

## MEMORIA FINAL DEL PROYECTO

Título del proyecto:

**DISEÑO Y APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS,  
CON IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA ECTS, PARA MEJORAR  
LOS RESULTADOS EN LAS ASIGNATURAS DE QUÍMICA DEL  
PRIMER CURSO DE LA TITULACIÓN DE INGENIERO TÉCNICO  
INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL**

Línea C):

*Apoyo al desarrollo de proyectos de implantación, mantenimiento y mejora de experiencias en innovación educativa relacionadas con el Espacio Europeo de Educación Superior, en asignaturas de los Planes de Estudio de las titulaciones oficiales ofertadas por la UPM.*

**CONVOCATORIA DE AYUDAS A LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN EL MARCO DEL  
PROCESO DE IMPLANTACIÓN DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y A  
LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA PARA EL CURSO 2006-07**

Escuela

**E.U. INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL**

Fdo.: Pilar Saavedra Meléndez  
Coordinadora del Proyecto

Octubre de 2007.

## **A) PARTICIPACIÓN**

Entre las diversas acciones, promovidas para la preparación de la futura implantación del Espacio Europeo de Educación Superior, con las que se pretende sentar las bases para la adaptación de las titulaciones a los criterios generales de la convergencia europea, y que exigirá un esfuerzo considerable, de profesores y alumnos, para la modificación de las actuales metodologías docentes hacia el nuevo sistema ECTS, se encuentra esta convocatoria de ayudas a la innovación educativa para el curso 2006-07 de la Universidad Politécnica de Madrid (U.P.M.),

El objetivo fundamental de esta convocatoria de la U.P.M. es el de apoyo al desarrollo de proyectos de implantación, mantenimiento y mejora de experiencias en innovación educativa relacionadas con el Espacio Europeo de Educación Superior, en asignaturas de los Planes de Estudio de las titulaciones oficiales ofertadas por la U.P.M.

Con este proyecto se pretende afianzar en el profesorado los conceptos inmersos en los ECTS como son la consideración del trabajo total del alumno, el análisis de métodos de docencia y de evaluación, las capacidades genéricas y específicas que debe conferir cada asignatura y sus métodos de control y seguimiento.

Como base del trabajo, y partiendo de las definiciones y créditos de las directrices generales propias de la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial, se establece la realización de las Guías Docentes de las asignaturas troncales de Química del primer curso de dicha titulación, adscritas al Departamento de Química Industrial y Polímeros de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Madrid (U.P.M.). Como consecuencia, se introducen y aplican nuevas estrategias metodológicas como la reducción en la técnica expositiva (lección magistral), la realización de diversas acciones cooperativas, la resolución, entrega y exposición individual de problemas, con el objetivo de lograr una mayor participación e implicación de los alumnos y mejorar los resultados en las asignaturas de Química del primer curso.

### **A-1) Alumnos que han participado en la actividad desarrollada**

*Nombre de la asignatura:* FUNDAMENTOS DE QUÍMICA

*Tipo de asignatura:* TRONCAL

*Titulación en la que se imparte:* INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL

*Nº de créditos en Plan de Estudios:* 12

*Nº de alumnos matriculados en el curso 2006-07:* 115

*Nº de horas adicionales empleadas en el proyecto frente a las que conllevará una docencia convencional de la asignatura:* 90

*Nombre de la asignatura:* PRINCIPIOS DE LOS PROCESOS QUÍMICOS

*Tipo de asignatura:* TRONCAL

*Titulación en la que se imparte:* INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL

*Nº de créditos en Plan de Estudios:* 4,5

*Nº de alumnos matriculados en el curso 2006-07:* 120

*Nº de horas adicionales empleadas en el proyecto frente a las que conllevara una docencia convencional de la asignatura:* 30

*Nombre de la asignatura:* QUÍMICA ORGÁNICA

*Tipo de asignatura:* TRONCAL

*Titulación en la que se imparte:* INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL

*Nº de créditos en Plan de Estudios:* 6

*Nº de alumnos matriculados en el curso 2006-07:* 120

*Nº de horas adicionales empleadas en el proyecto frente a las que conllevara una docencia convencional de la asignatura:* 45

*Nombre de la asignatura:* LABORATORIO DE QUÍMICA I

*Tipo de asignatura:* TRONCAL

*Titulación en la que se imparte:* INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL

*Nº de créditos en Plan de Estudios:* 6

*Nº de alumnos matriculados en el curso 2006-07:* 90

*Nº de horas adicionales empleadas en el proyecto frente a las que conllevara una docencia convencional de la asignatura:* 45

*Nombre de la asignatura:* ANÁLISIS QUÍMICO

*Tipo de asignatura:* TRONCAL

*Titulación en la que se imparte:* INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL

*Nº de créditos en Plan de Estudios:* 4,5

*Nº de alumnos matriculados en el curso 2006-07:* 120

*Nº de horas adicionales empleadas en el proyecto frente a las que conllevara una docencia convencional de la asignatura:* 30

**A-2) Profesores que han participado en el proyecto:**

Profesores participantes	Créditos impartidos	Horas aproximadas dedicadas al proyecto <sup>1</sup>
Albéniz Montes, Javier	21	60
Arévalo de Miranda, M <sup>a</sup> Victoria	25	20
Barajas García, Rosa	23	60
Carrillo Ramiro, Isabel	18	60
Cubeiro Vázquez, M. Ramón	10	10
Reinoso Gómez, Consolación	27	60
Saavedra Meléndez, Pilar	21	60
Sanchiz Rocha, M <sup>a</sup> Ángeles	12	20

---

<sup>1</sup> Trate de diferenciar las horas dedicadas al proyecto de las que habitualmente se dedican a actividades docentes equivalentes.

## **B) Aspectos metodológicos destacables. (Enumerar)**

**B-1) Referente a la planificación de la asignatura.** (redefinición de objetivos, guía de la asignatura, coordinación con otras asignaturas, ...). Especificar.

Con el apoyo del proyecto, se ha mejorado la redefinición de los objetivos de las asignaturas, estableciéndose en función de adquisición de competencias. Ello ha dado lugar a la confección de guías docentes de asignaturas acordes al modelo propuesto en el desarrollo del EEES.

Las guías docentes en el contexto del crédito ECTS (aprendizaje basado en competencias específicas y genéricas o transversales), donde se especifican los objetivos para las diferentes materias se recogen en Anexo I y en la dirección Web del Grupo de Innovación Educativa “Didáctica de la Química”: <http://www.etsii.upm.es/diquima/didacticaquímica/guías.htm>

- **Metodología seguida para la realización de las guías.-**

Los profesores implicados en el Proyecto y que imparten las distintas asignaturas de Química del primer curso, acordaron elaborar las Guías Docentes particulares (Anexo I) de cada asignatura con las siguientes consideraciones:

- Se toma el ciclo de 255 créditos LRU de la Titulación de Ingeniería Técnica Industrial, Especialidad en Química Industrial impartida en la EUITI de Madrid.
- Equivalencia en horas adoptada del ECTS: 27,5.
- Cada curso completo de 40 semanas: 1650 horas de trabajo del alumno (60 ECTS). Cuatrimestre: 825 horas (30 ECTS)
- La equivalencia entre créditos LRU y ECTS de cada asignatura dependerá del número de créditos totales del cuatrimestre en que se encuadra la asignatura con objeto de no interferir con las otras asignaturas.
- Tener en cuenta las encuestas realizadas a los alumnos de primer curso sobre la carga de trabajo durante el desarrollo del proyecto de la Red Química de las Universidades de la Comunidad de Madrid.
- Se decide plasmar, siguiendo, en general, las recomendaciones del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación de la U.P.M., la información sobre el profesorado, prerequisites, contexto dentro de la titulación, objetivos competenciales que se desarrollan, objetivos cognitivos, contenido temporizado del programa, bibliografía básica, planificación de actividades con número de horas de trabajo del alumno y estimación de ECTS, métodos docentes que se utilizarán, método de evaluación, mecanismos de seguimiento y control e información sobre acceso a material de apoyo.

**B-2) Referente al proceso de enseñanza – aprendizaje.** (metodologías utilizadas orientadas a la participación activa del alumno, material docente generado, acciones para la motivación del alumno.. )

- **Criterios para adaptar las asignaturas del actual Plan de Estudio.-**

La adaptación de las asignaturas a las recomendaciones que se desprenden de la declaración de Bolonia para la construcción de un sistema educativo en Europa pasa porque la formación universitaria no sea de carácter enciclopédico sino que se centre en la capacitación para el empleo de los conocimientos, que es lo que demanda el mercado laboral.

Una de las posibles medidas que se pueden llevar a cabo es la reducción de algunas de las horas de las clases magistrales y sustituirlas por actividades académicas dirigidas.

Los profesores de Química del primer curso decidieron dedicar al menos, aproximadamente, 7,5 horas de clases presenciales por cada crédito actual, dejando el resto para actividades académicas dirigidas y, así mismo, obtener el número total de horas de trabajo del alumno sumando las horas dedicadas a: clases presenciales de teoría, clases presenciales de prácticas de problemas, clases presenciales experimentales de laboratorio, actividades académicas dirigidas, actividades académicas sin presencia del profesor, estudio del alumno (teoría, problemas y experimentales) y exámenes. El número de ECTS lo obtienen como resultado del cociente entre el número total de horas de trabajo del alumno y 27,5.

Con relación a las horas de estudio del alumno, una vez revisadas las encuestas de alumnos y profesores que se realizaron con motivo del proyecto de la Red Química, anteriormente aludido, y tras un amplio debate y análisis de los resultados de años anteriores, acuerdan que serán necesarias:

$$1,5 \times n^{\circ} \text{ horas de clases teoría} + 1,0 \times n^{\circ} \text{ horas de clases problemas} + \\ + 0,75 \times n^{\circ} \text{ horas de clases experimentales}$$

El número de horas de trabajo por crédito para un determinado año se obtiene como resultado del cociente entre el número total de horas de trabajo del alumno y el número de ECTS teniendo en cuenta que en ningún caso este cociente debe ser mayor de 30.

- **Metodologías utilizadas.-**

Las metodologías utilizadas estaban orientadas a la participación activa del alumno.

Se ha ensayado una primera experiencia de implantación de sistema ECTS en la asignatura troncal del primer cuatrimestre Fundamentos de Química, con el propósito de mejorar la metodología docente y el sistema de evaluación que se ha venido empleando en años anteriores. Para ello, se ha disminuido el número de clases magistrales con fomento de la participación de

los alumnos con la realización y exposición de tareas individuales (resolución de problemas y examen de clase) y trabajos cooperativos.

La experiencia ha supuesto un mayor trabajo tanto para los alumnos como para los profesores, pero los resultados finales alcanzados han mejorado notablemente comparando con cursos anteriores.

El primer día de clase se les hizo entrega de la normativa y guía docente (Anexo I y <http://www.etsii.upm.es/diquima/didacticaquimica/guias.htm>) de la asignatura. Se les planteó la voluntariedad de diversas acciones que se iban a utilizar para tratar de mejorar el aprendizaje y los resultados finales de la asignatura: 1) Resolución, exposición y entrega de problemas, 2) Realización de trabajos cooperativos y su exposición, 3) Examen de clase. Así mismo, se informó que al examen final de la asignatura se pueden presentar, también, los alumnos que no realizan estas acciones de carácter voluntario.

La experiencia ha iniciado y animado a los profesores y a los alumnos para repetirla en las asignaturas troncales de Química del segundo cuatrimestre del primer curso: Principios de los Procesos Químicos, Química Orgánica, Laboratorio de Química I y Análisis Químico. Para ello, así mismo, se les ha hecho entrega de la normativa y guía docente de dichas asignaturas (Anexo I y <http://www.etsii.upm.es/diquima/didacticaquimica/guias.htm>),

Habría sido conveniente analizar la programación global de todas las asignaturas de los dos cuatrimestres del primer curso de la titulación y no sólo de las asignaturas de Química, situación que dejamos para intentar realizarla en la convocatoria del próximo curso 2007-08.

En resumen, se han estudiado los resultados obtenidos analizando los recursos conocidos por la bibliografía y la práctica docente como son: resolución, entrega y exposición oral de problemas, trabajos cooperativos, elaboración de mapas conceptuales, exámenes de clase, examen final, recursos audiovisuales (presentaciones), prácticas de laboratorio, evaluación continua, etc.

**B-3) Referente a la evaluación.** (evaluación común y diferenciada con otras asignatura afines o con cursos anteriores, evaluación de competencias,...)

Se ha promovido la evaluación continua como se recoge en las guías docentes (Anexo I y <http://www.etsii.upm.es/diquima/didacticaquimica/guias.htm>).

Para la evaluación se ha tenido en cuenta el aprendizaje por competencias.

De forma esquemática, se ha cuantificado de la siguiente forma:

**Nota examen final + 10% {nota de examen de clase (0 a 10 pts) + trabajos cooperativos (2,5 pts) + resolución, entrega y exposición problemas (2,5 pts)}**

## **C) Resultados**

### **C-1) Académicos**

Resultados comparativos entre grupos experimentales y convencionales:

No se estableció una comparación entre grupos experimentales y convencionales, dado que la naturaleza del proyecto no favorecía (ni se planteaba) el mantenimiento de grupos convencionales.

Se ha de destacar que los resultados, en las asignaturas en que se ha aplicado, han mejorado con respecto a años anteriores.

### **C-2) Satisfacción**

Los datos y evidencias de la satisfacción del Proyecto respecto a los diferentes colectivos implicados son:

- **Alumnos participantes:** Se realizaron encuestas y el grado de satisfacción fue elevado ya que aunque indican que tienen más tareas propuestas durante el desarrollo del curso, la modalidad de evaluación les anima teniendo en cuenta que: 1º) la asimilación de contenidos, con el hábito de trabajo, ha mejorado notablemente; 2º) los resultados finales de las asignaturas no dependen sólo de un examen.
- **Profesores participantes:** La experiencia ha supuesto un mayor trabajo tanto para los alumnos como para los profesores, pero los resultados finales alcanzados han mejorado notablemente. En general, se ha tenido un alto grado de satisfacción ya que, aunque se ha tenido que aumentar el tiempo de dedicación a la preparación de actividades docentes, ha sido una buena oportunidad para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- **Resto del Centro:** El desarrollo de este Proyecto no ha alterado de forma significativa ni horarios ni otros aspectos de la docencia de otras materias. En todo caso, se observa la necesidad de una coordinación transversal entre materias del mismo curso y cuatrimestre, para no sobrecargar con tareas a los alumnos.

Estas evidencias se sustentan en encuestas de satisfacción, cuyos resultados se muestran en algunos de los trabajos del Anexo II a esta Memoria y en comentarios y discusiones realizados entre los profesores participantes en el Proyecto, con los restantes profesores componentes, también, del Grupo de Innovación Educativa: Didáctica de la Química, así como, con diferentes profesores en algunos de los eventos que se mencionan en los párrafos siguientes ( C-3).

De hecho, se han transmitido las experiencias a los profesores de los diferentes departamentos de las restantes asignaturas del primer curso y para el curso 2007/2008 se realizará un proyecto coordinado para casi la totalidad de las asignaturas impartidas en el Primer Curso de la Titulación de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.

**C-3) Otros resultados** (Referirse expresamente a los previstos en el apartado D de la solicitud)

Con objeto de compartir la experiencia docente, el Grupo de Innovación Educativa: Didáctica de la Química ha desarrollado cursos, seminarios y jornadas para profesores universitarios en los que se han analizado las cuestiones relacionadas con la metodología de la Química, como fueron:

- Seminario sobre nuevas metodologías docentes para la enseñanza de la Química. Impartido en el ICE de la UPM (19 de octubre de 2006). Se abordaron, mediante conferencia y posterior debate, los siguientes temas:

- \* Aprendizaje activo y cooperativo de la Química: Un caso práctico en una Universidad de Estados Unidos (por Maite Oliver-Hoyo)
- \* Nuevas metodologías docentes en el contexto ECTS, para la enseñanza de la Química (por Gabriel Pinto)

- Seminario sobre técnicas de apoyo a la enseñanza de la Química. Impartido en el ICE de la UPM (15 de febrero de 2007). Se abordaron, mediante conferencia y posterior debate, los siguientes temas:

- \* Material bibliográfico para el profesor y el estudiante de Química (por Santiago de Miguel)
- \* Elaboración de mapas conceptuales y su aplicación: Valoración de resultados. (por Paz Pinilla)

- Jornada sobre Aprendizaje Activo de la Física y la Química. III Foro Bienal de Profesores de Física y de Química en la ETS de Ingenieros Industriales de la UPM. (10 de julio de 2007). Se inscribieron 232 profesores.  
<http://www.etsii.upm.es/ieducativa/Jornada2007.htm>.

- I Reunión Internacional del Grupo de Innovación Educativa de Didáctica de la Química de la UPM (12 de julio de 2007), en la ETS de Ingenieros Navales de la UPM. Se abordaron cuestiones relacionadas con la Didáctica de la Química a nivel universitario, empleo de bibliografía, contenidos, metodología docente, evaluación, etc.  
<http://www.etsii.upm.es/diquima/didacticaquimica/Navales2007.htm>.

#### **C4) Otros documentos generados o URLS donde se puedan consultar**

<http://www.euiti.upm.es/departamentos/quimica.html> Departamento Química Industrial y Polímeros

<http://quim.igi.etsii.upm.es/didacticaquimica/inicio.htm> Grupo de Innovación Didáctica de la Química

#### **D) Formación del personal participante en el desarrollo del proyecto.**

El profesorado implicado en el Proyecto ha participado durante el tiempo del proyecto, al menos, en las siguientes actividades formativas de Innovación Educativa:

\* Curso/Seminario/Taller: “Nuevas Metodologías Docentes para la Enseñanza de la Química”. Plataforma de Didáctica de la Química.

Fechas de su desarrollo: 19 de octubre de 2006.

Duración: 4 horas

Centro/Unidad organizadora: ICE de la UPM y GIE de Didáctica de la Química.

Profesorado/Personal que lo ha desarrollado: M.T. Oliver Hoyo y G. Pinto

Asistentes a la acción formativa: J.Albéniz; R. Barajas; C. Reinoso; P.Saavedra

\* Curso/Seminario/Taller: “Dinamización de grupos de Innovación Educativa”

Fechas de su desarrollo: 6 de noviembre de 2006 a 20 de febrero de 2007 .

Duración: 16 horas

Centro/Unidad organizadora: ICE de la UPM.

Profesorado/Personal que lo ha desarrollado: R. Carballo.

Asistentes a la acción formativa: J. Albéniz; R. Barajas; P. Saavedra

\* Curso/Seminario/Taller: “Jornadas de formación sobre el Plan de Mejoras dirigido a Comités de Autoevaluación”

Fechas de su desarrollo: 22 de enero de 2007 .

Duración: 6 horas

Centro/Unidad organizadora: Área de Planificación y Evaluación de la UPM.

Profesorado/Personal que lo ha desarrollado:

Asistentes a la acción formativa: J. Albéniz.

\* Curso/Seminario/Taller: “Técnicas de Apoyo a la Enseñanza de la Química”

Fechas de su desarrollo: 15 de febrero de 2007.

Duración: 4 horas

Centro/Unidad organizadora: ICE de la UPM y GIE de Didáctica de la Química.

Profesorado/Personal que lo ha desarrollado: S. Miguel y P. Pinilla.

Asistentes a la acción formativa: J. Albéniz; R. Barajas; I. Carrillo; C. Reinoso.

\* Curso/Seminario/Taller: “Nuevas carreras de ingeniería y arquitectura y su diseño curricular. ¿Qué debe conservarse y qué debe cambiar?”

Fechas de su desarrollo: 7 de marzo de 2007.

Duración: 3 horas

Centro/Unidad organizadora: ICE de la UPM

Profesorado/Personal que lo ha desarrollado: E. Minguez, F. Aparicio y otros.

Asistentes a la acción formativa: J. Albéniz; I. Carrillo.

\* Curso/Seminario/Taller: “Una experiencia metodológica eficaz y motivadora (UPM - RACING): Análisis y discusión del programa de desarrollo de competencias en ingeniería de automoción”

Fechas de su desarrollo: 23 de mayo de 2007.

Duración: 4 horas

Centro/Unidad organizadora: ICE de la UPM - INSIA

Profesorado/Personal que lo ha desarrollado: F. Aparicio y otros.

Asistentes a la acción formativa: R. Barajas; C. Reinoso.

\* Curso/Seminario/Taller: “Creación de mapas conceptuales”

Fechas de su desarrollo: 21 de junio de 2007.

Duración: 3 horas

Centro/Unidad organizadora: ICE de la UPM

Profesorado/Personal que lo ha desarrollado: J.L. Bravo y J.A. Sánchez

Asistentes a la acción formativa: J. Albéniz.

\* Curso/Seminario/Taller: “Moodle orientado a la enseñanza en modalidad mixta o B-Learning”

Fechas de su desarrollo: 26 al 28 de junio de 2007.

Duración: 9 horas

Centro/Unidad organizadora: ICE de la UPM

Profesorado/Personal que lo ha desarrollado: Gate – ICE de la UPM,

Asistentes a la acción formativa: J. Albéniz; R. Barajas; I. Carrillo; C. Reinoso; P. Saavedra

\* Curso/Seminario/Taller: “Experiencias innovadoras grupales en la docencia Universitaria”

Fechas de su desarrollo: junio 2007.

Duración: 8 horas

Centro/Unidad organizadora: ICE de la UPM

Profesorado/Personal que lo ha desarrollado: R.Carballo y P. Fernández.

Asistentes a la acción formativa: I. Carrillo.

\* Curso/Seminario/Taller: “Aprendizaje Activo de la Física y la Química”

Fechas de su desarrollo: 10 de julio de 2007.

Duración: 10 horas

Centro/Unidad organizadora: GIE de Didáctica de la Química y Real Sociedad Española de Química

Profesorado/Personal que lo ha desarrollado: Todos los miembros del GIE

Asistentes a la acción formativa: J. Albéniz; R. Barajas; I. Carrillo; C. Reinoso; P. Saavedra.

\* Curso/Seminario/Taller: “I Reunión Internacional del GIE de Didáctica de la Química”.

Fechas de su desarrollo: 12 de julio de 2007.

Duración: 6 horas

Centro/Unidad organizadora: GIE de Didáctica de la Química

Profesorado/Personal que lo ha desarrollado: Todos los miembros del GIE

Asistentes a la acción formativa: J. Albéniz; R. Barajas; I. Carrillo; C. Reinoso; P. Saavedra.

\* Curso/Seminario/Taller: “XXIV Jornadas Nacionales sobre Energía y Educación”. Desarrollo Energético: Perspectivas Tecnológicas.

Fechas de su desarrollo: 7 y 8 de septiembre de 2007.

Duración: 10 horas

Centro/Unidad organizadora: Foro Nuclear

Profesorado/Personal que lo ha desarrollado: Foro Nuclear y otros.

Asistentes a la acción formativa: J. Albéniz, I. Carrillo.

\* Curso/Seminario/Taller: “Adaptación de Cursos Completos al E.E.E.S.”.

Fechas de su desarrollo: 21 y 22 de junio y 17 de septiembre de 2007.

Duración: 40 horas

Centro/Unidad organizadora: Vicerrectorado de Ordenación Académica y Planificación Estratégica de la UPM.

Profesorado/Personal que lo ha desarrollado: E. Contreras y otros.

Asistentes a la acción formativa: J. Albéniz; R. Barajas; I. Carrillo; P. Saavedra.

## **E) Difusión de resultados.**

Se indican en este apartado los datos de acciones difundidas en relación al Proyecto. Algunas de ellas se recogen, bien completas, bien resumidas, en el Anexo a esta Memoria. Así mismo, se vuelve a mencionar la dirección Web: <http://www.etsii.upm.es/diquima/didacticaquimica/Webactividades.htm>.

### **E-1) Acciones de difusión realizadas**

#### **\* Capítulos de libro:**

- “Primeros pasos en la implantación del sistema ECTS en la asignatura de Fundamentos de Química de la EUITI de la Universidad Politécnica de Madrid”. J. Albéniz, R. Barajas, I. Carrillo, P. Saavedra, C. Reinoso. Pág. 191-198 del libro “Aprendizaje Activo de la Física y la Química”, Ed. Equipo Sirius, Madrid (2007).
  
  - “Acciones Cooperativas, hacia el Nuevo Sistema ECTS, en la Asignatura Principios de los Procesos Químicos” I. Carrillo, P. Saavedra, R. Barajas, C. Reinoso, J. Albéniz. Pág. 1-11 del libro IV Jornadas Internacionales de Innovación. Ed. Universitaria Universidad Europea de Madrid, Madrid (2007).
  
  - Evaluación y Repercusión de la Química en la Asignatura “Talleres de las Ciencias Básicas para la Ingeniería” en los Alumnos de 1<sup>er</sup> Curso. J. Albéniz, I. Carrillo, P. Saavedra, M.T. Hernández, C. Reinoso, M.V. Arévalo, M.R. Cubeiro, R. Barajas. Pág. 827-833 del libro 15<sup>o</sup> Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Editorial Escuela Universitaria Politécnica de Valladolid (2007)
-

**\* Congresos:**

Autores: J. Albéniz, R. Barajas, I. Carrillo Ramiro, P. Saavedra, C. Reinoso.  
Título: Primeros Pasos en la Implantación del Sistema ECTS en la Asignatura de Fundamentos de Química de la E.U.I.T.I. de Madrid.

Tipo de participación: Oral

Congreso: Aprendizaje Activo de la Física y Química

Publicación: Proceedings, 191-197 (2007). ISBN: 978-84-95495-81-5

Carácter: Nacional

Lugar celebración: Madrid	Fecha: 10 Julio de 2007
---------------------------	-------------------------

---

Autores: I. Carrillo, P. Saavedra, R. Barajas, C. Reinoso, J. Albéniz  
Título: Acciones Cooperativas, hacia el Nuevo Sistema ECTS, en la Asignatura Principios de los Procesos Químicos

Tipo de participación: Oral

Congreso: IV Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria

Publicación: Proceedings CD 1-11 (2007). ISBN:84-95433-22-2

Carácter: Internacional

Lugar celebración: Madrid	Fecha: 12 y 13 Julio de 2007
---------------------------	------------------------------

---

Autores: J. Albéniz, I. Carrillo, P. Saavedra, M.T. Hernández, M.C. Reinoso, M.V. Arévalo, M. R. Cubeiro, R. Barajas.

Título: Evaluación y Repercusión de la Química en la Asignatura "Talleres de las Ciencias Básicas para la Ingeniería" en los Alumnos de 1<sup>er</sup> Curso

Tipo de participación: Póster

Congreso: 15<sup>o</sup> Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas

Publicación: Libro de resúmenes, 77 (2007).

Carácter: Nacional

Lugar celebración: Valladolid	Fecha: 18-20 Julio de 2007
-------------------------------	----------------------------

Autores: R. Barajas, C. Reinoso I. Carrillo, J. Albéniz, P. Saavedra  
Título: Resolución, Entrega y Exposición Oral de Problemas como Herramienta de Aprendizaje en la Asignatura Química Orgánica de la Titulación Ingeniería Técnica Industrial de la EUITI de Madrid  
Tipo de participación: Póster  
Congreso: XXXI Reunión Bienal de la RSEQ  
Publicación: XXXI Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química, Comunicaciones en Panel, 788 (2007)  
Carácter: Nacional

Lugar celebración: Toledo	Fecha: 9-14 Septiembre de 2007
---------------------------	--------------------------------

---

Autores: M.T. Hernández, P. Saavedra, I. Carrillo, R. Barajas, J. Albéniz, T. Nieto, C. Reinoso  
Título: ¿Es Necesario un Curso de Iniciación antes de Comenzar Ingeniería Técnica Industrial?  
Tipo de participación: Póster  
Congreso: XXXI Reunión Bienal de la RSEQ  
Publicación: XXXI Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química, Comunicaciones en Panel, 789 (2007)  
Carácter: Nacional

Lugar celebración: Toledo	Fecha: 9-14 Septiembre de 2007
---------------------------	--------------------------------

---

## **E-2) Acciones de difusión pendientes de realizar en los seis próximos meses**

No han quedado acciones de difusión pendientes de realizar.

**F) FINANCIACIÓN GLOBAL DE LAS ACCIONES INCLUIDAS EN EL PROYECTO:**

**Gasto realizado hasta la fecha**

	Con cargo a la subvención de la convocatoria	Con cargo al presupuesto del Centro
Capítulo II		
Capítulo VI		
Ordenador	1000	
Cañón (Proyector ACER)	1300	
Becarios	1503	
Otros (especificar)		
Congreso Valladolid Enseñanzas Técnicas		1200
Congreso XXXI Reunión Bienal RSEQ		450

**Gastos previstos hasta el 15 de Noviembre**

Ninguno

## **G) AUTOEVALUACIÓN**

G-1) Califique de 0 (mínima puntuación) a 10 (máxima puntuación) los siguientes aspectos:

- Cumplimiento de las expectativas previstas: 9
- Satisfacción por los resultados: 8
- Interés por continuar desarrollando y profundizando en los objetivos del Proyecto: 9
- El Proyecto ha servido para reforzar un equipo docente que participa en GIE reconocido por la UPM. 9

G-2) Jornadas Innovación Educativa – UPM

¿Estaría interesado en exponer en una próxima Jornada de Innovación Educativa algún resultado o experiencia derivada del Proyecto? SÍ

En caso afirmativo indique un posible título y un breve resumen de tres líneas.

“Estrategias metodológicas para mejorar el aprendizaje y los resultados en las asignaturas de Química del primer curso”

G-3) Describa cómo se ha realizado la autoevaluación del Proyecto (reuniones, documentos internos generados, encuestas,...)

Mediante reuniones de los profesores integrantes en el Proyecto.

G-4) Describa brevemente cuáles son las principales conclusiones y experiencias y en su caso sugerencias para próximas convocatorias de Proyectos de Innovación educativa

Se han cumplido los objetivos planteados inicialmente y los resultados obtenidos nos han indicado apreciables mejoras en el rendimiento de los alumnos participantes, así como, se han ensayado nuevas metodologías docentes que han requerido una mayor dedicación pero que han servido para afianzar la relación entre los profesores integrantes. Se observa la necesidad de implantar el método en todas las asignaturas del curso para realizar una comparación transversal.

Se sugiere que estas convocatorias se mantengan e incluso se incrementen para favorecer la innovación educativa dentro de la UPM.

De hecho, fruto de los anteriores resultados de este proyecto, los profesores de este grupo, en la convocatoria 2007/2008 han solicitado dos Proyectos de Innovación Educativa que han sido concedidos.

# ANEXOS:

## ANEXO I: (20 páginas)

Se recogen las Guías Docentes de las asignaturas de Química, adscritas al Departamento de Química Industrial y Polímeros, del Primer Curso de la Titulación de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial, es decir, de:

- Fundamentos de Química
- Principios de los Procesos Químicos
- Química Orgánica
- Laboratorio de Química I
- Análisis Químico

## ANEXO II: (36 páginas)

Se recogen las principales publicaciones (en algún caso sólo el resumen) en libros y actas de Congresos relacionados con el trabajo llevado a cabo con el Proyecto:

- Aprendizaje Activo de la Física y la Química. “Primeros Pasos en la Implantación del Sistema ECTS en la Asignatura de Fundamentos de Química de la E.U.I.T.I. de la Universidad Politécnica de Madrid”. Madrid, 10 julio 2007.
- IV Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. Métodos Docentes afines al E.E.E.S. “Acciones cooperativas, hacia el nuevo sistema ECTS, en la asignatura Principios de los Procesos Químicos”. Madrid, 12-13 julio 2007.
- 15º Congreso de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (15º CUIEET). Evaluación y repercusión de la Química en la asignatura “Talleres de las Ciencias Básicas para la Ingeniería” en los alumnos de 1º Curso. Valladolid, 18-20 julio 2007.
- XXXI Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química. Comunicaciones en Panel. “Resolución, entrega y exposición oral de problemas como herramienta de aprendizaje en la asignatura Química Orgánica de la titulación Ingeniería Técnica Industrial de la E.U.I.T.I de Madrid”. Toledo 9-14 septiembre 2007.
- XXXI Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química. Comunicaciones en Panel. “Es necesario un Curso de Iniciación antes de comenzar Ingeniería Técnica Industrial”. Toledo 9-14 septiembre 2007.