



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

TRABAJO COOPERATIVO ENTRE PROFESORES: RED INTERDISCIPLINAR Y UNA EXPERIENCIA DE ABP COORDINADO

ABP coordinado

- Yagüe Fabra, José Antonio

Universidad de Zaragoza

Departamento Ing. de Diseño y Fabricación/ Escuela de Ingeniería y Arquitectura

C/ María de Luna, 3, 50018, Zaragoza, España

jyague@unizar.es

- ¹ Mercado Barraqueta, Daniel; ¹ Aísa Arenaz, Jorge; ¹ Artacho Terrer, Juan Manuel; ¹ Artal Sevil, Jesús Sergio; ¹ Romero Pascual, Enrique; ² Loste Montoya, Araceli; ³ Escuchuri Aísa, Estrella ; ¹ García Aranda, José Ramón

Universidad de Zaragoza

¹ Escuela de Ingeniería y Arquitectura, ² Facultad de Veterinaria, ³ Facultad de Derecho

¹ C/ María de Luna, 3, 50018, Zaragoza, España

² C/ Miguel Servet, 177, 50013, Zaragoza, España

³ C/ Pedro Cerbuna, 12, 50009, Zaragoza, España

daniel.mercado@unizar.es; jaisa@unizar.es; jartacho@unizar.es; jsartal@unizar.es;
eromero@unizar.es; aloste@unizar.es; eescuch@unizar.es; joser@unizar.es

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- 1. RESUMEN:** AprenRED-UniZar es una red multidisciplinar formada por 50 profesores de la Universidad de Zaragoza, pertenecientes a 20 Departamentos, que imparten su docencia en 8 Centros y 4 Campus distintos, cuyo factor común es que utilizan en su docencia el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Método del Caso y/o el Aprendizaje basado en Proyectos. En esta comunicación se presenta una actividad de ABP coordinado entre diferentes asignaturas realizadas por profesores integrantes de esta red pertenecientes a la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.
- 2. ABSTRACT:** AprenRED-UniZar is a multidisciplinary network formed by 50 professors of the University of Zaragoza. They work for 20 Departments, teach in 8 Faculties and 4 Campus. The common factor is the use of Problem Based Learning, Case Method and Project Based Learning. In this paper a works of PBL coordinated among different courses carried out at the School of Engineering and Architecture is presented.
- 3. PALABRAS CLAVE** (lengua propuesta): Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje cooperativo, Redes de profesores / **KEYWORDS** (in English): Problem Based Learning, cooperative learning, professors network.
- 4. ÁREA DE CONOCIMIENTO:** Indicar el área a la que corresponde el contenido de la propuesta:

- Arte y Humanidades
- Ciencias Experimentales y de la Salud
- Ciencias Sociales y Jurídicas
- Ingenierías y Arquitectura
- **Más de un área**

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI
ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

5. ÁMBITO TEMÁTICO DEL CONGRESO: Indicar el ámbito temático al que es propone adscribir la comunicación:

- Evaluación y calidad institucional
- **La cooperación en y por el conocimiento**
- Innovación en el enseñamiento superior
- El aprendizaje autónomo del alumno
- La internacionalización de la universidad

El Comité Científico se reserva el derecho de decidir el ámbito final de las propuestas.

6. MODALIDAD DE PRESENTACIÓN:

- **Comunicación oral**
- Comunicación póster
- Comunicación electrónica

El Comité Científico se reserva el derecho de decidir el formato final de las propuestas.

7. DESARROLLO: tendrá una extensión de entre 25.000 – 35.000 caracteres (con espacios)

En esta comunicación se presentan los primeros resultados de AprenRED-UniZar, una red multidisciplinar formada por cincuenta profesores de la Universidad de Zaragoza,



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

pertenecientes a veinte Departamentos, que imparten su docencia en ocho Centros y cuatro Campus distintos, cuyo factor común es que utilizan en su docencia el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Método del Caso y/o el Aprendizaje basado en Proyectos. La formación de esta red (<http://aprenred.unizar.es>) ha sido posible gracias a dos proyectos de innovación docente (PIIDUZ_10_1_056; PIIDUZ_11_1_183) concedidos por la Adjuntía de Innovación Docente de la Universidad de Zaragoza durante los cursos 2010/11 y 2011/12.

Cabe destacar que los miembros de la red no solo tienen amplia experiencia en la utilización del ABP, sino que están profundamente implicados con la mejora del aprendizaje de los estudiantes. Muestra de ello es que en el curriculum del grupo que forma la red se incluyen cinco Premios de Innovación Docente concedidos por el Consejo Social de la Universidad de Zaragoza y la Diputación General de Aragón en los últimos cinco años. Dichos premios son: en el año 2007 “El aprendizaje basado en casos clínicos: del estudio y la discusión a la exposición y publicación” coordinado por el Dr. Juan José Ramos; en 2008 “Aplicación de metodologías activas de aprendizaje en la docencia completa de Epidemiología en Veterinaria mediante el desarrollo de una plataforma docente integral”, Dra. Chelo Ferreira; en 2009 “Estudio de la incorporación de las nuevas metodologías y optimización de las mismas en la docencia de Propedéutica Clínica en Veterinaria” coordinado por la Dra. Araceli Loste; en 2010 " Implantación de procedimientos activos y cooperativos en enseñanza/aprendizaje y desarrollo de recursos docentes en cursos técnicos de electromagnetismo”, Dr. Jesús Sergio Artal y en 2011 "Experiencias de internacionalización para el aprendizaje de Metrología e Ingeniería de



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Precisión basado en herramientas y metodologías activas", coordinado por el Dr. José Antonio Yagüe.

Con todo ello AprenRED-UniZar pretende ser un foro donde compartir experiencias, favorecer la colaboración entre grupos, discutir aspectos relacionados con la metodología, promover cursos de formación en aspectos de interés general y, en definitiva, desarrollar y consolidar estas metodologías activas como herramienta docente de uso cotidiano en la formación universitaria. Si consideramos que el trabajo cooperativo es la manera más eficaz para el aprendizaje de nuestros alumnos, ¿por qué no hacemos nosotros lo mismo? De esta reflexión surge el origen de AprenRED-UniZar. La colaboración entre profesores que imparten docencia en titulaciones tan diversas, utilizando la misma metodología docente puede resultar enriquecedora y servir como un germen para consolidar esta metodología de aprendizaje en nuestra Universidad.

La enseñanza en el ámbito universitario se ha basado tradicionalmente en la impartición de clases magistrales por parte del profesor. De esta forma, el estudiante recibe gran cantidad de información a través de apuntes y textos que deberá aprender e interiorizar bajo la dirección de sus profesores. Sin embargo, en los últimos años estamos asistiendo a una gran evolución dentro de la educación universitaria, produciéndose un cambio en el paradigma enseñanza/aprendizaje. Los elementos que incluyen este cambio de paradigma son: la educación centrada en el estudiante, el cambio en el papel que desempeña el profesor, mayor definición de objetivos y cambios tanto en el enfoque de las actividades educativas como en el concepto de evaluación y en la organización del aprendizaje.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI
ISBN 978-84-695-4073-2



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Dentro de la Universidad de Zaragoza, muchos de los profesores hemos ido adaptando nuestra docencia a los criterios recogidos en el Espacio Europeo de Educación Superior, incorporado así nuevas actividades educativas. Sin embargo, estas iniciativas han sido desarrolladas por profesores o grupos de profesores de una forma individual o casi aislada del resto de sus compañeros. En estas nuevas metodologías docentes se encuentran el método del caso y el aprendizaje basado en problemas (ABP). Estas actividades plantean un problema o caso como punto de partida para el aprendizaje de un determinado tema, de manera que el proceso de razonamiento y trabajo del estudiante sea similar al que realizará en la práctica profesional.

La utilización de estas metodologías permite al estudiante desarrollar un aprendizaje constructivista (se aprende construyendo sobre lo que sabe), contextual (se aprende dentro de contextos integrados, no dentro de asignaturas, temas o conceptos aislados) y cooperativo (se trabaja en equipo porque es la manera más eficaz de aprender).

La red AprenRED-UniZar compuesta por veintiséis profesores de catorce departamentos diferentes se puso en marcha el curso 2010-2011, en el cual, las principales actividades realizadas fueron las siguientes:

- Recopilación de las experiencias docentes realizadas por los profesores de la red, relacionadas con el método del caso y el Aprendizaje Basado en Problemas.
- Creación y puesta en marcha de una página web en la que se recojan todas las actividades desarrolladas por los profesores en relación con estas metodologías



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

docentes, y que sirva como foro de discusión y de divulgación del trabajo de la red para el resto de la comunidad universitaria.

- Realización de un foro o seminario en Junio de 2011 en el que se discutieron y divulgaron las experiencias y resultados obtenidos dentro de la red. Dicho foro sirvió de punto de inicio para ampliar la red al curso siguiente.
- Divulgación de las actividades y resultados de la red en diversos foros de innovación docente.

Dada la muy positiva experiencia de la red durante su primer curso de existencia se optó por su ampliación durante el siguiente curso. En la actualidad la red cuenta con cincuenta profesores de veinte departamentos distintos. Las principales actividades que se están desarrollando durante el curso 2011-2012 son las siguientes:

- Implementación de diferentes experiencias coordinadas de ABP y/o método del caso durante el curso 2011-2012:
 - Aplicación práctica multidisciplinar en Ingeniería.
 - Incorporación de un problema transversal en la docencia de las asignaturas de Patología General y Farmacología en 3º curso de la Licenciatura de Veterinaria.
- Recopilación de experiencias docentes en otras metodologías activas relacionadas o que pueden aplicarse conjuntamente con el ABP, como el role-playing. Del



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

análisis de las diferentes experiencias, distribuidas en macroáreas muy variadas (técnicas, biomédicas, sociales, etc), en asignaturas de diferentes características (obligatorias, optativas, de cursos bajos, de cursos altos, etc) y con un variado número de estudiantes, se pretende extraer conclusiones en cuanto a las posibles “claves del éxito o el fracaso” de este tipo de aprendizaje.

- Realización de un foro o seminario anual en el que se discutan y divulguen las experiencias y resultados obtenidos dentro de la red, con la participación de profesionales de reconocido prestigio en el ABP pertenecientes a otras Universidades.
- Divulgación de las actividades y resultados de la red en diversos foros de innovación docente.
- Mantenimiento y actualización de la página web de AprenRED-UniZar para continuar con la labor de difusión de los resultados.

En esta comunicación se presentan una actividad de ABP coordinado entre diferentes asignaturas realizadas por profesores integrantes de AprenRED-UniZar pertenecientes a la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza.

a) Objetivos

El objetivo principal de la creación de esta red es contribuir a mejorar el aprendizaje del alumnado, favoreciendo su aprendizaje autónomo y significativo y proporcionando una



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

dinámica de trabajo que le permita adquirir las herramientas necesarias para seguir formándose a lo largo de su vida (Marca et al., 2008).

Además, con la utilización de un problema común a varias asignaturas, pretendemos que el estudiante sea capaz de integrar los diversos conocimientos que va adquiriendo en las distintas asignaturas, evitando la compartimentación sistemática que realizan nuestros alumnos con cada una de las materias.

La incorporación de estas nuevas metodologías conlleva un incremento importante del trabajo no presencial que debe realizar el estudiante. Por ello, otro de los objetivos que nos planteamos con la realización de un problema común a varias asignaturas es disminuir y racionalizar el trabajo no presencial de los estudiantes.

Así mismo, pretendemos potenciar el trabajo colaborativo entre profesores universitarios que imparten su docencia en distintos departamentos y la formación de grupos interdisciplinares de docentes.

La implantación de los grados y los másteres supone un doble esfuerzo de coordinación de contenidos y de metodologías con el objetivo de dotar al alumno de las competencias previstas en el diseño de las titulaciones. En este contexto existen muchas experiencias previas de estudio de la eficacia de metodologías activas aplicadas a diferentes contextos. Además, las figuras de los coordinadores de grado o máster pretenden ayudar en la integración y desarrollo lógico de los mismos. Esta comunicación se enmarca en este



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

contexto y desarrolla una experiencia concreta de coordinación de metodologías, pero especialmente de contenidos en el ámbito de la Ingeniería.

Las actividades concretas llevadas a cabo con el desarrollo del proyecto han sido las siguientes:

- Elección de un producto a analizar desde dichos puntos de vista por los estudiantes.
- Elaboración de material docente básico sobre ese producto teniendo en cuenta los diversos puntos de vista.
- Realización de un caso práctico en el que aplicar una metodología docente activa (basada en la realimentación por parte del estudiante) en varias asignaturas.
- Realización de reuniones de coordinación, trabajo y seguimiento.
- Puesta en marcha de una web de la experiencia (<http://asking.unizar.es>), dentro del grupo de trabajo que también cuenta con su propia web: <http://aprenred.unizar.es>, tal y como se muestra en la figura 1.



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD



Figura 1. Imágenes de las páginas web de la experiencia Ask-Ing y del proyecto ApreNRED-UniZar.

b) Descripción del trabajo

La actividad concreta de ABP coordinado dentro de la red ApreNRED-UniZar que presentamos se ha denominado Ask-Ing (Artacho et al., 2011). El nombre de la misma pretende jugar con la palabra inglesa “Ask” o “Asking”, traducida como “preguntar” e “Ing” como inicio de la palabra “Ingeniería”. Más adelante, en la explicación de los pasos concretos desarrollados se observará que la metodología aplicada se basa



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

fundamentalmente en que los estudiantes se hagan preguntas a sí mismos y a los profesores de los diferentes Departamentos implicados. De ahí el nombre dado.

Con la realización de esta actividad se persigue desarrollar una aplicación práctica multidisciplinar en ingeniería de manera similar a como ocurre en la empresa, donde personal con experiencia en diferentes ámbitos de la ingeniería colabora con un fin común, normalmente el desarrollo y fabricación de un producto. Para ello se toma como referencia un producto real que es analizado por los estudiantes, asesorados por profesores de los diferentes departamentos participantes en el proyecto, desde diferentes puntos de vista.

Con esta finalidad una red de profesores de diferentes departamentos relacionados con la Ingeniería han trabajado juntos. En primer lugar han elegido uno o varios productos reales para su análisis desde los puntos de vista particulares de sus respectivas Áreas de conocimiento. Así, tomando, por ejemplo, un televisor LCD o un coche eléctrico, el grupo de profesores ha analizado las diferentes fases de su ciclo de vida desde el punto de vista de su diseño, tipos y materiales de sus componentes, procesos de fabricación y montaje, esquema eléctrico, esquema de control, fuentes y consumo de energía, gestión de la calidad, etc. Con todo ello, se ha creado material didáctico y se han desarrollado herramientas metodológicas concretas que los diferentes profesores pueden aplicar en sus asignaturas, tanto de grado como de máster (en función del nivel de profundidad). Además, se ha hecho posible la participación de profesores de un Área en asignaturas adscritas a otras para fomentar la integración de conocimientos en el alumnado. Se trata



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

de dar forma y contenido a un concepto básico de integración y relación de conocimientos muy deseable para la formación del estudiante de ingeniería.

En esta actividad concreta, desarrollada en el curso 2010-2011, participaron seis profesores pertenecientes a cinco Departamentos de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza: Ingeniería de Diseño y Fabricación, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Ingeniería Electrónica y Comunicaciones e Ingeniería Eléctrica. Todos ellos tienen una amplia experiencia en la incorporación de estas metodologías a su docencia diaria.

Para esta actividad se seleccionó un producto que pudiera ser analizado desde diversos puntos de vista por los alumnos. Además se elaboró material docente básico sobre ese producto teniendo en cuenta los diversos puntos de vista. De forma coordinada, los profesores diseñaron un caso práctico en el que aplicar esta metodología docente activa (basada en la realimentación por parte del estudiante) en varias asignaturas. Tras la realización de la misma se analizó el éxito de la actividad.

Las asignaturas en las que se ha aplicado esta metodología en el curso 2010-2011 han sido: “Taller de máquinas y vehículos” (Ingeniería Industrial) y “Tecnología de polímeros” (Ingeniería Química).

El producto base elegido para el proyecto ha sido la lavadora, que se analizará desde los siguientes puntos de vista: fabricación/montaje piezas de plástico, fabricación/montaje



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

piezas de metal, análisis cinemático y dinámico, motor eléctrico y electrónica, control, detergentes.

La actividad se realiza a lo largo de un semestre y las etapas son las siguientes:

1. Planteamiento del problema y división del trabajo: se divide a los alumnos en grupos de 6 personas. Cada alumno del grupo analiza un punto de vista diferente del producto “lavadora” a partir de una guía general y disponiendo de dos lavadoras a las que tienen acceso. Cada alumno deberá buscar la información correspondiente y preparar cuestiones a partir de las dudas surgidas en el proceso.
2. Trabajo en común y recopilación de cuestiones: aplicando la técnica “puzzle”, los alumnos que han analizado el punto de vista 1 se juntan entre ellos en el aula (igual con los 2, 3, etc) y ponen en común sus análisis y cuestiones. Cada uno de esos grupos hace una lista de preguntas de su respectivo tema. El profesor recoge esas preguntas y se las hace llegar al profesor del grupo encargado de responderlas por escrito.
3. Trabajo en común y contestación a las cuestiones: el profesor de la asignatura entrega el informe con las respuestas a los alumnos. Los grupos se vuelven a juntar como estaban originalmente. El encargado del tema 1 les cuenta a los demás su parte y así sucesivamente. Todos los componentes del grupo deberán adquirir así un conocimiento mínimo de los 6 puntos de vista.



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

4. Presentación de resultados, evaluación de los estudiantes y evaluación de la experiencia: los alumnos presentan sus resultados ante los 6 profesores. Los profesores realizan las preguntas que consideran necesarias a los estudiantes. Finalmente los estudiantes rellenan una encuesta de evaluación de la experiencia.

Destacar que, con el objetivo de facilitar el aprendizaje de los estudiantes y la conexión de su trabajo con la realidad, disponían de dos lavadoras a las que tenían acceso tanto exterior como interior, tal y como se muestra en la figura 2:



Figura 2. Imágenes de las lavadoras utilizadas por los estudiantes para el desarrollo de su proyecto.

Las competencias genéricas en las que se hace un mayor hincapié con el desarrollo de esta experiencia son: capacidad de organizar y planificar, capacidad de análisis, síntesis y resolución de problemas, capacidad de búsqueda, análisis y síntesis de información,



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia, aprendizaje y trabajo autónomos y trabajo en equipo.

En este tipo de actividades, la adecuada coordinación entre los profesores implicados es clave para lograr el éxito de la experiencia. Por ello, se ha cuidado especialmente este aspecto. Así, la organización interna del grupo de profesores ha incluido las siguientes actividades:

1. Reunión inicial de los profesores para planificación (Comienzo del curso):

En esta reunión se decide qué producto o productos tomar como base de la experiencia, desde qué puntos de vista (diseño, materiales, fabricación, eléctrico, etc.) y qué metodología o metodologías de aprendizaje activo y de evaluación se comparten por todos los miembros de la red. Se eligen también los indicadores que se utilizarán para medir el progreso y el éxito de la experiencia. El número de indicadores se ha limitado a cuatro o cinco y se han mantenido los mismos para todas las asignaturas implicadas.

Por otro lado, se planificarán posibles colaboraciones con profesores de otras disciplinas, fomentando su participación y generando un indicador orientado a medir la utilidad de estas colaboraciones.

2. Implantación parcial de las metodologías y contenidos en asignaturas del primer cuatrimestre. A título individual y como experiencia para conocer ventajas e inconvenientes.



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

3. Elaboración de un sitio-web (durante el primer cuatrimestre) que sirve de repositorio del material desarrollado y que incluye herramientas de aprendizaje activo para los alumnos. Además, sirve para compartir los resultados y conclusiones de las experiencias que se llevan a cabo. En el mismo se presentan y divulgan las actividades, reflexiones y conclusiones fruto del trabajo del grupo de manera abierta, animando a la participación de todo aquel que lo desee mediante sus comentarios y sugerencias, fomentando la participación, colaboración y opinión de personas que hayan realizado experiencias similares dentro o fuera de España.
4. Reunión de análisis y coordinación (una al final del primer cuatrimestre y al menos una intermedia durante el mismo).
5. Implantación completa de las metodologías y contenidos en asignaturas del segundo cuatrimestre
6. Reunión de análisis y coordinación (una al final del segundo cuatrimestre y al menos una intermedia durante el mismo).

Para sacar las conclusiones con todas las experiencias de la aplicación por parte de los diferentes implicados, analizar los indicadores y proponer mejoras en la experiencia para el curso siguiente. Se han analizado los parámetros que pueden haber estado relacionados con el éxito o el fracaso de la experiencia.

De manera similar a esta primera experiencia, otros profesores del grupo están realizando durante el presente curso académico trabajos en la misma línea. Por ejemplo, la



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

utilización del ABP coordinado en las asignaturas de “Patología General” y “Farmacología, Farmacia y Terapéutica” que se imparten en la Licenciatura de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza. Esta experiencia se presenta en otra comunicación en este mismo congreso.

c) Resultados y/o conclusiones

En lo referente a la experiencia Ask-Ing la metodología descrita se ha propuesto como una actividad voluntaria y evaluable en las dos asignaturas indicadas durante el curso 2010-2011.

Es necesario indicar que la actividad no tuvo el éxito ni la implicación esperada por parte de los estudiantes en una de las asignaturas: “Tecnología de Polímeros” (Ing. Química). Las causas probables de este hecho, extraídas de las encuestas realizadas a profesor y estudiantes fueron: el carácter optativo de la actividad y el hecho de que probablemente no se informó adecuadamente a los estudiantes de la naturaleza de la experiencia y de sus beneficios en su aprendizaje. En esta asignatura la temática de la misma tal vez queda más alejada de la propuesta en la experiencia, lo cual también contribuyó a su poco éxito.

No obstante, es de especial mención el éxito obtenido en la asignatura “Taller de máquinas y vehículos” (Ing. Industrial), en la que los alumnos han analizado los diversos puntos de vista del producto propuesto (lavadora) siguiendo la metodología propuesta.



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Destaca y sorprende positivamente el interés mostrado por los estudiantes y el nivel de detalle alcanzado por algunas de las preguntas que han planteado a los profesores. Como ejemplo, estas son algunas de sus preguntas:

- Fabricación/montaje piezas de plástico: ¿Qué materiales plásticos pueden sustituir al vidrio de la puerta? ¿Qué requerimientos de seguridad han de cumplir los plásticos de una lavadora? ¿Qué resistencia a temperaturas o incendio?
- Fabricación/montaje piezas de metal: ¿Material y nivel de lubricación y de aislamiento del agua de componentes como cojinetes, rodamientos, casquillos, etc.?
- Detergentes: ¿Por qué no se fabrica en una única sustancia el detergente y el suavizante? ¿Cuál es la diferencia entre los agentes reforzantes y los potenciadores poliméricos de los detergentes?

El proyecto ha resultado de enorme satisfacción, tanto para estudiantes como para profesores con la experiencia y con el aprendizaje logrado por los estudiantes, lo que anima a la continuidad del mismo. La página web creada (<http://asking.unizar.es>), con una identidad e incluso un logotipo propios, y la dirección de correo electrónico (asking@unizar.es) son medios que han resultado muy útiles para los estudiantes implicados, pero también para dar a conocer la propuesta y recibir realimentación sobre la misma.

No obstante, a partir de los resultados de las encuestas de satisfacción realizadas a los estudiantes ha quedado claro que este tipo de experiencias funcionan adecuadamente si el



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

estudiante las conoce desde el principio, así como el peso que va a tener en su nota final. La carga de trabajo también ha de ser adecuada al peso en su evaluación sumativa. De no ser así, aunque consideren que la propuesta puede ser interesante, no se implican suficientemente.

Un aspecto que se está desarrollando en el presente curso 2011-2012 es el aumento del planteamiento multidisciplinar mediante la inclusión de elementos de análisis de otras disciplinas distintas a la ingeniería. La participación de los miembros del grupo en la red AprenRed-UniZar (<http://aprenred.unizar.es>), con un ámbito que abarca más titulaciones de la Universidad de Zaragoza ha abierto las puertas a ampliar el proyecto en la línea comentada. Por ello, se ha aprovechado que la participación de profesores de las Facultades de Derecho y de Economía y Empresa dentro de AprenRED-UniZar.

Así, en el presente curso, un profesor más, perteneciente al Departamento de Dirección y Organización de Empresas y la asignatura “Fundamentos de Marketing” de Ingeniería Técnica Industrial se han sumado a la experiencia siguiendo el mismo esquema y aportando así un punto de vista comercial ausente hasta ahora. Además de la lavadora se ha añadido el coche eléctrico como producto a analizar. En este caso se ha optado por darle carácter obligatorio a la actividad, dentro de la realización de un plan de marketing en el que el aspecto tecnológico del producto se ha considerado clave. Dicho proyecto supone el 25% de la nota de la asignatura. Así, se añade un nuevo matiz, eligiendo un caso real de empresa ya existente y proponiendo a los estudiantes la resolución del “problema” de optimizar la puesta en valor en el mercado de un producto o servicio (o



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

conjunto de productos/servicios). El hilo conductor de todo el proceso es la elaboración de un plan de marketing para cada uno de los casos. Las conclusiones extraídas al final del cuatrimestre servirán para conocer la evolución de la propuesta y posibles mejoras futuras.

Como conclusiones generales del trabajo realizado por la red AprenRED-UniZar, destacar que la creación de redes de profesores que trabajan con la misma metodología potencia la cooperación (Loste et al., 2011). En la actividad presentada, la colaboración de profesores de diferentes Departamentos que imparten asignaturas distintas ha sido una experiencia positiva que ha permitido optimizar las metodologías activas que venían desarrollándose de forma individualizada en cada una de las asignaturas.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artacho, J.M; Artal, J.S.; Aisa, J.; Mercado, D.; Romero, E.; Yagüe, J.A. Formación integrada multidisciplinar en el ámbito de la Ingeniería. I Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC). Madrid. Septiembre 2011.

Marca, M. C.; Loste, A.; Ortín, A.; Gascón, M.; Verde, M.T.; Aceña, M.C.; García-Belenguer, S.; Pastor, J. El trabajo en pequeños grupos como aplicación de metodología activa en la asignatura de Patología General de la Licenciatura de veterinaria.

Investigación Educativa e Innovación Docente en el proceso de Convergencia Europea. (eds.) Sanagustín, M.V.; Pacricio, J.; Agustín, M.C.; Cruz, F. Prensas Universitarias. Universidad de Zaragoza, Consejo Social de la Universidad de Zaragoza (2008).



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Loste, A.; Yagüe, J.A.; Escuchuri, E.; Molinos, L.; Borobia, M.; Verde, M.; Artal, J.S.; Artacho, J.M.; Marca, M.C.; Bregante, M.A.; Ramos, J.J.; Romero, E.; Abadía, A.R.; Mayo, B.; Ortín, A.; Pérez, M.M.; Muñoz, M.J.; Fernández, A.; Lacasta, D.; Martínez, M.A.; Rezusta, A.; Alastuey, C.; Vizueta, J.; Ferreira, C. Acerete, J.B. ¿Trabajo cooperativo entre los profesores universitarios? Experiencia de AprenRED-UniZar. V Jornadas de Innovación e Investigación Educativa. Universidad de Zaragoza. 2011.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2

