra parte han radicalizado la pobreza y la riqueza, pero también la situación de los dos polos del “primer” y “tercer” mundo, que van a convivir en cada país. Así pues los estudiantes actuales están en un entorno muy diferente al de hace pocos años.

Se critica que los objetivos o las competencias aplicadas a la docencia son métodos que proceden de la empresa, cuyos intereses parecen muy diferentes al de la educación. Pero son métodos de trabajo que ofrecen la posibilidad de obtener mejores resultados si se aplican de forma adecuada, y es positivo que haya transferencia entre la empresa y la universidad (y viceversa). Hay que tener en cuenta también que la empresa (determinadas empresas) son generadoras muy importantes de conocimientos y no sólo receptoras, siendo cada vez más valorada la interrelación Universidad-Empresa.

La búsqueda de la mejora de la docencia es una de las prioridades del proceso de convergencia y se están realizando esfuerzos por adaptar e implantar diferentes sistemas, como las ISO 9000, EFQM o sistemas específicamente desarrollados para los estudios universitarios. De un modo u otro se va extendiendo y reconociendo la necesidad de aplicarlo por más personas y de familiarizarse con este modo de trabajo, en el que se requiere que haya planificación, trazabilidad, documentación adecuada, organización de la actividad por procesos, registros que faciliten la medición y valoración de la actividad educativa e investigadora, evaluación de los resultados que se van obteniendo, el análisis de los mismos que permitan que en la próxima planificación se apliquen las mejoras y se resuelvan los problemas detectados. Es decir, se aplique el ciclo Deming, considerado como fundamento de la mejora continua.

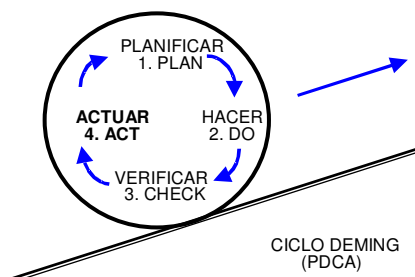


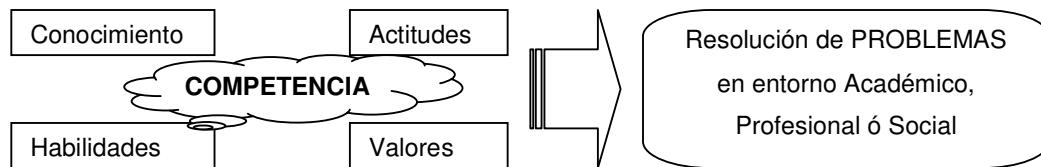
Figura 1. Ciclo Deming, estrategia de la mejora continua en cuatro fases.

Un sistema de calidad conlleva el que se consideren aspectos medioambientales, la satisfacción del personal (alumnos, profesores, administración y otros). Son muchos los factores que intervienen y no es posible abordarlos todos de una vez, pero es preciso ir tratándolos, haciendo una selección ordenada y secuencial de los que se van a resolver. Es importante observar que en este proceso de cambio, no se trata sólo de aprender, sino de “desaprender” hábitos muy arraigados, lo cual es difícil.

3 Aprendizaje basado en competencias

Edgar Morin (2000) “una mente bien formada es una mente apta para organizar los conocimientos y de este modo evitar su acumulación estéril”. La proliferación de la información requiere desarrollar la capacidad para evaluar y seleccionar la que puede ser útil y necesaria.

Para implantar el aprendizaje basado en competencias, un trabajo previo a realizar es definir cuales son las competencias que se consideran debe tener una determinada titulación. Pero ¿qué se entiende por competencia?, hay diversas definiciones, el Ministerio de Educación y Ciencia, MEC (21-12-2006) formula la siguiente: “Las competencias se conciben como un conjunto de conocimientos, habilidades (intelectuales, manuales, sociales, etc.), aptitudes y valores que capacitarán a un titulado para afrontar la resolución de problemas o la intervención en un contexto académico, profesional o social.”



Este proceso, en el que se definen las competencias que es preciso adquirir en cada plan de estudios, se elabora como sigue: se define el panorama laboral, las necesidades profesionales que se requieren, los perfiles y competencias más valorados en el ejercicio de la profesión. Esto se va recogiendo en documentos, que sirven de referencia para legislar la forma en que quedarán las nuevas titulaciones.

En el ámbito de la Ingeniería Industrial se recogen en el correspondiente “libro blanco” (2006) en el cual se indican las competencias que se considera que debe tener el Ingeniero Industrial y Mecánico en la titulación de Grado:

INGENIERO EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	INGENIERO MECÁNICO
Perfiles profesionales básicos:	Perfiles profesionales básicos:
<ul style="list-style-type: none"> - Participación en proyectos de investigación - Modelización matemática y computación en centros tecnológicos y de ingeniería - Participación en proyectos multidisciplinares de ingeniería industrial 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis, diseño y ensayo de máquinas, motores y sistemas mecánicos - Proyecto y cálculo de estructuras, construcciones e instalaciones industriales - Técnicas de fabricación y organización de la producción - Ingeniería de mantenimiento - Ingeniería del transporte - Desarrollo de sistemas robotizados
Competencias disciplinares específicas:	Competencias disciplinares específicas:
<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar los fundamentos científico-técnicos de las tecnologías industriales - Modelar matemáticamente sistemas y procesos complejos de todos los ámbitos de la ingeniería industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar modelos matemáticos de sistemas mecánicos - Redactar, representar e interpretar documentación técnica - Mejorar procesos y actualizar la tecnología

- Desarrollar, programar y aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de modelos lineales y no lineales de todos los ámbitos de la ingeniería industrial	existente - Estimar y programar el trabajo en sistemas productivos - Diseñar y realizar sistemas de ensayo y medidas de componentes para sistemas mecánicos - Proyectar y calcular máquinas y sistemas mecánicos - Proyectar y calcular estructuras, construcciones e instalaciones industriales
---	--

El desarrollo legislativo irá señalando las competencias mínimas imprescindibles para elaborar adecuadamente el diseño curricular de las nuevas titulaciones. En el trabajo desarrollado por el equipo de Manuel Poblete [1] muestra una clasificación de los tipos de competencias y la forma de abordarlas en tres niveles de detalle, y en cada uno de ellos define cinco categorías de dominio, mediante los cuales se puede evaluar los resultados docentes que se han obtenido. Es decir, mediante la taxonomía que se plantea se puede realizar la programación para alcanzar uno de los tres niveles de cada competencia y evaluarla según la “categoría de dominio” alcanzada. Es un instrumento muy interesante de selección y evaluación de competencias.

Se va perfilando pues, la diferencia entre competencia y objetivo que se aclara un poco más en la siguiente tabla.

Tabla 1. Objetivos-Competencias.

OBJETIVO	COMPETENCIA
Son intenciones y propósitos concretos	Hacen referencia al perfil académico-profesional
Orientan la planificación	Tienen un rango de generalidad más allá de la planificación
Orientan la actividad encaminada a lograr metas.	Delimitan el tipo profesional que se desea formar
Definen lo que se va a conseguir al final del proceso formativo.	Se sitúan en el límite entre el final de la formación y el comienzo de la actividad profesional.

Recientemente, el MEC ha publicado el borrador del proyecto de RD por el que se establece la Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales” en el que se establece que los estudios de Grado tengan 240 créditos (4 años) y se regulan las condiciones para que una Universidad pueda impartir un Título Oficial e inscribirse en el Registro de Universidades, Centros y Títulos, debiéndose pasar cada 6 años un proceso de evaluación para poder renovar la acreditación, en el que se verifique que se cumple lo que se escribió al registrarse.

En el Anexo I, que describe la forma de realizar la “Memoria para la solicitud de Títulos Oficiales”, se presentan las competencias básicas que como mínimo se han de garantizar en la formación de todos los Grados:

3.1. Competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios y que sean exigibles para otorgar el título. Las competencias propuestas deben ser evaluables.

3.2. Se garantizarán, como mínimo las siguientes competencias básicas, en el caso del Grado, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES:

- que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio;
- que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;
- que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética;
- que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado;
- que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Con estas premisas, se requiere la descripción de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios, incluyendo las prácticas externas y el trabajo de fin de Grado, con los siguientes apartados:

Tabla 2. Modelo de tabla para cada módulo o materia del plan de estudios propuesto.

Denominación del módulo o materia:	
Competencias que adquiere el estudiante con dicho módulo o materia	A definir por la universidad
Breve descripción de sus contenidos	A definir por la universidad
Actividades formativas con su contenido en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	A definir por la universidad
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente	A definir por la universidad

Esto viene a ser, una guía de aprendizaje (académica o del alumno), que es un documento en el que se expresa la justificación, prerequisites, competencias, contenidos estrategia, evaluación y referencias que describen una asignatura, módulo o materia.

En lo que se refiere a la Expresión Gráfica, en el Anexo III del borrador del RD, se incluye cómo una de las materias básicas correspondientes a la Rama de Conocimientos de “Arquitectura e ingeniería”, junto con Física, Matemáticas, Informática, Empresa y Química, debiendo abarcar un mínimo de 6 créditos cada una de ellas y entre las seis al menos 60 créditos. Es decir, que se puede interpretar que se da importancia a la Expresión Gráfica, como corresponde a estas titulaciones.

4 Planes Piloto de titulaciones orientadas al EEES

Con el objeto de irse aproximando al EEES se han implantado en la Universidad de Cantabria planes piloto en diversas titulaciones, entre ellas las de Ingeniero Químico e Ingeniero T. I. en Electricidad. Para ello, el profesorado ha necesitado replantear los aspectos docentes de su asignatura. Este es un proceso que requiere “desaprender” los hábitos y actitudes de la metodología que se venía aplicando e incorporar una forma nueva de hacer las cosas, tales como organizar la docencia para lograr ciertas competencias tras haber superado la asignatura. Es decir, no se trata de impartir unos contenidos y lograr unos objetivos, sino de desarrollar el autoaprendizaje, métodos de trabajo más organizados a lo largo del período, y una evaluación en la que se han de contemplar por ejemplo, cómo se ha ido trabajando, cómo se expresa en público, cómo se interrelaciona con sus compañeros, la capacidad de trabajar en grupo, la defensa de las soluciones que ha elegido para resolver ciertos problemas.

Para ello, se han estructurado las actividades relacionadas con la asignatura que el alumno realiza en cuatro partes: clases magistrales CM, clases autorizadas CT, actividades autónomas tutorizadas AT, y actividades independientes AI. Las dos primeras son las clases presenciales del grupo completo, las AT son dedicadas de forma personalizada a los alumnos o grupos de alumnos en tutorías y las AI las que realiza el alumno por su cuenta para estudiar o realizar sus trabajos.

De este modo, la Guía Docente que el alumno dispone abarca los siguientes aspectos:

- Ficha docente: En la que se indica el reparto de créditos, profesores que la imparten, titulación y objetivos (desglosado en conocimientos teóricos y destrezas a adquirir).
- Recursos docentes del profesorado: En los que se indica la bibliografía, ordenador y proyector, programas informáticos, laboratorio,...
- Modelo de ficha del alumno.
- Programa detallado de la asignatura, método docente aplicado en cada uno de los temas, objetivos y competencias.

En cada titulación hay un responsable de la coordinación docente que pasa los test de evaluación del profesorado, las valoraciones del tiempo dedicado a la asignatura por los profesores y alumnos, realiza reuniones de coordinación y se ocupa de mantener vivo el sistema, ya que requiere un esfuerzo continuado para mantenerlo y adaptarlo a la normativa

que se va desarrollando sobre las nuevas titulaciones.

El próximo curso es el tercer año del Plan Piloto y la aplicación de este sistema requiere una mayor dedicación del profesor y un trabajo más continuado del alumno (no basta con estudiarla sólo al final). Al ser un Plan Piloto, los alumnos que no se integran en él o que no lo han superado pueden ser evaluados con un ejercicio final en las dos convocatorias que tiene el curso (Febrero o Junio y Septiembre).

5 Aspectos metodológicos

Se trata de incorporar metodologías docentes tales como el trabajo individual el trabajo en grupo, una evaluación más progresiva en la que no sólo cuente el examen final. Estas metodologías se aplicaban ya en planes anteriores a los de los años 90, si bien requerían ser actualizados, pero los cambios relativamente recientes de planes de estudios (año 94, Ingeniero Industrial e Ingeniero Químico, en la Universidad de Cantabria), en los que se realizaron importantes recortes en muchas asignaturas base, como la Expresión Gráfica (Dibujo Técnico) y la estructuración en semestres, multiplicando el número de asignaturas, planteaba la necesidad de reducción de contenidos y de dividirlos lo que ocasionó una tendencia generalizada a sacrificar metodologías de trabajo y de sobrecargar los contenidos de las asignaturas. En estos momentos en que aún se perciben estas consecuencias (que en general han ido mejorando y adaptándose) se perfilan unos cambios profundos, que cuesta similar, pero que parece que tienden a superar y mejorar los problemas actuales.

En las asignaturas de Expresión Gráfica se están implantando metodologías de trabajo individual y en grupo, ejercicios de evaluación más frecuentes y desarrollo de la labor tutorial. Uno de los aspectos complejos en la evaluación de los trabajos individuales que se mandan a los alumnos, es el detectar que estén efectivamente realizados por ellos, ya que es muy fácil copiar los archivos de los trabajos realizados, principalmente con grupos numerosos (80 ó 90 alumnos). El reto que se considera más difícil, es el del trabajo en grupo, cada año se va modificando la experiencia ya que los resultados obtenidos no resultan suficientemente satisfactorios. Se han observado experiencias realizadas en otros centros (como los de la UPM) o procedentes de cursos de formación. Se ha planteando desarrollar grupos de 4 ó 5 alumnos, durante las primeras sesiones del curso explicar normas básicas de funcionamiento del grupo, documentando los objetivos y actuaciones de cada uno de sus miembros y de las reuniones del mismo, conclusión y presentación de los trabajos, evaluación del grupo por el profesor, los demás alumnos de la clase, la evaluación de cada uno de sus miembros por parte de los demás y la autoevaluación, valorando los diversos aspectos relevantes del trabajo en grupo. Para ello es preciso elaborar una documentación que sirva de guía y registros o documentos que den fe de las reuniones y acuerdos, de las evaluaciones. De las altas y bajas en el grupo. etc.

La tabla 3 muestra como ha ido progresando el porcentaje de presentados y de aprobados con respecto al número de alumnos matriculados a lo largo de los últimos nueve cursos, en tres de las titulaciones en que se imparte la docencia de Expresión Gráfica y DAO. Se observa que

hay una tendencia a la disminución de alumnos, principalmente en I.T. Eléctrico, si bien el porcentaje de presentados y de aprobados ha ido mejorando.

Tabla 3. Número de alumnos matriculados y porcentajes de presentados y aprobados.

Curso	Ingeniero Industrial			Ingeniero Químico			Ingeniero T. en Eléctrico		
	Total	% Pres	% Apr	Total	% Pres	% Apr	Total	% Pres	% Apr
97/98	90	89	47	73	71	29	99	61	15
98/99	113	65	48	88	66	47	91	46	22
99/00	101	85	63	85	74	55	92	48	25
00/01	94	85	59	77	70	35	82	51	33
01/02	92	87	67	81	81	58	63	73	48
02/03	84	92	71	72	81	57	59	86	64
03/04	89	88	48	74	77	68	52	75	51
04/05	97	94	72	55	80	56	50	60	40
05/06	86	85	72	63	75	44	25	64	40

6 Conclusiones

La implantación de mejoras en el proceso de evaluación, de trabajos individuales y actuaciones grupales, (éstas últimas requieren mejoras importantes) han contribuido a que se mejore notablemente la relación de los alumnos que se presentan y que finalmente aprueban la asignatura. Es importante reseñar que, aunque se requiere un mayor esfuerzo del equipo docente, se ha logrado el efecto de “enganchar” al alumno para que ésta asignatura sea de las que elige para estudiar e intentar aprobar de las seis o siete (según la titulación) que tiene que cursar en el mismo cuatrimestre.

Como aspecto negativo o manifiestamente mejorable está el que no ha mejorado en la misma proporción el interés por asistir a las clases presenciales, tendiendo a acudir a la ayuda externa. Parece que puede ser un rasgo de carácter local, pero si es un aspecto que podría ser interesante analizar sus causas.

Referencias

- [1] VILLA, Aurelio; POBLETE, Manuel et al. **Aprendizaje basado en competencias** . Ed. Mensajero SAU. Bilbao. 2007
- [2] Proyecto de R.D. por el que se establece la Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales. Madrid. Junio 2007.
- [3] Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación. Reunidos en Bolonia. Junio 1999
- [4] Guías Académicas de los Estudios de Ingeniería de la Universidad de Cantabria 2006/07

[5] Ministerio de Educación y Ciencia. Documento de trabajo para la elaboración de las directrices de los títulos universitarios de Grado y Master 21-12-2006.