



NUEVAS METODOLOGÍAS DOCENTES EN INGENIERÍA DENTRO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

HERRERO, MARTÍN, Ruth (1); SOLANO, FERNÁNDEZ, Isabel M. (2); PÉREZ GARCÍA, José (1); SOLANO, FERNÁNDEZ, Juan P. (1); Universidad Politécnica de Cartagena, Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos. (2) Universidad de Murcia, Departamento de Departamento de Didáctica y Organización Escolar.

RESUMEN

La Declaración de Bolonia reconoce el papel fundamental de la comunidad educativa para el éxito del proceso de Bolonia. Sin embargo, existen obstáculos para la convergencia en España, como la necesidad de alcanzar un cambio en las metodologías de enseñanza. Esta nueva aproximación requiere una participación activa del profesorado.

Dentro de esta revolución conceptual que supone el proceso de cambio en el que estamos inmersos, los profesores asumen como punto de partida que la docencia es una compleja aplicación teórico-práctica profundamente fundamentada y que como tal requiere un considerable adiestramiento en habilidades y estrategias.

Además, la transferencia del conocimiento ha de cambiar completamente. Se reclama que el alumno tenga un papel predominante y activo, en el que descubra, construya y transforme su propio conocimiento, y los profesores hemos de proveerles de las herramientas necesarias para que así ocurra y construyan estructuras cognitivas que habrán de integrar en aprendizajes a lo largo de toda la vida. El enfoque del profesorado ha de cambiar para centrarse en que sus alumnos desarrollen competencias de una manera dinámica, y por otro lado, el rendimiento de los estudiantes ha de monitorizarse y la práctica educativa mejorarse en continuo. En este contexto, el aprendizaje toma una nueva dimensión, en la que se enfatiza la importancia del entorno social propiciando la interacción entre los alumnos y entre alumnos y profesores para lograr una mejora en el proceso de aprendizaje. [1a,2]

En ámbitos como la ingeniería, tradicionalmente sólo se ha potenciado a los estudiantes para que pudieran alcanzar las competencias disciplinares específicas y algunas competencias técnicas transversales de manera aislada. Sin embargo, las competencias sistémicas, y fundamentalmente, las competencias personales y participativas eran obviadas.

Como Ramsden [3] menciona, algunos métodos de enseñanza siguen empleándose porque no contamos con alternativas. Este hecho pretende paliarse con el proyecto de innovación que se lleva a cabo en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSII) de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT). En este artículo se presentarán y describirán las nuevas metodologías docentes enmarcadas en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y su implementación en las asignaturas específicas reformulando las clases teóricas, las prácticas de laboratorio, fomentando el empleo de técnicas cooperativas, la nueva dimensión de la tutoría universitaria, el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación y el empleo de nuevas estrategias evaluativas que redunden en una mejora de la docencia.

1. Introducción

Como menciona M. de Miguel [4a] en concordancia con los planteamientos que inspiran el proceso de Convergencia Europea de la Educación Superior, los escenarios y las metodologías de la enseñanza universitaria deben experimentar una profunda renovación. Frente al clásico enfoque (comúnmente denominado antiguo paradigma educativo) centrados en el aula y en la actividad del profesor, hoy se propugna una enseñanza centrada en la actividad autónoma del estudiante, lo que conlleva que tanto la planificación como la realización de los procesos de enseñanza-aprendizaje se lleven a cabo asumiendo este punto de vista. De ahí que el denominado “cambio de paradigma del proceso de enseñanza-aprendizaje” se establezca como uno de los objetivos prioritarios a tener en cuenta en el diseño de los nuevos planes de estudio. Con este proyecto de innovación educativa “IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS DOCENTES DENTRO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR” pretendemos contribuir a este propósito: facilitar herramientas y orientaciones que permitan al profesorado de la UPCT planificar los procesos de enseñanza-aprendizaje de acuerdo con este nuevo paradigma. Este proyecto tiene un propósito eminentemente práctico y divulgador, poniendo a disposición del profesorado no especializado en temas didácticos una batería de estrategias y técnicas que revierten en un aprendizaje más responsable y activo por parte del estudiante.

Los objetivos establecidos en el proyecto de Innovación Educativa son:

- Analizar el uso que el profesorado de las titulaciones de la Universidad Politécnica de Cartagena realiza de las metodologías, y estrategias didácticas.
- Explorar las necesidades formativas del profesorado universitario en con metodologías y estrategias didácticas para la enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior.
- Analizar el sistema de organización de créditos ECTS y su adecuación en las diferentes estrategias didácticas, tanto en sesiones teórico-prácticas como de tutoría.
- Planificar actividades de formación del profesorado universitario referidas al uso de estrategias didácticas y técnicas en el EEES.
- Implementar el uso de metodologías docentes en las asignaturas ofertadas en las titulaciones de la Universidad Politécnica de Cartagena.
- Diseñar un proceso de seguimiento y mejora de los resultados obtenidos, y proponer la generalización y difusión de las actividades realizadas.

Para la consecución de los objetivos, el presente proyecto se estructurará en cuatro partes:

1ª Parte: Diseño del plan formativo.

Ha de enmarcarse que el centro de atención en la planificación didáctica serían las competencias a adquirir por el estudiante rompiendo el concepto tradicional lineal del profesorado (contenidos --> métodos de enseñanza --> sistemas de evaluación). El concepto innovador de este modelo es que radica en definir el método de trabajo imbricándolo con la modalidad organizativa (“maneras distintas de organizar y llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje”). y que ambos elementos se centren en las competencias a adquirir por el estudiante. [5] Una vez delimitadas las competencias a alcanzar, la siguiente cuestión a

decidir a la hora de establecer la metodología de trabajo es fijar las distintas modalidades de enseñanza que se van a tener en cuenta a la hora de impartir una materia, para que los estudiantes adquieran los aprendizajes establecidos. [4b]

En base a estos principios, se estructurará el plan formativo y se confeccionará el material docente a suministrar en la segunda etapa.

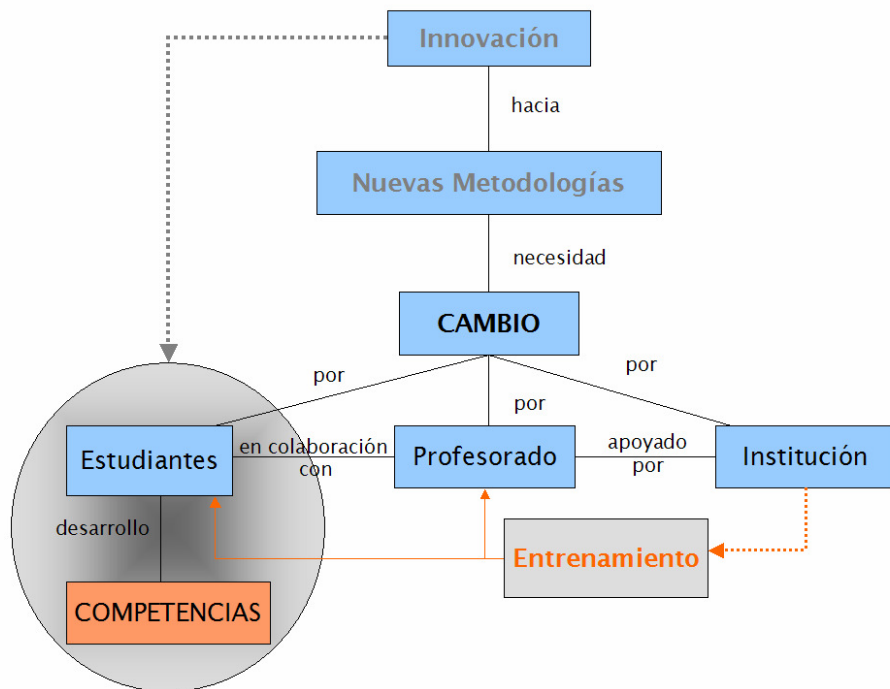


Figura 1: Materialización del Nuevo Paradigma

2ª Parte: Desarrollo de las Metodologías Docentes enmarcadas dentro del EEES

En esta segunda parte que se pretende que sea flexible, adaptándose a las necesidades de los asistentes, se describirán las modalidades, métodos y estrategias de evaluación aplicables. Se pretende que esta segunda parte sea limitada temporalmente, dotando a los participantes de un material docente más extenso que permita al profesor que así lo estime conveniente, profundizar en los diferentes métodos que mejor se ajusten a los contenidos que imparte, también se contempla la posibilidad de organizar cursos específicos si fuera necesario.

3ª Parte: Planificación metodológica de Asignaturas dentro del EEES

Esta tercera parte será eminentemente práctica, con el objetivo de que los docentes interesados reconfiguren metodológicamente sus asignaturas. Las orientaciones impulsadas por el Espacio Europeo de Educación Superior EEES, advierten que la planificación didáctica de una materia o asignatura no puede limitarse a distribuir los contenidos a lo largo de un cronograma utilizando como sistema de cómputo de la actividad docente el llamado crédito europeo ECTS (European Credits Transfer System). El elemento central de dicha planificación debe ser exponer secuencialmente todo el conjunto de actividades y tareas a realizar para orientar las experiencias que habrán de recorrer los estudiantes a lo largo de su proceso de enseñanza-aprendizaje. [4b]

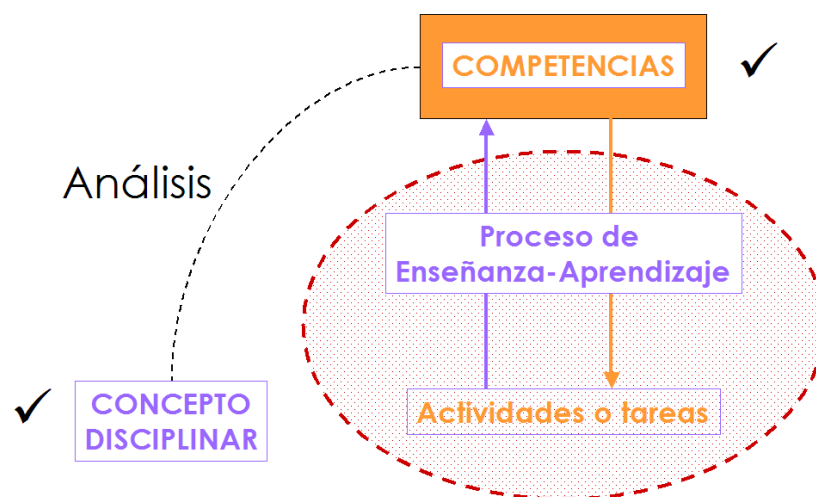


Figura 2: Proceso de Conversión ECTS

4ª Parte: Análisis final y resultados del proyecto

Se realizará el informe final de trabajo, enumerando las contribuciones más notorias y planteando si surgieran las futuras acciones a desarrollar.

2. Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje en el Espacio Europeo de Educación Superior

Antes de describir brevemente cada una de las metodologías, se va a mencionar un importante trabajo que desarrollaron en 1987 Chickering y Gamson [6]. Ellos propusieron siete principios basándose en estudios previos de procesos exitosos de enseñanza-aprendizaje que se enumeran a continuación. Las estrategias de enseñanza-aprendizaje exitosas deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Favorecen la interrelación entre profesores y alumnos

Para que los estudiantes se motiven y se involucren es muy importante que haya un contacto entre los estudiantes y el profesorado. Que el profesorado se implique ayuda a que los estudiantes continúen trabajando en todo momento. Además, esta relación les posibilita y les anima y potencia para pensar en sus valores y en su futuro.

- Desarrollan reciprocidad y cooperación entre sus estudiantes

El aprendizaje se potencia cuando se potencia el trabajo en equipo y no la competitividad de los individuos. El buen aprendizaje es social y colaborativo, no competitivo y aislado. Además, trabajar con otros incrementa el grado de implicación en el proceso de aprendizaje. Compartiendo las ideas con los demás y respondiendo a otros refina la manera de pensar y aumenta la capacidad de retener lo que aprendemos.

- Promueven un aprendizaje activo

Los estudiantes no aprenden simplemente por el mero hecho de estar sentados escuchando a sus profesores, memorizando frases y contenidos hechos y repitiéndolos como respuestas. Deben hablar sobre lo que aprenden, escribir sobre ello, relacionarlo con otros conocimientos previos y en la medida de lo posible aplicarlo en su vida diaria. “Deben hacer que lo que aprendan forme parte de ellos”.

- Retroalimentan rápidamente

Es necesaria una pronta retroalimentación para que sean conscientes de lo que saben y lo que no saben. Los estudiantes necesitan una retroalimentación apropiada en cuanto a su rendimiento. Cuando empiezan, necesitan ayuda evaluando el conocimiento que poseen y las competencias que tienen. En las clases, necesitan frecuentes oportunidades para ensayar y recibir sugerencias que posibiliten su mejora. Durante diferentes etapas de su formación, y al final, necesitan oportunidades para reflexionar sobre lo que han aprendido, lo que les queda por aprender y cómo pueden autoevaluarse.

- Enfatizan los tiempos en las tareas

No hay ningún sustituto al tiempo que hay que dedicar a una tarea para sacarla adelante. Pero han de aprender a usar su tiempo bien, dado que es un elemento crítico para ellos en su momento actual y en un futuro como profesionales. Los estudiantes necesitan ayuda para aprender a gestionar su tiempo de manera efectiva. El organizar su tiempo de manera realista redundará en aprendizaje para los estudiantes y métodos docentes eficaces para los profesores.

- Comunican grandes expectativas

“Cuanto más esperes más recibirás”. Unas altas expectativas son importantes para todos los estudiantes. Si esperamos que ellos rindan, se hará realidad si nosotros al mismo tiempo lo creemos y apostamos por esta consecución poniendo de nuestra parte.

- Respetan las diferentes habilidades y aprendizajes

Hay muchas maneras de aprender y hemos de posibilitar que los estudiantes puedan mostrarnos sus habilidades y aprendan con el método que mejor funcione para ellos. Entonces ya podrán aprender usando otros métodos que no les sean tan sencillos.

Aunque cada una de estas prácticas tiene ya un valor intrínseco individualmente, su uso conjunto le confiere un valor mucho mayor. Además en su uso conjunto se emplean seis potentes herramientas educativas: actividad, expectativas, cooperación, interacción, diversidad y responsabilidad. También, enfatizan algo muy importante “lo que se enseña es tan importante como cómo se enseña”.

En los próximos apartados se presentan las diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje imbricadas en el diseño del plan formativo.

2.1. Las Clases Teóricas

La clase teórica es probablemente el método docente más antiguo, y el más criticado, sin embargo, sigue siendo el método más ampliamente empleado en las universidades de todo el mundo.

Hay diversas razones por las que se emplea comúnmente:

1. Su implementación es simple y barata
2. Puede emplearse para diseminar información en prácticamente todas las ramas del saber
3. Permite presentar una gran cantidad de material en muy poco tiempo.

Brown y Atkins [7] mencionan los tres objetivos a alcanzar cuando se emplean las clases teóricas:

1. Presentar material elaborado (pero el cómo lo hacemos tiene una importancia capital, aspectos como la organización y la presentación de las clases teóricas en ocasiones se desenfatan)
2. Dotar de aprendizajes que se integren dentro de redes conceptuales preexistentes.
3. Aumentar el interés de los estudiantes en el tema concreto.

Enfatizando la importancia del primer objetivo, la mayoría de autores coinciden en señalar que en la organización de una clase teórica deben tenerse en cuenta tres fases: introducción, desarrollo y cierre, y procurar en cada una de estas fases lograr las metas que se recogen en la figura 3.

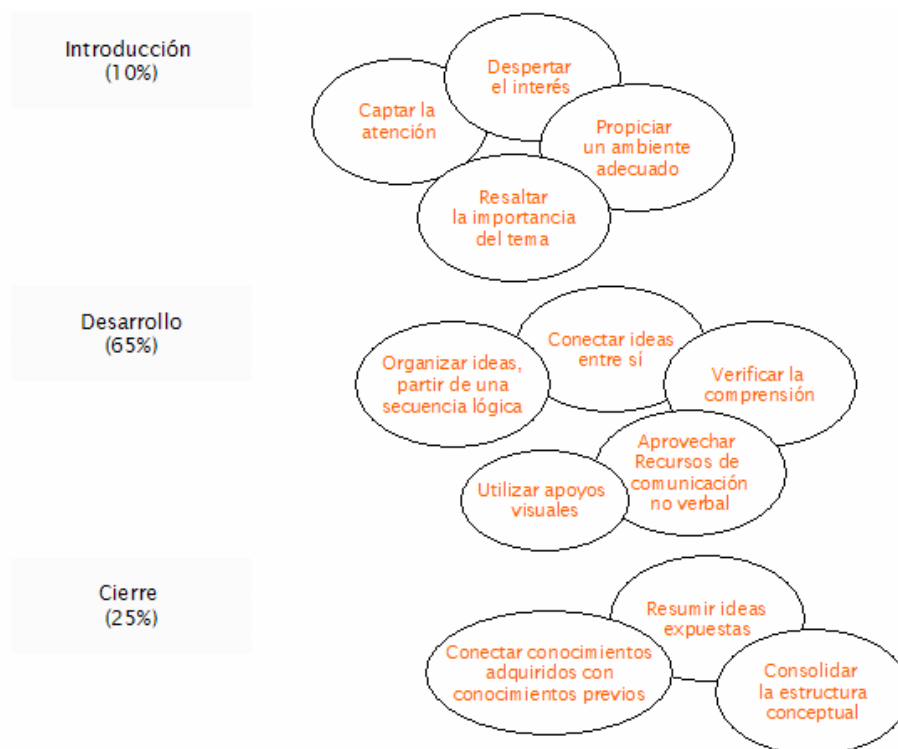


Figura 3: Organización y desarrollo de una clase teórica (Fuente: www.sistema.itesm.mx)

En relación con el último objetivo enumerado, McKeachie [2b] señala que el papel del profesor que imparte una clase teórica en la universidad es comunicar su entusiasmo por la materia que imparte.

Sin embargo, el problema principal que tienen las clases teóricas es que los estudiantes asumen un rol pasivo, donde no piensan, son meros receptores de información. Para alcanzar mayores niveles cognitivos y objetivos aptitudinales otras estrategias de enseñanza alternativas han de implementarse. Por tanto, la primera cuestión a resolver es cómo hacer que las clases teóricas sean más activas. En 1986, McKeachie [8] intentó responder esta cuestión: “si queremos que nuestros estudiantes lleguen a ser más efectivos en el nivel de sus

aprendizajes y pensamientos, necesitan pasar más tiempo activamente, aprendiendo y pensando, no simplemente sentados y como receptores pasivos” del mismo modo Jerry Evensky [9] menciona “no se debe pensar en que la clase teórica es un periodo pasivo sino que nos alivie pensar que ahora en el momento del aprendizaje activo”.

Una de las herramientas más valiosas es el aprendizaje cooperativo, y especialmente el aprendizaje cooperativo informal. Johnson et al [1b] proponen intercalar técnicas de aprendizaje cooperativo informal en las clases teóricas. Hay muchísimas TACs (Técnicas de Aprendizaje Cooperativo) y multitud de autores que las describen, por ejemplo Barkley et al [10] clasifican y describen minuciosamente treinta TACs en cinco subgrupos: Diálogo, Enseñanza recíproca entre compañeros, Resolución de problemas, Organizadores de información gráfica y Redacción.

2.2. Las Prácticas de Laboratorio

En ingeniería las prácticas de laboratorio tienen una gran importancia en el desarrollo de competencias.

En 1999, Domin [11] publicó una revisión de los estilos que se empleaban en la docencia de las prácticas de laboratorio. El más popular, el más criticado y normalmente el más empleado es el método expositivo. Cuando se emplea este método todo se encuentra prefijado, desde los resultados a obtener, así como los pasos a seguir para lograr su consecución y así cumplir los objetivos de la sesión práctica.

“El problema más importante de las prácticas es el mismo que el problema con las clases teóricas.... se da por sentado que los estudiantes aprenden si se les da todo hecho, así en las prácticas los estudiantes aprenderán si hacen cosas.... Pero hacer cosas no significa que se hayan entendido los procesos y se pregunten o relacionen la práctica con el conocimiento teórico. (...) La clave del problema es darse cuenta de que las prácticas tradicionales, como las clases teóricas, son una forma de instrucción dominada por el profesor. Y se deja una rendija insignificante para que los estudiantes puedan ubicar esos contenidos de una manera útil que les ayude a entender”. [3b]

Beard y Hartley [12] en este mismo sentido resumen varios estudios en los que se critica como en las disciplinas de ciencias el trabajo práctico enfatiza y desarrolla habilidades de bajo grado, reduce la responsabilidad de los estudiantes y enfatiza el desarrollo de relaciones superficiales y mecánicas entre la teoría y la práctica.

Coppola [13], Hofstein y Lunetta [14] también mencionan que este método simple, barato y cómodo para el docente es tan pobre en cuanto al conocimiento que proporciona que casi cualquier otra estrategia proporciona un aprendizaje más activo y una toma de decisiones por parte del estudiante lo que sí que produce ganancias de aprendizaje.

Dentro de este contexto, el empleo de actividades de tipo aprendizaje basado en problemas u otras que propicien el investigar o descubrir algo desconocido son mejores que la exposición para lograr metas de tipo instructivo dado que son más atractivas e interesantes.

Un estilo no tradicional y muy interesante es el denominado “studio-Instruction”. En un studio, el aprendizaje y la práctica están íntimamente integradas y tienen lugar en el mismo espacio, por tanto las transiciones entre teoría y práctica no se advierten. En ciencias, un

studio representa un ambiente donde los estudiantes tienen acceso a los conceptos, a la resolución de problemas y a los experimentos dentro de un mismo espacio, siendo inseparables la teoría y la práctica; estas experiencias interactivas y prácticas dan resultados rápidos. Este método es especialmente atractivo porque no se limita a un único tipo de práctica de calidad. [13]

Muchos colleges y Universidades han implementado este estilo tales como: University of Michigan, the University of North Carolina, California Polytechnic Institute, St. Edwards University or the State University of Georgia.

2.3. El aprendizaje cooperativo

Johnson et al [1c], mencionaron que “el nuevo paradigma de enseñanza sólo puede hacerse operativo e implementarse a través del empleo de procedimientos que involucren aprendizaje cooperativo”. Además, de los tres tipos de interdependencia social existentes, la cooperación es la que promueve los mayores logros, las relaciones interpersonales más positivas y es la más sana desde un punto de vista psicológico. Señalaron los componentes esenciales: interdependencia positiva, valoración individual, promover la interacción, habilidades sociales y trabajo en grupo. Estructurando estos cinco elementos en las clases, los profesores pueden crear clases de enseñanza formal cooperativa, o de tipo informal o grupos base cooperativos.

Adams y Hamm [15] señalaron algunos de los beneficios del aprendizaje cooperativo que pueden resumirse en los siguientes puntos:

1. Motiva a los estudiantes
2. Aumenta el rendimiento académico y la capacidad de retención
3. Ayuda en la generación creativa de nuevas ideas
4. Aumenta el respeto por la diversidad
5. Promueve habilidades de lectura y la comunicación oral y escrita
6. Ayuda a desarrollar habilidades sociales y puramente laborales
7. Mejora la eficiencia del profesor

Como ya se mencionó previamente, se señalan estos beneficios de manera especial por su tremenda importancia en el ámbito de la ingeniería, campo donde tradicionalmente sólo se ha potenciado a los estudiantes para que pudieran alcanzar las competencias disciplinares específicas y algunas competencias técnicas transversales de manera aislada. Sin embargo, las competencias sistémicas, y fundamentalmente, las competencias personales y participativas eran obviadas.

Dentro de este contexto, Theodore Newcomb [16] identificó al grupo de iguales (peer group) como la influencia aislada más poderosa en la formación de graduados. Falchicov [17] basándose en clasificaciones similares que desarrollaron Bohlmeyer & Burke [18] y Kagan [19] describe las siguientes técnicas de tutorización de iguales (peer-tutoring).

1. El cuestionario guiado recíproco entre iguales (RPQ).
2. Los debates académicos estructurados(SAC).
3. La clase puzzle
4. El método del sindicato
5. Equipos de aprendizaje

La enseñanza entre iguales (peer teaching) es un método muy potente de enseñanza que está infrutilizado, aunque es altamente efectivo para alcanzar un amplio número de metas, diferentes contenidos y para estudiantes de diferentes niveles y personalidades adaptándose fácilmente para clases de muchos alumnos. Investigaciones en la enseñanza entre iguales como la de Annis [20] demostraron que enseñar da como resultado un mejor aprendizaje que el que te enseñen. El tutor además mejora sus habilidades sociales y sus actitudes para estudiar y ser. Preparándose para enseñar y enseñando involucra un pensamiento activo sobre los materiales, un análisis y selección de las ideas principales y el procesado de conceptos integrándolos en sus propios pensamientos y palabras. [21]

Como conclusión, aunque la ventaja del aprendizaje cooperativo es que “puede emplearse a cualquier nivel, en cualquier asignatura y con cualquier tarea”. [1d] “Los beneficios del aprendizaje cooperativo no son automáticos, sin embargo, si no se implementa adecuadamente, el método puede ocasionar dificultades considerables a los profesores, especialmente en equipos que no funcionan adecuadamente y mediante la resistencia u hostilidad de los estudiantes hacia el trabajo en grupo. Los profesores que no lo han empleado nunca se aconsejan que lo hagan de manera gradual antes que intentar una implementación a gran escala de primeras, e ir incrementando el nivel de implementación consecutivamente. Hasta que llegue un punto en que los beneficios son patentes, y la confianza y el nivel de conocimientos a la hora de emplear estos métodos va paulatinamente aumentando y en paralelo lo hará la evaluación positiva de los estudiantes de su experiencia de trabajo en grupo. De manera destacada cabe mencionar que los profesores que tengan éxito empleando el aprendizaje cooperativo en sus clases tendrán la satisfacción de saber que han contribuido de manera significativa a que sus estudiantes se encuentren más preparados para enfrentarse a su futuro profesional”. [22]

2.4. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

McKeachie [2c] afirma que el “aprendizaje basado en problemas (junto con el aprendizaje activo, cooperativo y colaborativo y la tecnología) es uno de los desarrollos más importantes en la educación superior contemporánea”. Y también menciona que la “teoría cognitiva sirve de soporte para refrendar la idea de que el conocimiento aprendido y empleado en un contexto realista y de resolución de problemas es más probable que se recuerda para poder emplearse adecuadamente cuando a posteriori pueda necesitarse”. [2d]

Las técnicas ABP coinciden en que “el punto de partida del aprendizaje es un problema, una pregunta o un enigma que se desea resolver”. [23]

Como Biggs [5b] mencionó, las técnicas ABP no son una materia ordinaria con problemas añadidos, sino que propiamente los problemas constituyen la materia. Las disciplinas tradicionales no definen qué se va a aprender, pero los problemas sí. Sin embargo, el objetivo que se persigue no es simplemente resolver los problemas específicos, si no que en el proceso de resolución se adquieren conocimientos, habilidades relacionadas con los contenidos, destrezas organizativas, know-how: en definitiva competencias profesionales.

El aprendizaje basado en problemas simula los aprendizajes cotidianos y el tener que solventar problemas sobre la marcha. Sin embargo, los problemas que se plantean son cuidadosamente seleccionados, por lo que al final de las actividades, quizás se haya cubierto menos temario que en los programas tradicionales, pero la naturaleza del conocimiento adquirido es diferente. El cubrir un amplio temario, algo tan enfatizado tradicionalmente en las disciplinas centradas en la enseñanza ahora se considera no tan importante.

Cawley [24] relata como los beneficios del ABP pueden derivarse introduciendo una asignatura dentro de un programa ya existente. Las habilidades de resolución de problemas y de diagnóstico, tan esenciales en la práctica de la ingeniería no se han valorado suficientemente empleando las metodologías tradicionales que estaban fundamentalmente focalizadas en el contenido técnico, pero este método busca desarrollar capacidades de asimilación de conceptos por parte de los estudiantes a la vez que mejora sus habilidades críticas y analíticas así como su capacidad de reportar soluciones.

Un mito que se ha extendido es que los cursos de innovación, especialmente los que emplean ABP, son muy costosos en cuanto a dedicación. A este respecto cabe destacar que Cawley [24] no solo menciona que el curso sea más efectivo en relación a la calidad del aprendizaje de los estudiantes, si no que cuesta menos ponerlo en marcha en comparación con las asignaturas convencionales. Además, es mejor tanto para los alumnos como para los profesores.

Desde nuestra experiencia, si que es cierto que inicialmente, se requiere bastante tiempo para elaborar adecuadamente el nuevo material. Los alumnos están acostumbrados a trabajar en grupo de forma individual, por lo que es necesario emplear técnicas tipo “puzzle” para asegurar el conocimiento global del problema planteado. Los beneficios son claramente visibles no sólo en cuanto a rendimiento académico, sino también en la motivación y actitud de los alumnos frente al proceso de aprendizaje.

En relación al retorno de información por parte de los alumnos acerca tanto de las ventajas del aprendizaje cooperativo como de la adecuación de la metodología utilizada ha sido cumplimentado, con un cuestionario específico adicional al cuestionario de calidad general de la Universidad. El análisis de las respuestas a los cuestionarios permite establecer numerosas conclusiones tanto positivas como negativas. Entre las negativas se ha observado que el reparto del trabajo entre los miembros del grupo no ha sido adecuado en algunos casos y demandan que sea controlado el esfuerzo individual, como solución se podría potenciar la rotación en la composición de los grupos e introducir en los criterios de evaluación un porcentaje para valorar de forma subjetiva por parte del profesor la dedicación individual de cada alumno. Otros comentarios negativos en cuanto a la metodología de aprendizaje cooperativo están referidos a que los alumnos manifiestan un menor aprovechamiento del tiempo de estudio. Entre las positivas, destacan que el aprendizaje cooperativo favorece el aprendizaje y la involucración personal, así como la similitud con el modo de trabajo en la vida profesional. También, declaran que el esfuerzo realizado en la asignatura ha sido superior

que el dedicado a otras similares que utilizan una metodología tradicional, si bien reconocen que merece la pena y les resulta gratificante.

Con respecto a las cuestiones relativas a las competencias específicas que se pretenden alcanzar y a la metodología docente utilizada, el aspecto positivo más destacado ha sido el del reconocimiento de que los temas tratados son de interés y utilidad desde el punto de vista técnico, que es un aspecto siempre interesante. Además, han potenciado un gran número de competencias técnicas transversales (capacidad de análisis y síntesis, resolución de problemas, comunicación oral y escrita, capacidad de gestión de la información, aplicación de la informática en el ámbito de estudio, capacidad de organización y planificación, y toma de decisiones) sistémicas (capacidad de aplicar conocimientos, aprendizaje y trabajo autónomos, adaptación a nuevas situaciones, creatividad), personales y participativas (capacidad de razonamiento crítico, trabajo en equipo, habilidades en las relaciones interpersonales, habilidades de liderazgo) que sin duda le serán muy útiles en el desarrollo de su actividad profesional. Se ha demostrado que la metodología del aprendizaje cooperativo basada en problemas es totalmente válida para rediseñar la práctica docente, especialmente en el caso de las enseñanzas técnicas.

2.5. Seminario

El seminario normalmente es una presentación de un estudiante en un tema que cada estudiante ha preparado. Con estudiantes más mayores o ya postgraduados, puede ser muy efectivo, particularmente si se combina con la evaluación entre iguales del ponente. Pero si esta estrategia no se lleva a cabo con cautela, puede llegar a ser no exitosa particularmente en pregraduados. El más beneficiado, si no el único, es el que realiza la presentación y sólo respecto al aprendizaje en el tema que presenta. Lo que la audiencia consigue es otra clase teórica pero encima impartida por alguien con menos habilidades.

Una manera de poner en valor los seminarios puede ser mediante la introducción de técnicas de debate, que doten de intercambios constantes de opiniones para que así sean positivas tanto para los profesores como para los alumnos.

2.6. Las Tutorías

La ventaja que representa la tutoría como metodología de enseñanza y aprendizaje es su multifuncionalidad. En el término tutoría se recogen desde concepciones muy concretas, como cuando se le identifica con el tiempo dedicado por el profesor a ejercer la tutela, orientación y consejo a los alumnos que estudian una materia, hasta otras mucho más complejas y comprensivas, como las que lo entienden como un sistema de atención a los estudiantes que se ocupa de la formación y la orientación de manera personalizada y que centra la atención en facilitar la adaptación a la universidad, apoyar el proceso de aprendizaje, mejorar el rendimiento académico u orientar en la elección curricular y profesional. [25]

Rodríguez Espinar [25b] señala las características básicas de la tutoría universitaria:

- Es una acción docente de orientación dirigida a impulsar y facilitar el desarrollo integral de los estudiantes en su dimensión intelectual, afectiva, personal y social, en línea con un planteamiento de calidad desde la perspectiva del estudiante.
- La tutoría contribuye a personalizar la educación universitaria.

- La atención al estudiante constituye un elemento clave de calidad.
- La tutoría canaliza y dinamiza las relaciones del alumnado con los diferentes segmentos de atención al estudiante, tanto de carácter administrativo, docente, organizativo y de servicios.
- Al facilitar este último objetivo, la tutoría permite la integración activa del estudiante en la institución.

La tutoría se enmarca magníficamente como modalidad de enseñanza en el nuevo paradigma educativo, pues comprende un conjunto sistematizado de acciones educativas centradas en el estudiante. Y así se puede entender la tutoría como una “modalidad organizativa de la enseñanza universitaria en la que se establece una relación personalizada de ayuda en el proceso formativo entre un facilitador o tutor, habitualmente un profesor, y uno o varios estudiantes”. Por tanto el tutor más que enseñar, atiende, facilita y orienta al estudiante en su proceso formativo, pudiendo ser objeto de atención cualquiera de las facetas o dimensiones que inciden en el mismo (aspectos académicos, actitudinales, personales, sociales,...).

El potencial de la tutoría es mucho mayor cuando en el conjunto de un programa formativo se concibe como una estrategia de enseñanza planificada inicialmente para el desarrollo de determinadas competencias por parte de los estudiantes y en combinación planificada con otras metodologías de enseñanza. Adquiere así entidad propia como metodología, convirtiéndose en un elemento central para el seguimiento y supervisión de prácticamente todos los métodos de enseñanza que promueven el aprendizaje autónomo de los estudiantes.

Típicamente, las tutorías en las universidades se centraban en un alumno que le preguntaba dudas concretas a su profesor sobre la materia impartida. Pero en el Espacio Europeo de Educación Superior, la tutoría se convierte en una estrategia de enseñanza a computer cuando se establecen los ECTS.

En este proyecto se abordarán tres tipos de tutorías. En primer lugar, las tutorías de las asignaturas, en segundo lugar las tutorías de la titulación y en tercer lugar las tutorías de asesoramiento personal, estas últimas no se encuentran totalmente implementadas. (Véase Fig.4)

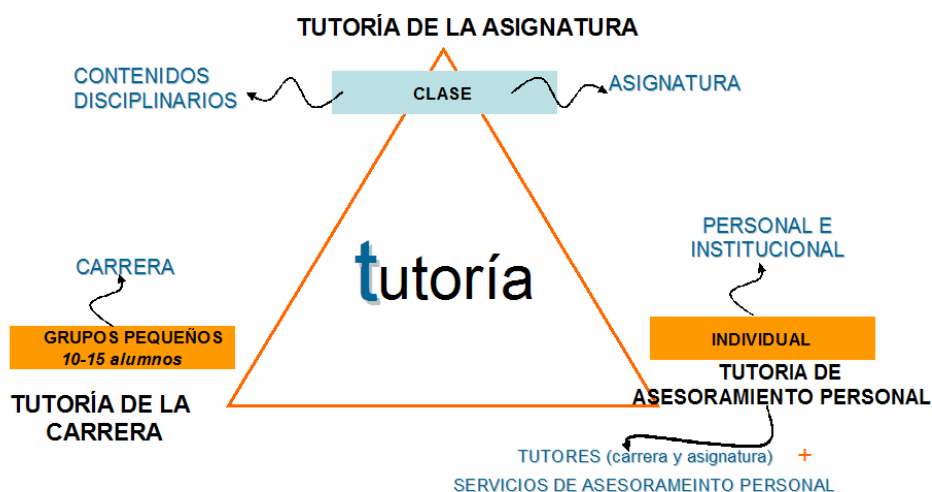


Figura 4: Tipos de Tutorías

Diferentes autores como Anderson [26] o Biggs [5c] mencionan que las tutorías de las asignaturas han de entenderse como un complemento no como un suplemento. Señalan, que en una tutoría tipo, los estudiantes deberían realizar la mayor parte del trabajo y el papel del tutor es supervisar y controlar que se lleva a cabo. Los profesores deben establecer tareas interesantes y variadas, preguntar a fondo, aclarar las dudas, gestionar que las tareas se desenvuelvan adecuadamente adaptándolas al nivel de conocimientos de los estudiantes. Los estudiantes perciben como buenas las tutorías que promueven un aprendizaje activo, donde los tutores son capaces de establecer una buena teoría y una buena atmósfera, de facilitar el debate, que participen los estudiantes más introvertidos y de que no monopolicen el debate los más extrovertidos y que doten de un foro de discusión e interacción que requiera una preparación previa por parte de los estudiantes. También, las tutorías en ciencias a menudo consisten en la resolución de problemas en público, lo que conlleva el desarrollo de habilidades concretas.

En relación a las tutorías de asesoramiento personal deberían tratar aspectos personales y servir de ayuda a los estudiantes. El grupo sería interdisciplinar contando con psicólogos, médicos, etc. Este tipo de tutoría trata de responder a problemas de índole psicológica o emocional que pudieran presentar ciertos alumnos y trata de dar una respuesta a los estudiantes de manera individual, como una de los mejores caminos para mejorar la labor de la institución.

Durante el pasado curso se ha llevado a cabo una experiencia de un tutor de materia que también atiende a los estudiantes en problemas de índole académico-personal. Se realizó esta experiencia dado que en la tutoría de alumnos de nuevo ingreso se corroboraron problemas comúnmente referidos en la bibliografía como es la disociación de la función tutorial y docente. Cuando el tutor se presenta como una segunda figura independiente de la del profesor, con la que no llega a confundirse, al margen del quehacer diario del estudiante y sin participar activamente en las cuestiones de la docencia ordinaria, se produce cierto distanciamiento entre tutor y estudiante. En este contexto surgió esta iniciativa que ha dado magníficos resultados.

2.7. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs)

El uso de la tecnología como herramienta puede servir para realizar importantes funciones dentro de las aulas universitarias. E. Zhu y M. Kaplan [27] señalan las siguientes:

- Dota de nuevas oportunidades para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes que sino no podrían conseguirse o sería muy difícil.
- Ayuda a que se alcancen metas de aprendizaje específicas de manera más efectiva. Toman ventaja de la cantidad de información de la que se dispone en la red.
- Preparan a los estudiantes para que vivan en un mundo tecnológico.

Si consideramos además el aprendizaje en su contexto social, donde los estudiantes han de interactuar con los profesores y sus compañeros de clase y la educación como una transacción personal entre estudiantes y entre la facultad y los estudiantes dado que trabajan juntos [1a], las TICs y más especialmente las herramientas en red cooperativas y de comunicación interpersonal como el e-mail, chat, video-conferencias normalmente el denominado software

social son una poderosa contribución para conseguir una comunicación flexible y mejorar el proceso de aprendizaje.

Dentro de todas las aplicaciones se han seleccionado las wikis, los weblogs (o simplemente blogs) y el portafolio electrónico como herramientas de evaluación continua.

Los estudiantes pueden emplear las weblogs como una web académica para desarrollar los contenidos de las asignaturas, como espacio de comunicación en el que pueden continuar sus debates después de clase e incluso pueden emplearse para promover que trabajen juntos y construyan conocimiento.

Los profesores pueden emplear blogs como un diario de las actividades de clase o para promover por ejemplo el pensamiento crítico, subiendo actividades ABP y cuestionarios.

Las wikis ahora son un fenómeno de masas en edición electrónica, que se basan en los principios colaborativos y comparten la construcción de conocimiento, generalmente de una manera horizontal, no jerárquica, y anónima, aunque para poder emplearlas en círculos educativos implica la identificación del usuario. Uno de las más conocida es la “Wikipedia”, hay también herramientas libres para la creación de wikis, tales como Seedwiki o MediaWiki.

Y por último, pero no por ello menos importante, una de las herramientas más usadas es el portafolio electrónico, que puede emplearse como una valiosa herramienta de evaluación continua.

Aunque, es verdad que el “empleo de la tecnología puede cambiar las metodologías de enseñanza y los enfoques de aprendizaje así como las actitudes, motivación y el interés en la enseñanza y el aprendizaje de las asignaturas”. [2e] Sin embargo, una integración exitosa de las tecnologías involucra una consideración cuidadosa de los contenidos del curso, las capacidades de las distintas herramientas tecnológicas y el acceso de los estudiantes y su grado de confort con la tecnología y cómo el instructor vea su papel dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, ha de remarcarse que aunque es algo natural pensar en la herramienta tecnológica como tal como punto de partida (por ejemplo mediante el uso de software visual en presentaciones en las clases teóricas) el uso de la tecnología de manera instruccional es una herramienta más efectiva y apropiada (esto es, que sirve para facilitar al estudiante su aprendizaje y su propia productividad) si se integra dentro de un proceso objeto de gran planificación y que tiene en cuenta los diversos factores que involucran la enseñanza y e aprendizaje.

Dentro del contexto de la ingeniería, debe remarcarse que la “nueva tecnología no es otra manera de extender la practica educativa, si no que por si misma define nuestra cultura, sociedad y el mundo tan impredecible y cambiante. Su componente eminentemente práctico es hoy en día parte necesaria del rol que debe jugar la educación superior en cuanto a la preparación de los estudiantes para la cultura del futuro, dado que rápidamente se convierte en presente. En este sentido, la innovación por si sola, llega a ser contenido en el currículo de la educación superior, su utilidad es un modelo para que los estudiantes por si mismos críticamente y creativamente sean activos constructores de su propio conocimiento”. [28]

3. Una nueva concepción de los sistemas de evaluación

Rowntree [29] realiza la siguiente aseveración “Si queremos descubrir la verdad de un sistema de educación debemos examinar sus procedimientos de evaluación”.

Dentro del nuevo paradigma de enseñanza: “los exámenes y otros procedimientos de evaluación han de considerarse experiencias de enseñanza al mismo tiempo que métodos de evaluación”. [2f]

3.1. Los Contratos de Enseñanza

Stephenson y Laycock [30] definen los contratos de enseñanza como “acuerdos negociados entre los estudiantes y el personal docente, o de administración, en relación al tipo y el cómputo de estudio a realizar y el tipo y evaluación resultante de ese estudio”.

Pueden cubrir cualquier periodo de tiempo y pueden emplearse con diversos grados de oficialidad, o legitimidad académica con diversos aprendizajes de tipo institucional y/o externos al campus y de manera individual o colectiva. Típicamente, involucran a los estudiantes en el proceso de negociación de sus metas de aprendizaje, los métodos para conseguirlos y los medios mediante los cuales se evaluará si se ha logrado alcanzar los objetivos y hasta que nivel.

Mediante el desarrollo de contratos de aprendizaje se anima a que los estudiantes se impliquen de una manera más personal en su educación. Esto también puede dotar de una importante plataforma de reflexión personal, por tanto, los contratos de aprendizaje pueden emplearse como herramientas que enfatizan la importancia de la evaluación prestando al mismo tiempo un apoyo que posibilita el desarrollo personal.

Como mencionan Light y Cox [28b] en asignaturas de corte social la expresión de la perspectiva personal siempre se ha valorado pero en ciencias es más difícil. Sin embargo, incluso en los proyectos técnicos, si se les pide a los estudiantes que en sus informes escriban una pequeña sección sobre su respuesta personal a la experiencia, esto puede ser una buena vía para animarles a que entiendan y que amplíen sus propias respuestas y sus experiencias de aprendizaje.

Stephenson y Laycock [30b] concluyen así: “Un cambio radical se aproxima. Considerando los esfuerzos combinados de un grupo de académicos pioneros en las instituciones del Reino Unido,..., tenemos la certeza de que los contratos de aprendizaje jugarán un papel en este gran cambio de paradigma”.

3.2. El portafolio

Los portafolios se están extendiendo como herramientas de evaluación continua. Son otra forma de evaluación enfocada a posibilitar a los estudiantes que amplíen sus posibilidades de elección frente a otros métodos más tradicionales. A los estudiantes se les puede pedir que desarrollen un portafolio donde señalen las metas alcanzadas tanto en cuanto a resultados propios del curso como en relación a un mayor rango de habilidades y logros de índole más personal en relación a cada estudiante en particular y sus intereses específicos. [28c]

Investigaciones sobre desarrollo personal de los estudiantes y la motivación de los estudiantes destacan la importancia de que posean un control sobre su entorno. Esto típicamente se expresa en términos del número de posibilidades que van a poder realizar en cuanto a lo que aprenden y cómo lo aprenden. [31]

En Ingeniería un portafolio puede consistir parcialmente en problemas o informes de laboratorio que representan varios temas el curso escritos para mostrar el grado de comprensión por parte de los estudiantes.

Sin embargo, Biggs [5d] menciona que un portafolio es una manera de encomendar la responsabilidad de enlazar las tareas de evaluación con los objetivos de los estudiantes. En este sentido cabe usar el portafolio como un ejemplo de ABP. El problema central de cada estudiante será seleccionar los objetos de aprendizaje relevantes y demostrar que manifiesta las capacidades enumeradas en los objetivos. Por tanto, un problema que puede darse con los portafolios es que los estudiantes se vean desbordados, creándoles una carga de trabajo excesiva tanto para ellos como para los profesores, por tanto han de establecerse unos límites.[5e]

Desde el portafolio clásico una nueva y muy interesante herramienta tecnológica es el portafolio electrónico. Presenta una importante ventaja en comparación con el portafolio tradicional, los estudiantes pueden evaluar el trabajo de sus compañeros, quizás el empleo de rúbricas mejore el proceso, a los estudiantes debería animárseles para que realizaran críticas constructivas y que ayudaran en relación al trabajo de sus compañeros. Gibbs [32] enfatiza la importancia de la evaluación entre iguales como elemento de enseñanza-aprendizaje.

El portafolio electrónico puede diseñarlo el propio estudiante mediante herramientas específicas empleando software libre como Open Source Portfolio (<http://www.osportfolio.org>).

3.3. Las rúbricas

Una rúbrica es una serie de directrices para evaluar el trabajo del estudiante. La ventaja de emplear buenas rúbricas es que el estudiante tiene un claro descriptor de cada nivel de rendimiento. Las rúbricas pueden ayudar a los estudiantes y a los profesores a definir lo que se entiende por “calidad”. Las rúbricas también pueden ayudar a los estudiantes a juzgar y revisar su propio trabajo antes de entregarlo. Además, permite la autoevaluación, un elemento muy poderoso que aumenta considerablemente el aprendizaje de los contenidos. [5f]

4. Conclusiones

Las universidades españolas han de afrontar muchos cambios para desprenderse del viejo paradigma de enseñanza y adoptar el nuevo paradigma basado en teoría e investigaciones con claras aplicaciones en la instrucción de los estudiantes. Dentro de este marco cabe destacar los siguientes puntos:

- Los profesores hemos de asumir que la docencia es compleja y requiere un adiestramiento considerable. Como Johnson et al [1e] mencionaron “llegar a ser un buen profesor conlleva toda una vida de continuos esfuerzos”.
- Nuestra misión es que nuestros alumnos desarrollen sus competencias.

- Aunque no existen los mejores métodos de enseñanza, algunos métodos en combinación con otros son irrefutablemente mejores. Estos métodos involucran a los estudiantes de una manera activa en el descubrimiento del conocimiento, en aprendizajes y pensamientos significativos (a menudo en un ambiente cooperativo así como de esfuerzo individual). Estos métodos están en total contraste con los que sitúan la información de manera autoritaria ante los estudiantes individuales y dejan el resto para ellos. [3c-5g]

5. Referencias

- [1] JOHNSON D.W., JOHNSON, R., & SMITH, K.A., *Active Learning: Cooperation in the Classroom* Edina. MN: Interaction Book Company 3rd Ed., 2006. [1a] pp.1:9-10, [1b] Chapter 3, [1c] Chapter 1, [1d] A-11, [1e] 1-11.
- [2] MCKEACHIE, W.J. and SVINICKI, M. *Teaching Tips*. 12th Edition College Teaching Series, 2006, [2b] p 73, [2c] p.221, [2d] p.227, [2e] p.251, [2f] p.85.
- [3] RAMSDEN, P. *Learning to teach in higher education*. Reprinted by Routledge Falmer, 2000. p.152. [3b] p 164, [3c] p.152.
- [4] DE MIGUEL DÍAZ M. (coord.) *Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias. (Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior)* 2006, [4a] p 13, [4b] p17-22.
- [5] BIGGS, J. *Teaching for quality learning at University*. SRHE and Open University Press Reprint. 2000, p 25-9, [5b] p.207, [5c] p.86, [5d] pp.219-220, [5e] p.184, [5f] p.158, [5g] pp.12-13.
- [6] CHICKERING A. W. and GAMSON Z. F., “Seven Principles For Good Practice In Undergraduate Education” from The American Association for Higher Education Bulletin, March 1987.
- [7] BROWN, G. AND ATKINS M.,: *Effective Teaching in Higher Education*. Londres, Routledge, 1990.
- [8] McKeachie’s *Teaching Tips: A guidebook for the beginning college teacher* 8th Edition Boston: D.C.Heath, p 56, 1986.
- [9] J. EVENSKY’s chapter “The Lecture”, in L. Lambert, S.L. Tice and P. Featherstone (eds.), *University Teaching* Syracuse, NY: Syracuse University Press, 1996.
- [10] BARKLEY, E.F., CROSS, K.P, HOWELL, C. *Técnicas de Aprendizaje cooperativo*, ED. Morata, 2007. Tercera parte pp.84-85.
- [11] DOMIN, D.S. A review of laboratory instruction styles, *Journal of Chemical Education*,76, 543-547, 1999.
- [12] BEARD, R.M. and HARTLEY, J. *Teaching and learning in higher education* Harper & Row, 1984.

- [13] B.P. COPPOLA's chapter: Laboratory Instruction in W. J. McKeachie, and M. Svinicki, McKeachie's Teaching Tips 12th Edition College Teaching Series, 2006.
- [14] HOFSTEIN, A. & LUNETTA, V.N. The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52 (2), 201-217,1982.
- [15] ADAMS, D. and HAMM, M. Cooperative learning. *Critical Thinking and collaboration across the curriculum*. 2nd Ed. Springfield Illinois, Charles Thomas Publishers, 1996.
- [16] NEWCOMB T.M., and WILSON E.K., *College peer groups: Problems and prospects for research* Chicago: Aldine,1966.
- [17] FALCHIKOV, N., *Learning Together. Peer Tutoring in higher education*. RoutledgeFalmer p.61, 2001.
- [18] BOHLMeyer, E.M. and J.P. Burke, "Selecting cooperative learning techniques: a consultative strategy guide", *School Psychology Review*, 16,1: 36-49,1987.
- [19] KAGAN, J., Chapter: "Dimensions of cooperative classroom structures" in R. Slavin, S. Sharan, S. Kagan, R. Hertz-Lazarowitz, C. Webb and R. Schmuck (eds) *Learning to cooperate, cooperate to learn*, New York and London: Plenum Press.
- [20] ANNIS L.F. "The process and effects of peer tutoring". *Human Learning*, 2, 39-47, 1983.
- [21] TOPPING K. J. , The effectiveness of peer tutoring in further and higher education: a topology and review of the literature *Higher Education* 32, 321-345,1996.
- [22] FELDER, R. M. and BRENT, R. Chapter: Cooperative Learning p.11 of 13 (Available online)
- [23] BOUD, D., *Problem-based learning in Education for the professions*, Sydney: Higher education Research and Development Society of Australia, p.13,1985.
- [24] CAWLEY, P. "The introduction of a problem-based option into a conventional engineering degree course". *Studies in Higher Education* 14, 83-94,1989.
- [25] RODRÍGUEZ ESPINAR, S. (coord.) (2004): *Manual de la Tutoría Universitaria*. Barcelona Octaedro e ICE de la Universidad de Barcelona p.17-32, [25b] p.27-28.
- [26] C. ANDERSON, Chapter: "Enabling and shaping understanding through tutorials" in F. Marton, D. Hounsell and N. Entwistle (eds) *The Experience of Learning*, Edinburgh: Scottish University Press,1997.
- [27] ZHU, E. and KAPLAN, M. Chapter: Technology and Teaching, in McKeachie's Teaching Tips 12th Edition College Teaching Series, 2006.
- [28] LIGHT G. and COX R. *Learning and Teaching in Higher Education*. SAGE Publications, Reprinted 2006, p.167, [28b], pp.185-186, [28c], p.180.

- [29] ROWNTREE, D. *Assessing Students: How shall we know them?*. London: Harper & Row, p.1,1987)
- [30] STEPHENSON J. and LAYCOCK M. (eds) *Using Learning Contracts in Higher Education*. Routledge, Reprinted in 2002. [29a] p.17, [29b] p.174.
- [31] COX, R., *Teaching, Learning and Assessment in Higher Education, An Antropology in Action*. Vol 3: 2, 1996.
- [32] GIBBS, G.. *Using assessment strategically to change the way students learn*, in S. Brown and A. Glasner (eds.) *Assessment Matters in Higher Education: Choosing and Using Diverse Approaches*, Buckingham: Society for Research into Higher education. Open University Press, 1998.

6. Agradecimientos

Queremos agradecer a la ETSII y al Vicerrectorado de Convergencia Europea y de Calidad de la UPCT la ayuda prestada para poder llevar a cabo este proyecto de innovación educativa “IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS DOCENTES DENTRO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR”.