

# OTRA ENSEÑANZA ES POSIBLE: UNA EXPERIENCIA DIDÁCTICA EN DISEÑO ELECTRÓNICO

G. ARANGUREN

*Dpto. Electrónica y Telecomunicaciones, E. T. S. de Ingeniería, UPV/EHU, España.*

*¿Es posible otra forma de enseñanza? La Declaración de Bolonia y la búsqueda de un Espacio Europeo de Enseñanza Superior nos han traído nuevas ideas acerca de cómo impartir la docencia. Durante más de diez años el autor ha utilizado algunas de estas técnicas en la asignatura Diseño de Sistemas Digitales Avanzados de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación. En este documento se describe la metodología empleada, las tareas a desarrollar por los estudiantes y el modelo de evaluación.*

## 1. Introducción

Todos tratamos de mejorar continuamente nuestras asignaturas y buena prueba de ello es la participación en el Congreso TAEF donde intercambiamos experiencias didácticas desde hace más de diez años.

Además, poco a poco va creciendo la conciencia de que el profesor universitario no debe ser sólo un buen investigador, sino que debe cumplir con excelencia su labor docente. La Declaración de Bolonia [1] y la búsqueda de un Espacio Europeo de Enseñanza Superior [2] nos han venido a recordar esa obligación primaria a los docentes universitarios. Obligación que no consiste exclusivamente en transmitir bien los conocimientos, sino en adaptarnos a unos nuevos métodos de enseñanza donde prima la participación del estudiante en adquirir los conocimientos.

Hace algo más de 10 años se planteó la reforma de los planes de estudio, sistema actualmente vigente, en Ingeniería de Telecomunicación de la E. T. S. de Ingeniería de Bilbao. Interesado por mejorar la docencia aproveche la ocasión para plantear una asignatura optativa de segundo ciclo con la metodología docente que a mi me hubiera gustado recibir durante mis estudios. Además llevaba 5 años utilizando esa metodología en cursos de doctorado y, por tanto, tenía cierta experiencia.

Durante los últimos años he impartido la asignatura de Diseño de Sistemas Digitales Avanzados de una manera peculiar, distinta al modelo de clase magistral, con una evaluación continua, haciendo trabajar a los estudiantes, lo que me ha valido la incomprensión por parte del resto de compañeros y una alta aceptación por parte de los estudiantes. Cuando se han planteado los cambios derivados de la Declaración de Bolonia, he descubierto con alegría que el método que he estado utilizando, durante 15 años, coincide en gran parte con el propuesto dentro del Espacio Europeo de Enseñanza Superior.

En las siguientes hojas me propongo describir esta metodología. Pero deseo hacer algunas indicaciones previas, fruto de la experiencia de estos años.

La corriente constructivista, actualmente en boga en el mundo de la enseñanza [3], nos habla de la complejidad del aprendizaje y cómo cada persona aprende de forma diferente. Hay innumerables formas de enseñar y aprender, cada uno debemos buscar la metodología propia para nuestra asignatura, debemos adaptarnos a las circunstancias y medios disponibles. No hay un método único e infalible que todos debamos descubrir y copiar.

Por tanto, la totalidad de lo expuesto en este artículo sólo es válido en mi asignatura y circunstancias. Pero parte de lo expuesto puede servir a otros profesores para diseñar sus propias asignaturas y metodologías.

Cualquier cambio es conveniente realizarlo de manera progresiva. Debemos probar nuevos métodos, valorarlos y corregirlos, hasta encontrar la manera de enseñar con la mayor eficacia. De cualquier forma la innovación siempre nos ayuda a mejorar. Durante estos años he ido introduciendo y probando distintas tareas, en ocasiones me ha servido para mejorar, otras veces para no caer en la rutina de hacer lo mismo todos los años y otras para adaptarme a las circunstancias de un determinado curso.

En fin, hay muchas razones para hacer cambios, pero no me parece conveniente hacerlos todos a la vez. En otra asignatura que imparto, Sistemas Digitales, también he empezado a probar nuevos métodos. Por las características de esta asignatura (muchos estudiantes y en 2º de Ingeniería de Telecomunicación) no he podido utilizar los mismos procedimientos que en la asignatura descrita, pero he encontrado otros métodos para favorecer el aprendizaje y muchas oportunidades de mejorar.

La mayor dificultad que me he encontrado durante estos años es la falta de experiencia de los estudiantes en la participación. En muy pocas asignaturas se les anima a ser activos, trabajar cada día, o exponer sus puntos de vista en clase. A medida que todos los profesores vayamos incorporando técnicas de este estilo, los estudiantes estarán más acostumbrados a trabajar, aprender y participar, que a estudiar los últimos días para aprobar.

## **2. Planteamiento**

Las circunstancias determinan en gran medida la metodología a emplear en cada asignatura: número de estudiantes, equipamiento, conocimientos del profesor, etc.

La asignatura en que se ha desarrollado esta experiencia es una asignatura optativa de segundo ciclo impartida durante un cuatrimestre. Por tanto, estamos hablando de estudiantes con unos conocimientos extensos de las telecomunicaciones y con interés manifiesto por los contenidos de la asignatura.

El número de plazas se encuentra limitado a 24 estudiantes para poder emplear las técnicas que se describen después. La limitación es fundamental si queremos conocer a cada uno por su nombre y realizar una evaluación continua de su aprendizaje y participación en clase.

En las universidades del norte de Europa donde se han desarrollado las metodologías que priman la participación del estudiante frente al discurso del profesor, la relación entre número de estudiantes y profesores es mucho más baja que en nuestro país y por eso, desde mi punto de vista, se pueden utilizar fácilmente estos modelos de acercamiento entre el profesor y los estudiantes. El número de estudiantes es una clave del método a emplear.

La asignatura se imparte en un aula sin ningún equipamiento, lo que limita en gran medida las posibilidades. Un aula con ordenadores conectados a Internet abre muchísimas posibilidades a la búsqueda de información y al empleo de documentación real por parte de los estudiantes.

En los últimos cursos de carrera los estudiantes tienen un conocimiento extenso y modular de los principios básicos de la electrónica, pero carecen de experiencia en su empleo y no están acostumbrados a relacionar contenidos de distintas asignaturas. El objetivo de esta asignatura es que los estudiantes desarrollen competencias respecto del empleo de los conocimientos y su utilidad en aplicaciones reales de ingeniería.

Desde hace años pienso que el papel del profesor en la enseñanza debe cambiar mucho [4]. La información actualmente está al alcance de todos, a través de Internet disponemos de una biblioteca inacabable en cada ordenador. La información ya no se contiene en libros de difícil acceso y trabajoso entendimiento. El papel del profesor como transmisor de conocimientos ha dejado de ser esencial.

Nuestro papel se debe orientar a dirigir el aprendizaje de los estudiantes. En la asignatura descrita el profesor debe conseguir que los estudiantes aprendan, o bien, debe comportarse como director de proyectos de una empresa con un equipo de trabajo formado por los estudiantes. Es cierto que exige una experiencia profesional importante por parte del profesor.

También el papel del estudiante ha cambiado. Ya no debe memorizar lo que puede obtener con unas pocas pulsaciones de teclas. Hace años los estudiantes atesoraban fotocopias de información, ahora pueden almacenar algo en los discos duros de sus ordenadores, pero con un buscador tienen acceso a una información actualizada e inagotable. Por tanto, ¿qué deben hacer?: aprender haciendo. El estudiante debe construir el conocimiento que adquiere, debe ser un sujeto activo del aprendizaje. Por suerte, la ingeniería es muy práctica y se presta fácilmente a este tipo de enseñanza. Un laboratorio es un buen modelo de cómo debe aprender el estudiante: haciendo.

Una última cosa que no debemos olvidar. Tengo la sensación de que en las ingenierías sólo enseñamos a diseñar y calcular, pero la ingeniería tiene muchos aspectos que es conveniente no olvidar: diseño, producción, gerencia, comercialización. Además la ingeniería está en contacto con nuestras vidas a cada instante. Disociar estos aspectos es un error que en esta asignatura se procura evitar.

### **3. Tareas desarrolladas en la asignatura**

En los nuevos sistemas de enseñanza propugnados por el Espacio Europeo de Enseñanza Superior y valorados a través de los ECTS, es fundamental el trabajo del estudiante. Por eso la definición de las tareas es algo clave.

A lo largo de la asignatura el aprendizaje se realizará a través de las siguientes tareas:

- a) Exposición y discusión dirigida, clase habitual, donde un estudiante plantea como resolver un problema y comenta los diversos aspectos con sus compañeros.
- b) Trabajo en equipo. Preparación de un problema de ingeniería en grupo y exposición en clase.
- c) Trabajo colaborativo. Variante del trabajo en equipo donde se fomenta la participación de todos los estudiantes del grupo. Además se afronta un proyecto de ingeniería electrónica en su totalidad.
- d) Foro de discusión. Foro en Internet, a través de Moodle, sobre un tema de innovación.
- e) Visita guiada a una empresa.
- f) Realización de informes sobre alguna de las tareas anteriores: ¡INFORME!, que no trabajo.

Todos estos métodos son corrientes, pero en esta asignatura se han precisado teniendo en cuenta los planteamientos expuestos: nuevo papel del profesor, competencias a desarrollar por el estudiante, medios disponibles, etc. Cada tarea se utiliza en un momento preciso de la asignatura y tiene un modo de desarrollo perfectamente definido y, en parte, distinto del tradicional.

A continuación se describen cada una de las tareas que componen la metodología, aspecto fundamental de la innovación operada.

- a) Exposición y discusión dirigida

La clase básica o más habitual de la asignatura es de este tipo. Está constituida por las siguientes partes no del todo diferenciadas:

- Exposición por parte del profesor de algún aspecto de la electrónica. El contenido de la asignatura no guarda relación con la metodología descrita, de forma que no se van a describir en este documento.

- Al final de la exposición se indican algunos problemas para resolver fuera del aula. Los problemas que se plantean son globales, no concretos o ceñidos a unos datos, e interesa fundamentalmente como plantearlos, las técnicas a utilizar, ventajas e inconvenientes de cada solución, etc. Algunos ejemplos de ejercicios: algoritmos de tratamiento de imágenes, desarrollo de algoritmos matemáticos de modo electrónico, desarrollar un sistema para controlar las constantes vitales de personas ancianas, desarrollar un sistema de comunicaciones para un caso particular, etc.

- En la siguiente clase un estudiante voluntario expone sus planteamientos, como abordar el proyecto, posibles soluciones,... Nunca debe ser un estudiante obligado o que no haya preparado su exposición, eso es una clara pérdida de tiempo.

- A continuación, el resto de estudiantes realiza preguntas o expone otros planteamientos, mejoras, errores de planteamiento de su compañero, etc. Deben aprender que la solución mejor tiene un poco de la aportación de cada compañero, que no hay soluciones únicas, deben tratar de comprender otros enfoques.

- El profesor actúa de moderador y al final de la discusión resalta las mejores ideas, aclara los posibles errores, completa las posibles soluciones, etc.

Con una clase de este tipo hemos tratado que el estudiante:

- Se interese por asuntos diversos: medicina, ferrocarriles, electrónica de consumo, etc. Actualmente en todos los campos se utiliza la electrónica de una manera u otra.

- Realice una búsqueda de información: Internet, biblioteca, consulta con un familiar experto,...

- Busque entre los conocimientos ya adquiridos en otras asignaturas la solución que debe dar en cada caso. Que razona y piense. Esto lleva tiempo, pero se puede realizar andando por la calle, oyendo música. Nunca sabemos cuando surge la chispa de la idea feliz.

- Descubra que la ingeniería no es sólo acumulación de conocimientos. Es también mucho sentido común, capacidad de observación, asociación de conocimientos, etc.

- Ha expuesto en público y, si lo ha hecho bien, con respeto hacia otras ideas, razonando, etc. En cierto modo ha participado en una reunión de un grupo de un proyecto.

La cantidad de ejercicios propuestos a lo largo del cuatrimestre es grande, pero no se pretende que todos los estudiantes resuelvan todos los problemas todos los días. Las circunstancias particulares de cada uno les llevan a elegir los ejercicios a realizar. Es importante dar esa flexibilidad para adaptarnos a sus posibilidades, además depositamos en ellos la responsabilidad sobre el trabajo a realizar.

## b) Trabajo en equipo

Saber trabajar en equipo es una de las características más solicitadas por las empresas y por eso debemos intentar enseñar a los estudiantes a trabajar en equipo. En esta asignatura se emplean dos métodos de trabajo en equipo: el convencional y el trabajo colaborativo expuesto en el siguiente apartado.

El trabajo en equipo se puede plantear de muchas formas y normalmente se vicia porque en cada grupo sólo trabajan parte de los estudiantes, el documento realizado suele ser un compendio de material recogido sin estructurar, no hay aportación propia, etc.

Para evitar estos vicios, en esta asignatura realizo el siguiente planteamiento de los grupos de trabajo.

- Se forman grupos de 4 estudiantes y se les asigna un tema distinto a cada grupo. En concreto deben estudiar como implementar electrónicamente un algoritmo: sumas rápidas, multiplicación, división, logaritmos, etc. Se les informa de la bibliografía básica.

- Después de estudiar el tema personalmente, se reúnen por grupos, parte del tiempo empleando horas de la asignatura para facilitar su disponibilidad.

- Un día acordado se reúne cada grupo con el profesor en tutoría para repasar la información recogida y elaborada. Concretar lo importante y preparar la presentación a la clase.

- Un día en clase, durante media hora exponen a sus compañeros los métodos de realización del algoritmo. Durante otra media hora discuten con el resto de compañeros las soluciones que han tomado, ventajas, inconvenientes y hasta qué punto están de acuerdo con las soluciones adoptadas. Es fundamental que sus compañeros realicen preguntas para demostrar que han entendido y que lo han explicado bien. Durante la exposición el profesor determina el estudiante que debe intervenir en cada momento para evitar la polarización en el líder del grupo.

Con esta tarea se ha intentado que los estudiantes trabajen en grupo evitando los vicios de este tipo de tarea, acudan a una tutoría a presentar sus ideas, hagan exposiciones en grupo, razonen sobre los distintos algoritmos, etc. La dedicación de tiempo a esta tarea es reducida ya que el tema está muy acotado, la bibliografía básica es proporcionada por el profesor y no requieren hacer un documento extenso.

### c) Trabajo colaborativo.

Esta tarea la aprendí del profesor Collazos [4]. Consideré que podía ser útil en mi asignatura y la he empleado este curso. El desarrollo de la tarea ha sido del siguiente modo.

- Un día planteé en clase varios proyectos de electrónica para que los estudiantes eligiesen el tema que íbamos a trabajar en grupo colaborativo. Los estudiantes eligieron desarrollar un sistema de llave única. Es decir, un sistema de acceso donde sólo sea necesario llevar una llave para abrir las puertas a las que un individuo tenga permiso de acceso, teniendo en cuenta que pueden existir puertas comunes y distintas para dos personas, que se puedan ir añadiendo y quitando posibilidades de acceso, que sea seguro, etc. En resumen, un sistema de apertura de puertas que sustituya al incómodo llavero repleto de llaves.

- A continuación hicimos grupos de 4 estudiantes. Todos los grupos debían resolver el mismo proyecto. Cada estudiante del grupo debía dedicarse a una parte del proyecto, para lo cual se determinaron cuatro partes y cada estudiante eligió una de ellas: comunicación de la llave con la cerradura, lógica de la aplicación, desarrollo electrónico del sistema y varios (alimentación, sistema de apertura, etc.)

- Primera fase (3 semanas antes de la segunda fase para dar tiempo suficiente de estudio). Cada estudiante por su cuenta busca información, piensa soluciones, etc.

- Segunda fase (2 horas). Reunión del grupo en clase para intercambiar la información y juntar las partes del proyecto. La labor del profesor en este caso fue de pasar por los grupos para orientar el trabajo, resolver dudas, etc.

- Tercera fase (2 horas). Reunión en clase de los estudiantes por partes del proyecto: comunicación, lógica, electrónica y varios. Intercambio de información personalizada.

- Cuarta fase (2 horas). Reunión en clase de los grupos originales para recoger la información recibida de otros grupos y completar el planteamiento del diseño.

Una colaboración en grupos de esta forma evita que un estudiante mantenga una actitud pasiva. Al regresar a su grupo en la cuarta fase posee una información que necesita el grupo. Normalmente en todo grupo surge un líder que puede llegar a anular a sus compañeros. Con una colaboración de este tipo necesariamente se deberá tener en cuenta la aportación de cada uno de los estudiantes del grupo.

Los estudiantes han participado en esta tarea con dedicación y satisfacción. Se han sentido protagonistas y creadores de un producto. Han tenido que pensar en el usuario, elegir las características del producto final, hacer consideraciones sobre seguridad, plantear los circuitos que resuelven el problema, etc. Los más remisos a participar en clase no han tenido reparos en mostrar sus ideas en grupos pequeños

#### d) Foro de discusión.

Como adaptación a unas circunstancias particulares que me mantuvieron fuera del aula durante dos semanas, este año emplee el foro de discusión.

Para esto ha sido fundamental el conocer la plataforma docente Moodle [6]. La metodología empleada en este caso ha sido la siguiente.

- Deje colgado de Moodle [7] dos artículos básicos sobre dos aspectos que me interesaba que conocieran su existencia y que en parte rompen con los planteamientos más clásicos de la electrónica y de la lógica: la lógica asíncrona (en concreto NCL) y la lógica borrosa.

- Siguiendo el modelo actual de ECTS donde se mide el trabajo del estudiante, consideré que el equivalente a cuatro horas de clase consistía en la lectura de los artículos.

- Utilizando la plataforma Moodle, desde fuera de mi puesto de trabajo, abrí un foro de discusión sobre los dos temas planteando distintas preguntas.

- El foro sólo estuvo funcionando una semana, para evitar dilaciones y pérdida de interés por parte de los estudiantes, para no convertirme en un esclavo de atención del foro, etc. Durante esa semana se produjeron unas 80 aportaciones al foro. Es decir, cada estudiante envió un promedio de 4 aportaciones.

Este foro ha servido para que utilicen un modo de aprendizaje nuevo, para que expongan sus opiniones por escrito, para conocer dos aspectos contradictorios de la electrónica, etc.

#### e) Visita guiada a una empresa.

La visita a una empresa es algo que todos deseamos para nuestras asignaturas, pero no es nada fácil conseguir la empresa que se preste al “saqueo” de 24 estudiantes hurgando y preguntando, que se adapte a nuestra asignatura, que no se encuentra muy lejos, etc. Yo he tenido la suerte de encontrarla,

por lo que estoy muy agradecido a P4Q [8]. Esta empresa, a parte de su calidad técnica, tiene una filosofía de funcionamiento muy interesante para los estudiantes y para cualquier profesional.

Inicialmente podemos pensar que una visita a una empresa es algo muy simple: ir, ver y volver. Los estudiantes pueden llegar a considerarlo como una excursión que les libra de unas cuantas horas de clase.

El planteamiento en este caso ha sido algo diferente. La visita se compone de una charla con un turno de preguntas y la visita a la línea de montaje de circuitos impresos. Las personas que realizan las explicaciones previas saben mostrar, además de los aspectos técnicos, aspectos gerenciales, comerciales, etc. En el turno de preguntas, los estudiantes se suelen mostrar muy interesados en los siguientes temas: creación de una empresa, métodos para conseguir el capital inicial, cómo conseguir clientes, control de calidad, estado actual del mercado de la electrónica, relaciones laborales, etc. Los aspectos técnicos casi no suscitan preguntas de los estudiantes.

Con el fin de asegurar el aprovechamiento de la visita, los estudiantes deben realizar un informe de una página enunciando y justificando una razón para contratar a la empresa. Parte de la valoración del ejercicio es la originalidad, dos estudiantes que comenten el mismo motivo para contratar la empresa ya saben que no pueden aspirar a la nota máxima.

#### f) Realización de informes.

Aunque no lo he citado expresamente, en varias de las tareas anteriores se debe realizar un informe escrito: trabajo en grupo, grupo colaborativo y visita a empresa. A veces estamos acostumbrados a mandar trabajos escritos a los estudiantes que resultan extensos, requieren mucha dedicación por parte de los estudiantes y no tenemos tiempo para corregir. Además este tipo de documentos no existen en el trabajo real del ingeniero, por lo que no contribuyen a la preparación profesional de los estudiantes.

En mi asignatura he optado por pedir informes. Es decir, documentos escritos muy escuetos donde se plantea muy brevemente el problema (se supone conocido por el lector del informe), se presentan las posibles soluciones y se hace una valoración razonada de las acciones a realizar o decisiones a tomar. El tiempo dedicado a la redacción de estos informes es muy pequeño en comparación al tiempo dedicado a encontrar las soluciones. El tiempo de corrección es también reducido: los informes de grupos son pocos (6 informes) y de un máximo de 4 páginas, el informe de visita a empresa ocupa solamente una hoja.

## **4. Evaluación de competencias**

Una asignatura basada en el trabajo del estudiante a lo largo del curso, evidentemente, debe tener un modo de evaluación acorde. Además el objetivo de la asignatura es que el estudiante desarrolle una serie de competencias o destrezas que le servirán para su futuro profesional: búsqueda de información, análisis y síntesis de problemas de ingeniería, interés por las nuevas tecnologías, trabajo en grupo, etc.

En esta asignatura la evaluación de las competencias se hace valorando cada tarea y realizando un seguimiento de cada alumno. Una evaluación bien planificada no aumenta el trabajo del profesor, por el contrario elimina el tedioso trabajo de corrección y la ingrata labor del estudiante de tener que preparar un examen donde se lo juega todo en un par de horas.

Cada una de las tareas es valorada con una determinada ponderación, a final de curso me encuentro con las siguientes notas por cada estudiante:

- Las tres mejores notas de exposición de ejercicios en clase (30% de la nota final).

- Las cinco mejores notas de participación espontánea en clase: preguntando o sugiriendo mejoras a lo expuesto por un compañero (15%).

- Una nota por la exposición del trabajo en grupo donde todo el grupo obtiene la misma nota (15%) y otra por la actitud de participación en el trabajo colaborativo (15%).

- Nota de los dos informes de trabajo en grupo (10% + 10%).

- Nota del informe de visita a empresa (5%).

Cada día, después de clase, tomo nota de los estudiantes que han participado en el desarrollo de la clase. Normalmente 2 ó 3 han expuesto algún ejercicio en la pizarra y unos 10 han realizado alguna aportación. Llevo una lista con la fotografía de cada estudiante para facilitar la valoración, además al ser pocos consigo saber sus nombres en un par de semanas. He realizado unas matrices de valoración para la evaluación que sigo aproximadamente.

En todo momento el trato con los estudiantes es personal (los llamo por su nombre), respetuoso (no exijo nada de modo obligatorio), positivo (cualquier aportación a un problema de ingeniería tiene su parte de razón). No tengo dificultades para que se presenten voluntarios, más bien tengo dificultades para seleccionar el estudiante que debe salir a exponer. El seguimiento de cada estudiante me permite detectar pronto a los estudiantes con menor capacidad para facilitarles su participación o la preparación de los ejercicios.

En la última clase del curso propongo unas notas de forma que si un estudiante no acude al examen obtendrá esa nota. Raramente debo suspender a algún estudiante, en ese caso le pongo un NO EVALUADO y debe presentarse al examen. Al examen en estos años sólo han acudido los no evaluados.

El examen, siguiendo la tónica de la asignatura, también tiene sus particularidades. Unos días antes del examen, o meses antes si el examen es en septiembre, proporciono al estudiante el enunciado del ejercicio. Evidentemente es un ejercicio con un enunciado amplio y muchas soluciones posibles, como sucede en ingeniería. El día del examen debe presentar el ejercicio resuelto y conversamos sobre su propuesta, viabilidad, soluciones, etc.

En resumen, los estudiantes son evaluados durante todo el cuatrimestre, sobre todo cuando ellos quieren y han preparado bien un ejercicio. El examen sólo existe en casos puntuales. El tiempo dedicado por el profesor a la evaluación es muy pequeño.

La evaluación se basa en la media ponderada de ¡13 notas! Excel resuelve el problema del cálculo. Al final aplico la nota decimocuarta o coeficiente de compensación. Mi objetivo todos los años es conseguir un 100% de éxito, es decir, que todos se merezcan el aprobado.

Los estudiantes también evalúan al profesor y la asignatura mediante las encuestas oficiales de la Universidad. La nota de esta asignatura suele ser un 25% más alta que la media.

## **5. Conclusiones**

El Espacio Europeo de Enseñanza Superior nos abre unas posibilidades que no podemos desaprovechar. Podemos avanzar mucho adaptando nuestra metodología a las necesidades y posibilidades técnicas actuales. No entro a discutir los aspectos legales de los nuevos planes de estudio.

En el planteamiento de las tareas a realizar por los estudiantes se ha buscado: ajustarse a la realidad del ejercicio de la ingeniería, ser flexible pero exigente en la dedicación y aprendizaje de los

estudiantes, no aumentar las horas de dedicación del profesor y realizar una evaluación continua que reconozca la labor del estudiante.

Lo expuesto sólo es un ejemplo de algunas técnicas que se pueden emplear. Hay muchos métodos para facilitar el aprendizaje de los estudiantes y cada uno debe buscar el más adecuado a sus circunstancias, curso, contenidos, etc.

Después de varios años con esta metodología puedo asegurar que ¡ES POSIBLE! y que tanto los estudiantes como el profesor nos encontramos mucho más cómodos con este tipo de enseñanza.

### **Agradecimientos**

Parte de este trabajo ha sido soportado por el proyecto ALFA II-0354-A Cita'2 de la Comisión Europea, y por los proyectos AICRE y SICRE de la UPV/EHU.

### **Referencias**

- [1] Declaración de Bolonia, [http://www.aneca.es/modal\\_eval/docs/declaracion\\_bolonia.pdf](http://www.aneca.es/modal_eval/docs/declaracion_bolonia.pdf)
- [2] Espacio Europeo de Enseñanza Superior, <http://www.crue.org/espaeuro/euroindex.htm>
- [3] A. Martínez Delgado, "Constructivismo Radical, Marco Teórico de Investigación y Enseñanza de las Ciencias", UAB, Enseñanza de las ciencias, 1999, 17 (3), 493-502, (1999).
- [4] G. Aranguren, Docencia Teórica en pequeños grupos. IV Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica, 131-133, UAB (2000).
- [5] César Alberto Collazos, "Internet y los nuevos modelos de Aprendizaje: Trabajo Colaborativo", I Jornadas Tendencias sobre eLearning 2005, Universidad Politécnica de Madrid, páginas 20 a 29, 2005.
- [6] Moodle, <http://moodle.org/>
- [7] G. Aranguren, <http://moodle.ehu.es/moodle/>, Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones, Diseño de Sistemas Digitales Avanzados, entrar como invitado con clave: SD.
- [8] P4Q, <http://www.p4q.com/>