

# MEMORIA FINAL<sup>1</sup>

## Compromisos y Resultados

### Proyectos de Innovación y Mejora Docente

### 2014/2015

Código: SOL-201400047607-TRA

Título del proyecto
<b>CREACIÓN DE MATERIAL DOCENTE COMPLEMENTARIO Y DE APOYO PARA LAS ASIGNATURAS DE QUÍMICA DE LOS GRADOS EN INGENIERÍAS IMPARTIDOS EN LA ESI</b>

Responsable		
Apellidos	Nombre	NIF
<b>Moreno Dorado</b>	<b>Fco. Javier</b>	<b>31657166n</b>

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto<sup>2</sup>. Copie en las dos primeras filas de cada tabla el título del objetivo y la descripción que incluyó en su solicitud. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	Elaboración de cuestionarios de autoevaluación
<b>Actividades previstas:</b>	Se elaborarán cuestionarios de autoevaluación, con un número suficiente de preguntas, para que los alumnos puedan determinar el grado de asimilación de los contenidos de la asignatura y puedan incluirse entre los distintos medios de evaluación.
<b>Actividades realizadas y resultados obtenidos:</b>	Usando la plataforma MOODLE del <i>campus virtual</i> de la Universidad, se ha realizado un banco de aproximadamente unas 1000 preguntas de distinto tipo sobre Química General. Estas preguntas no solo han sido clasificadas por temas, sino que también, han sido agrupadas por bloques dentro de un mismo tema. Incluyendo aleatoriamente preguntas de cada bloque, se ha podido realizar un número lo suficientemente grande de cuestionarios distintos de autoevaluación, como para poder incluir esta actividad dentro de las actividades a calificar en la evaluación de la asignatura. La mayoría de los alumnos de los distintos grados implicados han realizado estos cuestionarios, “ <i>on line</i> ”, a través del <i>campus virtual</i> , lo que ha permitido un mejor seguimiento de la adquisición de los conocimientos por parte de los mismos. El banco de preguntas y los distintos cuestionarios de autoevaluación han sido incluidos en el <i>campus virtual</i> en la asignatura de Química impartida en los Grados de Ingeniería Aeroespacial, Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, Ingeniería en Tecnologías Industriales, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica Industrial impartidas en la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz.

<sup>1</sup> Este documento no debe superar las 5 páginas y debe mantener el formato original.  
<sup>2</sup> La relación incluida en el documento *Innova* que adjuntó en su solicitud a través de la plataforma de la Oficina Virtual.

Objetivo nº 1	Elaboración de cuestionarios de autoevaluación
	Los resultados obtenidos se abordarán en el objetivo 5 de la presente Memoria.
Objetivo nº 2	Elaboración de videos sobre contenidos básicos de Química
Actividades previstas:	Se realizarán videos de corta duración que aborden los distintos contenidos básicos de la asignatura de Química impartida en los distintos grados de la ESI.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p>Usando distintos formatos, se han realizado 15 videos en los que se abordan conceptos básicos de Química General. La temática de estos videos ha sido elegida teniendo en cuenta las principales deficiencias detectadas en los cuestionarios realizados a los alumnos.</p> <p><u>Videos teóricos realizados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto de mol.</li> <li>Configuraciones electrónicas.</li> <li>Presión de Vapor de un líquido.</li> <li>Reactivo Limitante.</li> <li>Rendimiento porcentual de una reacción química.</li> <li>Preparación de disoluciones.</li> <li>Aplicación de la Ley de Hess.</li> <li>Velocidad de Reacción.</li> <li>Ecuación de Velocidad.</li> <li>Ecuación Integrada de velocidad (primer orden).</li> <li>Ecuación Integrada de velocidad (segundo orden).</li> <li>Principio de Le Châtelier.</li> <li>Formulas simplificadas en Química Orgánica.</li> <li>Aromaticidad.</li> <li>Tipos de polimerización.</li> </ul> <p>Los resultados obtenidos se abordarán en el objetivo 5 de la presente Memoria.</p>
Objetivo nº 3	Elaboración de videos sobre la resolución de problemas básicos de Química
Actividades previstas:	Se realizarán videos de corta duración que traten la resolución de problemas relacionados con los contenidos básicos de la asignatura de Química impartida en los distintos grados de la ESI.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p>Usando una metodología similar a la empleada en el objetivo 2, se han realizado 13 videos que abordan la resolución de ejercicios prácticos de Química General.</p> <p><u>Videos prácticos realizados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructuras de Lewis de un compuesto.</li> <li>Humedad Relativa.</li> <li>Cámara Neumática.</li> <li>Presiones Parciales en una mezcla de gases.</li> <li>Formulación de oxoácidos.</li> <li>Cálculos estequiométricos.</li> <li>Rendimiento de una reacción.</li> <li>Ajuste de reacciones redox.</li> <li>Cálculo de concentraciones en disoluciones.</li> <li>Cálculo de entalpías de reacción.</li> <li>Determinación experimental de la ecuación de velocidad.</li> <li>Equilibrios Químicos en Sistemas Heterogéneos.</li> <li>Calculo del pH de un ácido débil.</li> </ul>

Objetivo nº 3	Elaboración de videos sobre la resolución de problemas básicos de Química Los resultados obtenidos se abordarán en el objetivo 5 de la presente Memoria.
Objetivo nº 4	Elaboración de guiones de prácticas de laboratorio en formato multimedia
Actividades previstas:	Los guiones de prácticas serán adaptados al formato multimedia. Se crearán videos relacionados con el fundamento teórico de las mismas, así como videos en los que se apoyen los procedimientos prácticos que deben realizar los alumnos.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Se han creado 5 videos en los que se aborda el fundamento teórico y los procedimientos experimentales a realizar de las siguientes prácticas de laboratorio: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iniciación al trabajo en el Laboratorio.</li> <li>2. Síntesis del Ácido Acetil Salicílico.</li> <li>3. Factores que afectan a la velocidad de reacción.</li> <li>4. Polímeros orgánicos sintéticos.</li> <li>5. Electroquímica. Estudio de Pilas.</li> </ol> <p>Los resultados obtenidos se abordarán en el objetivo 5 de la presente Memoria.</p>
Objetivo nº 5	Análisis de los resultados obtenidos en el proyecto
Actividades previstas:	Se analizará la aceptación y grado de uso de los estudiantes de los materiales realizados y la forma en la que los mismos han participado en la superación las asignaturas de Química en los distintos grados de la ESL.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	La asignatura de Química se incluye como asignatura troncal dentro del plan de estudios de los siguientes grados impartidos en la Escuela Superior de Ingeniería: Grado de Ingeniería Aeroespacial (GIA), Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto (GIDIDP), Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI), Grado en Ingeniería Mecánica (GIM), Grado en Ingeniería Eléctrica (GIE) y Grado en Ingeniería Electrónica Industria (GIEI). A partir del curso 2013/14, los profesores que impartimos la asignatura de Química en estos grados empezamos a realizar cuestionarios a los alumnos para detectar las principales carencias en los conocimientos previos necesarios para asimilar con éxito los contenidos de la misma. El principal problema detectado ha sido el alto porcentaje de alumnos que no han cursado la asignatura de Química en el Bachillerato, lo que supone un obstáculo a la hora de plantear el nivel de desarrollo de los contenidos impartidos en estas asignaturas en los distintos grados. Dentro de las actividades planteadas para la consecución de este objetivo, se han realizado los cuestionarios previos citados anteriormente y se han analizado no solo los resultados de los distintos cuestionarios de autoevaluación, sino también la participación de los alumnos en los distintos grados implicados. La forma en la que se han llevado a cabo los cuestionarios “on line” realizados en el <b>objetivo 1</b> , ha posibilitado la inclusión de estos dentro de las actividades de evaluación. La participación de los alumnos ha sido alta en todos los grados, los cuestionarios se han realizados por los alumnos al finalizar cada unidad temática y en este sentido han contribuido a que éstos hayan ido asimilado paulatinamente los contenidos de la asignatura. Los videos didácticos elaborados en los <b>objetivos 2 y 3</b> abarcan una amplia temática dentro de los conceptos básicos de la Química y han sido elaborados en función de las deficiencias detectadas en el análisis de las respuestas dadas por los alumnos en los cuestionarios de autoevaluación. Estos videos han tenido aceptación por parte de los alumnos y han sido suficientemente usados por éstos, según se desprende del análisis de su uso en el campus virtual.

Objetivo nº 5 Análisis de los resultados obtenidos en el proyecto

Los videos elaborados en el **objetivo 4**, relacionados con las prácticas de laboratorio, han supuesto un cambio de planteamiento a la hora de llevar a cabo la actividad de los profesores durante las mismas. La existencia de un equipo multimedia en el laboratorio de prácticas de Química en la Escuela Superior de Ingeniería ha permitido la incorporación de este material a las sesiones prácticas y ha fomentado explorar nuevas técnicas didácticas en los mismos. Durante el presente curso se ha incorporado, de forma tentativa, a estas sesiones prácticas, aplicaciones que permiten el uso de teléfonos móviles y otros dispositivos conectados a internet, como Sistemas de Respuesta Interactiva. Estas aplicaciones han fomentado una mayor implicación por parte de los alumnos en la preparación previa de los aspectos teóricos en los que se basan las prácticas. La aceptación y los resultados obtenidos en esta experiencia piloto nos han llevado a solicitar un nuevo Proyecto de Innovación y Mejora Docente para el curso 2015/16 basado en estas aplicaciones.

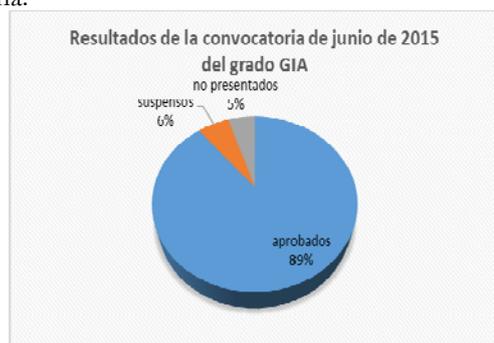
2. Aporte a continuación un análisis de los resultados de la encuesta formulada a los estudiantes para conocer su posición respecto al nivel de éxito del proyecto. Aporte todos los datos que considere necesario para establecer conclusiones objetivas sobre el nivel de éxito del proyecto.

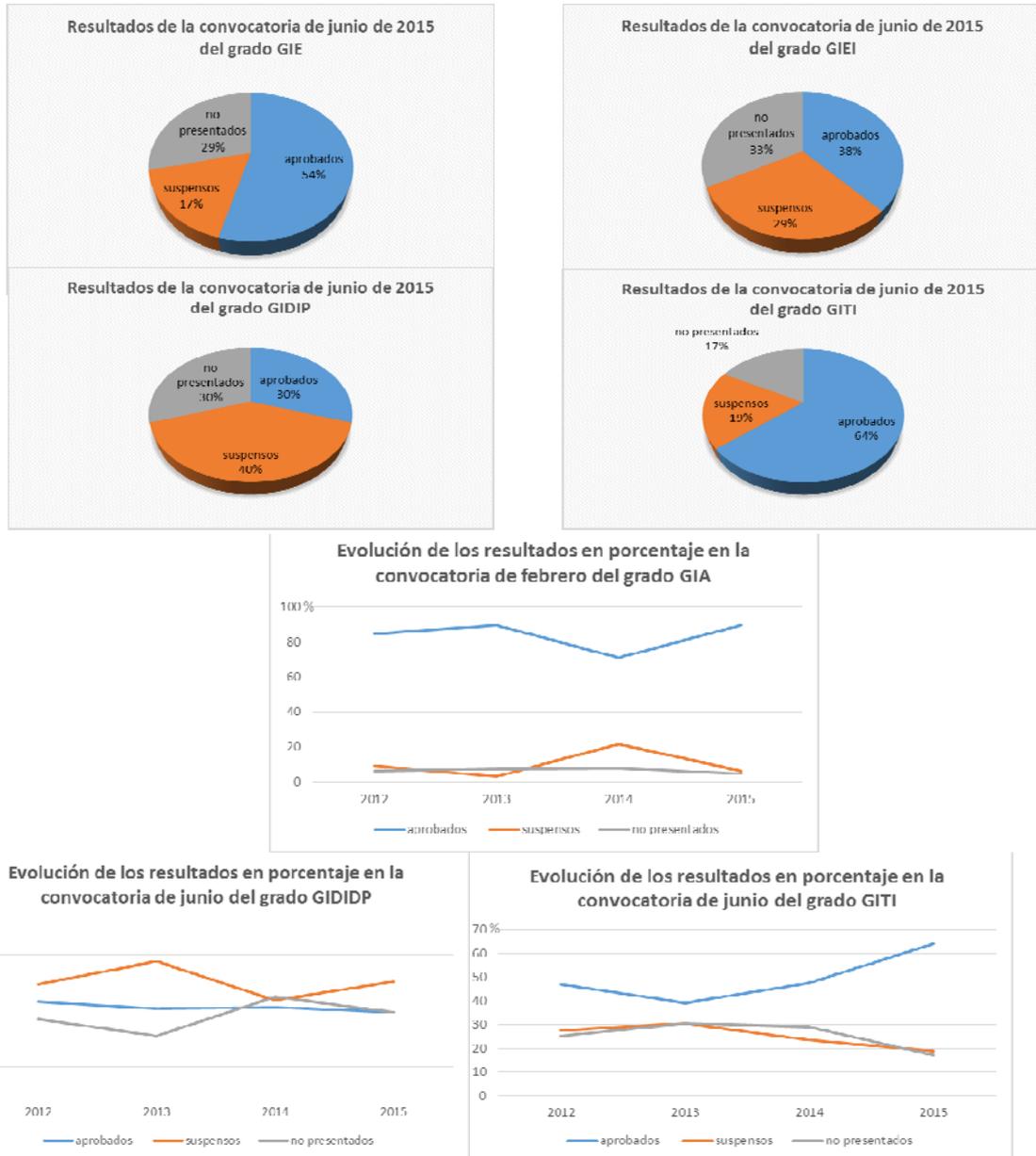
El nivel de éxito de este proyecto se pone de manifiesto a partir del análisis de los cuestionarios de autoevaluación realizados en el campus virtual para la asignatura de Química de cada uno de los grados implicados. A modo de ejemplo, como se puede constatar en los datos estadísticos del campus virtual, con una media de 60 alumnos matriculados; en los grados GIE y GIEI, se han realizado respectivamente, 2425 y 2081 intentos. La mayoría de los alumnos han superado estos cuestionarios al menos en un 80%.

En cuanto a los videos didácticos, las estadísticas de su uso en el campus virtual revelan que han sido ampliamente utilizados por los alumnos. Su empleo en el laboratorio de prácticas ha sido favorablemente acogido por parte de éstos y la gran aceptación del uso de herramientas “on-line” como Sistemas de Respuesta Interactiva nos ha llevado a solicitar un nuevo proyecto para el curso 2015/16.

Resulta difícil formular conclusiones objetivas sobre el nivel de éxito de este proyecto, así como ha influido éste en los resultados obtenidos por los alumnos en la superación de la adquisición de los contenidos de las asignaturas. A continuación se muestran los resultados obtenidos por los alumnos en los grados GIA, GITI y GIDIDP en las convocatorias de junio de los cursos 2011/2012, 2012/13, 2013/2014 y 2014/15. Los Grados GIM, GIE y GIEI se iniciaron en el curso 2014/15, por lo que no se dispone de esta evolución.

Debido al alto grado de heterogeneidad en la procedencia de los alumnos de los distintos grados, no es fácil realizar estudios comparativos entre ellos, pero si se observa una tendencia creciente del número de alumnos aprobados durante el curso en el que se ha desarrollado el presente proyecto. Estos datos deberán ser estudiados durante un periodo de tiempo mayor para comprobar si esta tendencia se confirma.





3. Indique las medidas que ha adoptado para difundir los resultados del proyecto en su entorno académico.

Todo el material elaborado dentro del presente proyecto se ha incluido en el campus virtual de la asignatura de Química de los siguientes grados impartidos en la Escuela Superior de Ingeniería:

- Grado de Ingeniería Aeroespacial (GIA)
- Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto (GIDIP)
- Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI)
- Grado en Ingeniería Mecánica (GIM)
- Grado en Ingeniería Eléctrica (GIE)
- Grado en Ingeniería Electrónica Industria (GIEI)

Además, se ha preparado una página web en MOODLE con el contenido específico del proyecto. Este material se integrará en todas las páginas web del departamento que lo requieran.