

Gestión docente de la creatividad en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) de Madrid: análisis de los procesos de generación, transmisión y absorción de conocimiento

Teaching management of creativity in the School of Industrial Engineering (ETSII) of Madrid: an analysis of the generation, transmission and absorption of knowledge

Moreno Perez José¹, Javier Tafur Segura, Miguel Palacios Fernández

Abstract

The analysis of the teaching methodology used in the ETSII has been carried out by surveys of students and teachers from the Centre. The findings of these surveys suggest that there is a wide range of improvements to be made in the teaching process, improving the transmission of creative skills of future engineers. A widespread use of ICT (Information and Telecommunications Technology), enhanced teamwork, greater control over the quality of education, development of research groups of teaching methods, reduction of class size and hiring teachers with extensive professional experience, are some aspects to promote.

Resumen

El análisis de la metodología docente empleada en la ETSII se ha llevado a cabo con encuestas realizadas a profesores y alumnos del Centro. Las conclusiones de las encuestas apuntan a que hay un amplio campo de mejoras encaminadas a mejorar la transmisión de habilidades creativas a los futuros ingenieros. La aplicación de las TICs, potenciación del trabajo en equipo, mayor control de la calidad de la enseñanza impartida, desarrollo de grupos de investigación de las metodologías docentes, reducción del número de alumnos por clase y contratación de profesores con experiencia profesional, son aspectos a potenciar.

¹Dpto. de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. C/ José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid.
Email: jmoreno@etsii.upm.es, javier.tafur@upm.es, mipalacios@industriales.upm.es

Keywords: creativity, innovation, intellectual capital.

Palabras clave: creatividad, innovación, capital intelectual.

1. Justificación, objetivos e hipótesis de la investigación

El presente artículo, síntesis de una tesis doctoral que, con un título similar será presentada este año en la ETSII, intenta dar respuesta a algunas de las cuestiones debatidas en los últimos años en relación con la creación de la “Europa del Conocimiento”, cuyas directrices fueron plasmadas en la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), iniciado en 1999 con la Declaración de Bolonia, así como en la Agenda de Lisboa (Marzo, 2000).

Las encuestas realizadas a profesores y alumnos de la ETSII nos han permitido conocer la opinión de ambos colectivos sobre la calidad y eficiencia de los procesos docentes, identificando una serie de sugerencias a tener en cuenta a la hora de proponer pautas de mejora.

2. El proceso de generación del pensamiento creativo

El pensamiento creativo se puede definir de varias maneras. Halpern (1984) afirma que “se puede definir como la habilidad de formar nuevas combinaciones de ideas para llenar una necesidad acuciante o resolver un problema” y destaca una característica importante del pensamiento creativo: es un pensamiento estructurado de tal manera que tiende a llevarnos a resultados creativos. El criterio último de la creatividad es el resultado. Se llama creativa a una persona cuando de manera permanente obtiene resultados creativos, originales y prácticos.

Al analizar el pensamiento creativo, es inevitable citar a Edward de Bono (1995), al que se le considera el padre del pensamiento creativo o pensamiento lateral. El pensamiento lateral trata del cambio de conceptos y percepciones y de la generación de otros nuevos. Los productos finales son las ideas utilizables.

3. El proceso de transmisión del pensamiento creativo

La UPM, dentro de su estrategia de desarrollo de mejoras educativas, ha optado como línea central de actuación, por la promoción y posterior reconocimiento de los “Grupos de Innovación Educativa”, lo que constituye una apuesta original en el actual panorama universitario.

A través de esta iniciativa se pretende que los esfuerzos en medios y recursos con los que la UPM promueve la innovación educativa reviertan en un trabajo continuo y sean realizadas por equipos estables, cuya actuación tenga un mayor reconocimiento.

En la ETSII también se ha planteado, en el nuevo plan de estudios, la contribución de cada asignatura del Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI) a la competencia genérica "Creatividad".

4. El proceso de absorción del pensamiento creativo

La mejora de la absorción del pensamiento creativo sólo puede realizarse de manera objetiva si se establecen unos estándares de referencia y se compara la situación actual con dichos estándares. Para ello, a partir del Curso 2009-2010, la ETSII se ha acogido al modelo de evaluación del programa ABET², con objeto de acreditarse por una de las agencias más prestigiosas en el mundo universitario. El modelo de evaluación se basa en once parámetros o áreas de análisis.

Los parámetros del programa ABET se refieren a las siguientes capacidades:

1. Aplicar conocimientos de ciencia, matemáticas e ingeniería
2. Diseñar experimentos y analizar los datos obtenidos
3. Diseñar un sistema, componente o proceso
4. Trabajar en equipos multifuncionales
5. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería
6. Comprender la responsabilidad profesional y ética
7. Comunicar con eficacia
8. Entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global
9. Reconocer la necesidad del aprendizaje continuo y de implicarse en ello
10. Conocer los temas de actualidad
11. Usar herramientas de ingeniería útiles para la práctica de la profesión

De los once parámetros del programa ABET, al menos los cinco primeros tienen relación con adquirir habilidades creativas.

5. Análisis de la situación actual en la ETSII

5.1. Encuestas a profesores

Se ha preparado una encuesta dividida en cuatro secciones: datos de la asignatura y de la clase, datos generales del profesor, proceso docente y cultura de creatividad. En este último apartado, el ambiente que existe en la ETSII sobre la cultura creativa puede medirse a través de ciertos indicios y señales más o menos perceptibles, difíciles de evaluar en cualquier caso, pero que indican si el entorno fomenta o coarta el desarrollo de actitudes creativas en el Centro.

² ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) es una agencia norteamericana de acreditación de programas universitarios en ciencias aplicadas, informática, ingeniería y tecnología.

Analizando las respuestas dadas a los anteriores cuestionarios, se puede afirmar lo siguiente:

- Datos de la asignatura y de la clase
 - Los profesores encuestados imparten tanto materias muy tecnológicas (Química, Electrónica) como otras más “soft” (Proyectos, Organización Industrial). La muestra elegida, aunque reducida en tamaño, es representativa de las diferentes materias enseñadas en la carrera.
 - Hay mayoría (40%) de profesores ligados a 5º Curso, distribuyéndose el 60% restante entre el resto de Cursos. Es obvio que los alumnos de último Curso tienen una visión más global de las metodologías docentes recibidas a lo largo de la carrera.
 - La media de alumnos por clase (53) es elevada, lo que puede ser un inconveniente para implantar metodologías docentes creativas e innovadoras. No obstante, el ratio de nº de alumnos por profesor está en España en 17,6 mientras que en la OCDE está en 16,7.

- Datos generales del profesor
 - La mayoría (80%) de los encuestados son varones, cifra cercana al peso medio del profesorado masculino, lo que podría afectar negativamente al desarrollo de una enseñanza creativa.
 - La edad media de los encuestados (47,4 años) es idónea para la enseñanza creativa. La antigüedad media en la ETSII es elevada: 16,9 años de docencia. La rotación profesional es baja y sería interesante analizar su relación con la satisfacción en el puesto de trabajo.
 - La mayoría (74%) de los profesores tienen poca experiencia profesional en el mundo empresarial y sólo un 26% simultanea docencia y actividad profesional en las empresas.
 - Una gran mayoría (87%) de profesores eligieron la docencia por motivos vocacionales, lo que es un activo clave para estar motivados a enseñar con creatividad. En consecuencia, disfrutaban con su actividad docente y su interés por la docencia es elevado.
 - La mayor parte (87%) están integrados en actividades extraacadémicas de la Escuela, lo que puede favorecer su apertura a enfoques más creativos en la actividad docente.

- Proceso docente
 - Se hace una evaluación media-alta del grado en que los contenidos de las asignaturas y la forma de explicar contribuyen a la atención e interés del alumno, mejorando dicha evaluación en los últimos años.
 - Se ha evolucionado desde la forma tradicional de dar la clase (el profesor explica y los alumnos escuchan) hacia otra más participativa, habiendo mejorado la comunicación profesor-alumnos y el feedback correspondiente de alumno-profesor.

- Los debates en clase son enriquecidos con la participación activa del profesor, evitando discusiones estériles. Los profesores no temen evaluaciones negativas de los alumnos por aplicar enfoques innovadores en clase
- Cultura de creatividad
 - No existe un ambiente muy propicio hacia planteamientos creativos por parte de la Dirección de la Escuela, si bien la tendencia es a mejorar. Tampoco parece existir, por parte de los alumnos, mucho interés en aportar ideas innovadoras a los debates que surgen en clase.
 - Los profesores creen que la creatividad es un rasgo con el que se nace y no es fácilmente adquirible con el estudio o la práctica diaria, no existiendo una idea clara sobre la conexión entre inteligencia y creatividad, en cuanto que la primera condiciona a la segunda.

5.2. Encuestas a alumnos

La encuesta está igualmente dividida en cuatro secciones: datos del curso y la especialidad, datos generales del alumno, proceso docente y cultura de creatividad.

Se han elegido los dos últimos cursos de carrera para tener una perspectiva más completa del paso de los estudiantes por la Escuela, ya que las preguntas realizadas son valoradas por los alumnos en dos momentos: al ingresar en la ETSII y en su situación actual. Analizando las respuestas dadas a los cuestionarios, se puede afirmar lo siguiente:

- Datos del curso y la especialidad
 - Los alumnos encuestados son de 4° y 5° curso, y no ha habido diferencias en las respuestas de ambos grupos.
 - Las especialidades que han contestado la encuesta han sido: Máquinas, Organización Industrial, Electricidad, Automática y Electrónica, Química y Construcción.
- Datos generales del alumno
 - El 80% asiste al menos al 50% de las clases.
 - Los alumnos que pertenecen a grupos, asociaciones, comités en la ETSII han experimentado un desarrollo creativo a lo largo de la carrera mayor que el resto de alumnos.
 - Más de la mitad de los alumnos encuestados eligieron la carrera porque les gustaba. Cerca de un tercio la eligieron por mejores salidas profesionales.

- Los alumnos han sufrido una desmotivación por los estudios a lo largo de los años en la ETSII. Un gran porcentaje no volvería a cursar la misma titulación.
- Proceso docente
 - Sienten poco interés por lo que los docentes les enseñan.
 - Al cabo de los años, participan menos en clase debido al desinterés que muestra el profesor por ellos.
 - La valoración de la utilización de recursos didácticos por el profesor es media-alta.
 - Al cabo de los años, pierden el miedo a debatir con los profesores las materias impartidas.
- Cultura de creatividad
 - La Escuela fomenta poco la creatividad.
 - Bajo interés en aportar ideas innovadoras a los debates que se realizan en clase.
 - La creatividad se puede enseñar, aprender y desarrollar.
 - Las ideas creativas no se impulsan de forma práctica.

5.3. Puntos fuertes y débiles del proceso docente

Puntos fuertes:

La media de edad del profesorado encuestado es de 47,4 años. Estimamos que se trata de una edad adecuada para la actividad docente en una Escuela de Ingeniería. El 87 % de los profesores eligieron la docencia por vocación, lo que implica una cierta garantía de motivación y entusiasmo por la labor docente

Tanto por parte de los profesores como de los alumnos, se hace una aceptable utilización de las TIC (Tecnologías de la información y las telecomunicaciones) en los procesos docentes. El atractivo del uso de las nuevas tecnologías es quizás uno de los motivos por los que más del 80% de los alumnos asiste al menos al 50% de las clases.

La mayoría de los alumnos tienen una elevada opinión sobre su nivel de inteligencia, creatividad y capacidad de trabajar en equipo, factores claves para un desarrollo real de su capacidad creativa, tanto en clase como fuera de ella.

Se ha evolucionado desde la “clase magistral” a la participación activa en clase, siendo los debates en clase aceptablemente creativos, al no existir temor en profesores y alumnos por el posible fracaso al tratar de sugerir o implantar ideas innovadoras. De hecho, los alumnos con ideas creativas son valorados tanto por sus profesores como por sus compañeros.

Puntos débiles:

Excesiva masificación en las clases: 53 alumnos (media de la muestra). Aunque la media no es elevada, hay clases en las que se supera ampliamente (hasta casi doblar) la cifra anterior. En algunos casos, la causa de este hecho radica en la insuficiente dotación de profesores en ciertas asignaturas.

La mayoría de los profesores carece de experiencia profesional, aunque el 26% de los profesores simultanea la docencia con actividades profesionales fuera de la Escuela.

La motivación de los alumnos por la carrera disminuye de 4º a 5º curso, lo que puede en parte explicar que la tasa de repetición sea elevada, tanto en 4º Curso (5,1 años en la Escuela) como en 5º Curso (6,5 años).

Los alumnos tienen cierto temor a plantear en clase enfoques innovadores, por el riesgo de ser evaluados negativamente. Esta situación es consecuencia de la cultura que propugna que el alumno ha de aprender el programa de la asignatura por encima de todo, dejando poco espacio a la crítica constructiva de la materia enseñada, sobre todo en las asignaturas menos tecnológicas

La Escuela no impulsa de forma decidida la generación de propuestas creativas, en parte debido a que no están definidos claramente los objetivos docentes en lo que afecta a las habilidades creativas a transmitir a los alumnos.

6. Conclusiones

A partir de los resultados de las encuestas y de los puntos fuertes y débiles obtenidos de las mismas, se plantean las siguientes propuestas de mejora:

A) Mejoras en los procesos de creación, transmisión y absorción

- Fomentar el proceso de conversión de conocimiento tácito en explícito, con el que se puede impulsar la innovación y el desarrollo de nuevos proyectos. En este sentido, los profesores deben poner más énfasis en transmitir su experiencia de resolver problemas.
- Diseñar un sistema justo de evaluación de trabajos en equipo, que castigue duramente el “parasitismo” de algunos miembros del equipo, estableciendo un sistema por el que cualquier miembro del equipo puede ser examinado sobre el trabajo desarrollado.
- Establecer criterios relativos a la calidad de la docencia impartida, en línea con los parámetros de ABET. Se trata de establecer un proceso objetivo para evaluar el nivel de competencia en creatividad.

- Potenciar la autoestima de los profesores, con unos criterios claros de evaluación del desempeño, que se traduzcan en una justa promoción profesional y retribución económica. Un profesor desmotivado y con baja autoestima docente supone un freno importante a cualquier intento de transmitir enfoques creativos.

B) Mejoras obtenidas del análisis de las encuestas

- Reducir el número medio de alumnos por clase, ya que actualmente hay clases con más de 100 alumnos. Esta propuesta requiere aumentar la dotación docente en ciertas asignaturas, ya que la mayor parte de las aulas no están preparadas para albergar a más de 50 o 60 alumnos.
- Elevar el número de profesores que son mujeres, dado el bajo porcentaje actual de las mismas y las mayores habilidades que tienen las mujeres en aspectos ligados a la creatividad (sensibilidad artística, empatía, capacidad de negociación, trabajo en grupo).
- Contratar a profesores con amplia experiencia profesional, que den una visión más realista del entorno empresarial a los alumnos. Se trata de contratar a personas con una carrera profesional exitosa y demostrable, que puedan compartir profesión con docencia.
- Incentivar a los alumnos para que participen en equipos, grupos, asociaciones y comisiones con objetivos no estrictamente académicos, ya que ello ayudará a mejorar su motivación y creatividad.
- Establecer pautas de comunicación para que el alumno no se sienta intimidado al preguntar en clase y proponer ideas creativas e innovadoras, estableciendo un proceso de aportación de sugerencias creativas sobre temas docentes por parte de alumnos y profesores.
- Fomentar las metodologías creativas mediante la impartición de una asignatura en la que se expliquen y practiquen las técnicas creativas más utilizadas. Alternativamente, pueden organizarse “workshops” sobre creatividad aplicada a la ingeniería, con premios a los ganadores.

7. Bibliografía

- Bono, E. de (1995). El pensamiento creativo. Paidós Iberica. Barcelona.
- Castrillo, R. (2006). The intellectual capital management and reporting. Universidad Autónoma de Madrid, Disertación DEA, Universidad Autónoma de Madrid.
- Cohen, W y Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. Administrative Science Quarterly, nº 35.
- Halpern, D. (1984). Thought and knowledge: an introduction to critical thinking. L. Erlbaum Assoc.
- Zahra, S y George, G. (2002). Absorptive capacity: a review, reconceptualization and extension. Academy of Management Review, Vol 27, nº 2.