

MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA
CURSO 2014/2015

DATOS IDENTIFICATIVOS:

1. Título del Proyecto

APRENDIZAJE DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS EN LA PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE BIOCOMBUSTIBLES

2. Código del Proyecto

2014-12-2011

3. Resumen del Proyecto

En la sociedad actual parece difícil imaginar la enseñanza sin el papel de la innovación docente para replantear las metodologías a seguir. En este sentido, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se presentan en la actualidad como una vía para este cambio en la enseñanza.

Por lo que respecta al Grado de Química, entre sus posibles salidas profesionales destacan la gestión y control de calidad y el sector de los biocombustibles. Por ello, en este proyecto de innovación se consideró de gran interés acercar ambas realidades profesionales al alumnado durante su periodo de formación haciéndole partícipe de forma activa en el funcionamiento de una empresa de biocombustibles.

Los biocombustibles son considerados actualmente la materia prima sustitutiva del petróleo, aunque puede que no en un 100%, sí en al menos un 30% como marca la Unión Europea en la Directiva 2009/28/CE. Para conocer concretamente el porcentaje en el que se puede conseguir una mezcla sin problemas para el motor, es necesario realizar medidas de *viscosidad* y *porcentaje de glicerina*, conceptos que, por lo general, resultan abstractos y difíciles de entender al alumnado.

En este contexto, se pretendió desarrollar una nueva metodología de enseñanza-aprendizaje innovadora y activa que combina recursos multimedia con prácticas experimentales en las que se reproduzca el trabajo real en una empresa del sector, de forma que el alumno asocie ese concepto a algo que ha visto de manera visual y que ha trabajado por sí mismos y no a algo abstracto y difícil de entender.

Las principales ventajas de esta metodología son que aumenta la motivación y participación de los estudiantes.

4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código Grupo Docente
Felipa María Bautista Rubio	22	Química Orgánica
Diego Luna Martínez	22	Química Orgánica

5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código grupo docente	Tipo de Personal (1)
Juan Calero Mármol	22	Química Orgánica	Contratado con cargo a Proyecto
Carlos Luna Durán	22	Química Orgánica	Contratado con cargo a Proyecto

(1) Indicar si se trata de PDI, PAS, becario, contratado, colaborador o personal externo a la UCO

6. Asignaturas implicadas

Nombre de la asignatura	Titulación/es
Ampliación de Química Orgánica	Grado en Química

MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Especificaciones

Utilice estas páginas para la redacción de la memoria de la acción desarrollada. La memoria debe contener un mínimo de cinco y un máximo de **DIEZ** páginas, incluidas tablas y figuras, en el formato indicado (tipo y tamaño de letra: Times New Roman, 12; interlineado: sencillo) e incorporar todos los apartados señalados (excepcionalmente podrá excluirse alguno). Se anexarán a esta memoria, en archivos independientes, las evidencias digitalizadas que se presenten como resultado del proyecto de innovación (por ejemplo, presentaciones, imágenes, material escaneado, vídeos didácticos producidos, vídeos de las actividades realizadas). En el caso de que el tamaño de los archivos no permita su transferencia vía web (por ejemplo, material de vídeo), se remitirá un DVD por Registro General al Servicio de Calidad y Planificación.

Apartados

1. Introducción (justificación del trabajo, contexto, experiencias previas, etc.).

La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha dado lugar a importantes cambios en la formación universitaria (Fonseca y Aguaded, 2007). Uno de los aspectos claramente afectados por estos cambios han sido los planes de estudio que, por ejemplo, en el caso de las licenciaturas han pasado de 5 a 4 cursos académicos con la consiguiente reestructuración de asignaturas y contenidos de forma que, a pesar de esta reducción temporal, la calidad de la formación se siga ajustando a las necesidades que la sociedad demanda de los futuros profesionales. Por otra parte, hay que señalar el cambio fundamental en el rol del alumnado dentro de la universidad, pasando de un oyente de clases magistrales a formar parte activa del proceso de enseñanza-aprendizaje mientras que el profesor pasa de ser el ponente a ser el guía en el desarrollo formativo del alumno. Con esto se pretende que el alumno adquiera las competencias necesarias para el desarrollo profesional.

En estas circunstancias, parece difícil imaginar este cambio en la enseñanza sin el papel de la innovación docente para replantear las metodologías a seguir (Ariño, 2009).

En este sentido, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se presenta en la actualidad como una vía para este cambio en la enseñanza (Martín-Laborda, 2005), ya que permiten incrementar la interacción entre los diferentes agentes que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ferro et al., 2009). Por otra parte, diversos autores (Ruiz et al., 2010) han constatado que el uso de metodologías docentes incrementan la participación y motivación del alumnado, con la consiguiente mejora de los resultados académicos.

Por lo que respecta al Grado de Química, entre sus posibles salidas profesionales destacan la gestión y control de calidad y el sector de los biocombustibles. Por ello, en este proyecto de innovación consideramos de gran interés acercar ambas realidades profesionales al alumnado durante su período de formación haciéndole partícipe de forma activa en el funcionamiento de una empresa de biocombustibles.

Los biocombustibles son considerados actualmente la materia prima sustitutiva del petróleo, aunque puede que no en un 100%, sí en al menos un 30% como marca la Unión Europea en la Directiva 2009/28/CE (Pietak et al., 2010), debido al aumento en el consumo del petróleo, que actualmente se encuentra alrededor de los 95 millones de barriles por día (Kousoulidou et al., 2010). Para conocer concretamente el porcentaje en el que se puede conseguir una mezcla sin problemas para el motor, es necesario realizar medidas de *viscosidad y porcentaje de glicerina*, conceptos que, por lo general resultan abstractos y difíciles de entender al alumnado.

En este contexto, se pretende desarrollar una nueva metodología de enseñanza-aprendizaje innovadora y activa que combina recursos multimedia con prácticas experimentales en las que se reproduzca el trabajo real en una empresa del sector, de forma que el alumno asocie ese concepto a algo que ha visto de manera visual y no a algo abstracto y difícil de entender.

2. **Objetivos** (concretar qué se pretendió con la experiencia).

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, el objetivo principal de este proyecto fue:

Diseñar, implementar y analizar una metodología docente innovadora para una mejora en el aprendizaje de los conceptos básicos en la producción y control de calidad de biocombustibles y un mayor acercamiento a la realidad profesional.

Para ello, fue necesario desarrollar los siguientes sub-objetivos:

1. Diseño e implementación de nuevos materiales docentes que incluyeron:

- ✓ **Test de evaluación inicial** para la detección de errores previos en el alumnado.
- ✓ **Actividades de motivación** al inicio del tema en las que se planteen cuestiones relacionadas con la producción de biocombustibles y explicando su importancia para despertar el interés en dicha temática, a través de videos multimedia.
- ✓ **Realización de la práctica** en la que el alumno se vea inmerso en la realidad y el ejercicio de la profesión en el sector de una empresa de producción de biocombustibles y que ayude al profesorado a comprobar el nivel de comprensión y asimilación de contenidos por parte del alumnado, tanto conceptos teóricos como destreza en el laboratorio.
- ✓ **Test de evaluación final** que permitan valorar la evolución en el aprendizaje.

2. Diseño e implementación de una metodología docente.
3. Estudio de la eficiencia de la metodología docente diseñada mediante el análisis de los siguientes aspectos:
 - ✓ Grado de motivación del alumnado.
 - ✓ Estudio estadístico de los resultados, incluyendo en el estudio los últimos 5 años y el año con la metodología implantada.

3. **Descripción de la experiencia** (exponer con suficiente detalle qué se ha realizado en la experiencia).

En el desarrollo del proyecto distinguen las siguientes etapas:

- **Primera Etapa. Cuestionario inicial:** En esta etapa se llevó a cabo un cuestionario inicial en el que se preguntó al alumnado sobre conceptos fundamentales relacionados con el biodiesel y los biocombustibles en general, ventajas, inconvenientes y propiedades fundamentales.
- **Segunda Etapa. Realización de actividades:** en esta etapa se realizaron actividades que se enfocaron en mostrar al alumno cómo se realiza la producción de los biocombustibles en una empresa real (Séneca Green Catalyst, S.L.), por medio de un video multimedia.
- **Tercera Etapa. Diseño de material docente:** durante esta etapa los profesores diseñaron una presentación en Power Point haciendo hincapié en los errores detectados en el test inicial.
- **Cuarta Etapa. Desarrollo de la práctica:** Una vez asimilado los conceptos teóricos por parte del alumnado, se realizó una práctica en la que el alumno produjo biodiesel convencional y analizó los parámetros fundamentales, reproduciendo el trabajo real en una empresa del sector de los biocombustibles.
- **Quinta Etapa. Análisis de resultados:** Una vez finalizada la práctica en laboratorio, se volvió a realizar el mismo cuestionario para comprobar el grado de asimilación de los conceptos por parte del alumnado.

4. **Materiales y métodos** (describir el material utilizado y la metodología seguida).

Para alcanzar los objetivos propuestos, se ha diseñado una nueva metodología docente, basada en el uso de un vídeo multimedia donde se explica al alumnado cómo realizar los ensayos para analizar las propiedades características de un biodiesel. Antes de realizar dicho video, se realizó un **cuestionario inicial** para detectar los puntos en los cuales el alumnado presentaba conceptos erróneos. Después, se realizó este **video multimedia** se realizó con la colaboración de la EBT Séneca Green Catalyst SL, donde el gerente de dicha empresa explica la metodología a seguir. Además, se realizó una presentación en Power Point mostrando los conceptos teóricos y haciendo hincapié en los conceptos erróneos que presentaban los alumnos. Por último, se realizó la práctica de laboratorio consiguiendo todos los alumnos conversiones superiores al 90% y se volvió a realizar el cuestionario inicial (utilizado como **test de evaluación**) para comprobar el grado de asimilación de los conceptos.

Los materiales utilizados con financiación de este proyecto de innovación docente han sido:

- Memoria externa (disco duro portátil) para poder transportar el video donde se explica la metodología a seguir en la práctica.
- Puntas de micropipetas para la toma de muestra que se analizará en el cromatógrafo de gases.
- Imanes para la agitación de los reactivos consiguiendo la reacción.
- Viscosímetro para realizar la medición de la viscosidad de las muestras de biodiesel.

5. **Resultados obtenidos y disponibilidad de uso** (concretar y discutir los resultados obtenidos y aquellos no logrados, incluyendo el material elaborado y su grado de disponibilidad).

Los resultados obtenidos tras la implantación y desarrollo de esta nueva metodología fueron los siguientes:

1. Aumentó la motivación y participación de los estudiantes.
2. Mejoró la atención en la ponencia de los estudiantes.
3. Desarrolló la comprensión de los alumnos.
4. Facilitó el seguimiento individual de cada estudiante.
5. Permitió conocer el grado de asimilación de los contenidos.
6. Amenizó las clases, aumentando la satisfacción del alumno.
7. Mejoró la calificación del estudiante.

Estas afirmaciones del equipo docente se ven corroboradas por las opiniones del alumnado. Para recabar esta información, se ha diseñado una encuesta de opinión anónima (<https://docs.google.com>) con ayuda de la herramienta libre Formularios de Google. En dicha encuesta, se pide a los alumnos que muestren su grado de acuerdo/desacuerdo con las diferentes afirmaciones para evaluar la calidad docente de la práctica de Biodiésel y proponer acciones de mejora. La valoración se realizó con 5 corresponde a la máxima puntuación y el 1 a la mínima. A continuación se mostrará la cuestión realizada y la valoración general de los alumnos:

-Considero que el Biodiésel es una salida profesional interesante para un Graduado en Química.

-Antes de realizar la práctica, el concepto de Viscosidad, relacionado con el biodiésel, me resultaba un concepto abstracto y difícil de entender.

-El guión de prácticas me ha parecido suficientemente claro y explicaba adecuadamente todos los pasos del experimento.

-Me ha resultado fácil la interpretación de los datos del cromatograma.

-A lo largo de la práctica he aprendido y entendido técnicas para medición de viscosidad.

-Con ayuda de la práctica, he entendido que la fase inferior del compuesto final es una mezcla de glicerina y metanol.

-Con ayuda de la práctica, he entendido el fundamento de la obtención de un catalizador a partir de dos reactivos.

-La práctica me ha ayudado a entender mejor el concepto de viscosidad.

-Gracias a la práctica, sería capaz de aplicar la técnica de cromatografía de gases a la determinación de compuestos químicos.

-La práctica me ha parecido interesante y motivadora.

-La práctica me ha parecido que incluye elementos docentes innovadores.

-Creo que un vídeo en el que se reprodujeran los pasos de la práctica me habría ayudado a la realización de la misma.

-La práctica me ha servido para acercar el campo profesional del biodiésel al ámbito de mis estudios universitarios.

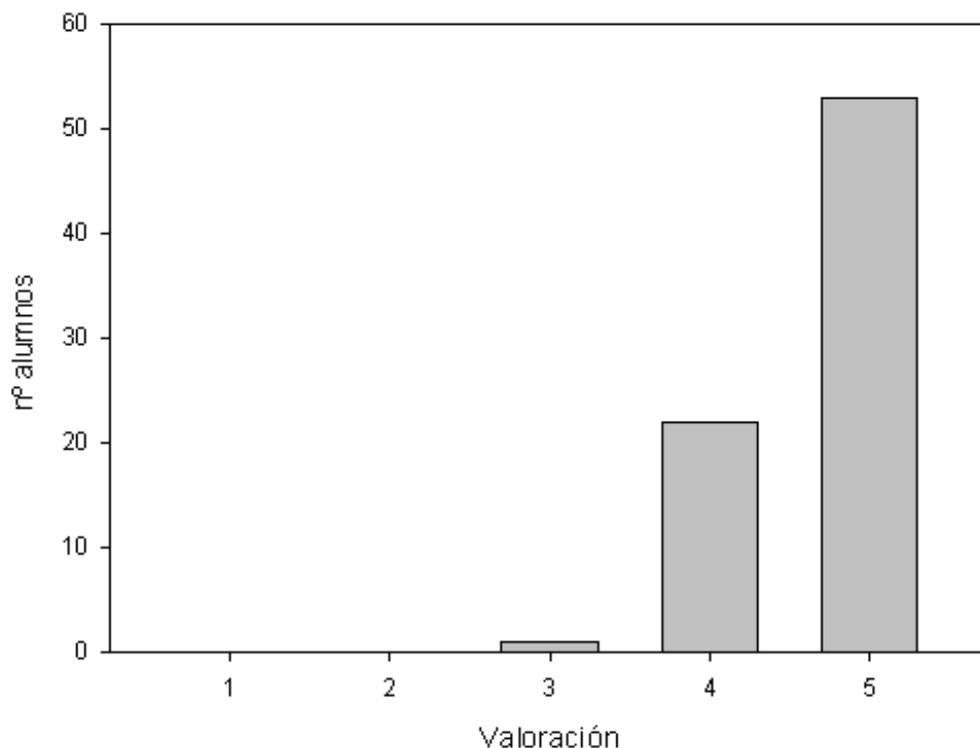


Figura 1. Valoración media de los alumnos a la práctica docente desarrollada con el Proyecto de innovación docente.

Los datos son:

- Ningún alumno valora con 1 o 2 las prácticas
- 1 alumno que valoraría como 3 las prácticas (1,31%)
- 22 alumnos valoran las prácticas como 4 (28,95%).
- 53 alumnos que califican las prácticas como 5 (69,73%).

6. Utilidad (comentar para qué ha servido la experiencia y a quiénes o en qué contextos podría ser útil).

La utilidad de este proyecto radica en la experiencia, de primera mano, de los alumnos del Grado en Química en una de sus posibles salidas laborales, como puede ser el mercado de los biocombustibles, haciendo los análisis necesarios para que el biodiesel cumpla con la normativa EN 14214.

7. Observaciones y comentarios (comentar aspectos no incluidos en los demás apartados).

A la vista de los resultados obtenidos, el equipo docente considera muy positivo el proyecto de innovación desarrollado y los resultados derivados del mismo. Por eso, se seguirá realizando la misma práctica en los sucesivos cursos académicos.

8. Bibliografía.

Ariño, A. (2009): “La dimensión social y la innovación en el Espacio Europeo de Educación Superior”, @tic. revista d'innovació educativa, nº 2, pp. 2-9.

Ferro C, Martínez A, Otero MC. (2009). “Ventajas del uso de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles”. EDUTEC Revista de Tecnología Educativa. 29.

Fonseca Mora, M.C. y Aguaded Gómez, J.I. (eds.) 2007. Enseñar en la universidad. Experiencias y propuestas para la docencia universitaria – Teaching at university. University teaching experiences and proposals. La Coruña, Netbiblio

Kousoulidou, M.; Fontaras, G.; Ntziachristos, L.; Samaras, Z. (2010); “Biodiesel blend effects on common-rail diesel combustion and emissions”; *Fuel* vol. 89, pp. 3442–3449.

Martín-Laborda, R. (2005): “Las nuevas tecnologías en la educación”, Cuadernos/Sociedad de la Información. Fundación Auna.

Pietak, A.; Chraplewska, N.; Duda, K.(2010); “Examining the quality of custom production’s biofuels”; *Journal of KONES Powertrain and Transport*; vol 17, pp. 391-398.

Ruiz Jiménez, A.; Ceballos Hernández, C.; González Guzmán, N.; Ortega Fraile, F.J.; Ríos Fornos, M.; Delgado Lissen, J. (2010): “Enseñanza interactiva en la docencia universitaria”. XX Jornadas Hispano Lusas de Gestión Científica. Setúbal (Portugal), 4-5 de Febrero de 2010

9. Relación de evidencias que se anexan a la memoria

En el CD que se anexa se adjunta el video multimedia facilitado por la empresa de base tecnológica (EBT) Séneca Green Catalyst SL ubicado en el campus universitario de Rabanales, en el cual, el gerente de la empresa (Alejandro Posadillo) explica cómo hacer los análisis correspondientes para obtener los resultados tanto de viscosidad (norma EN ISO 3104) como de conversión a FAME y de Glicerina (EN ISO 14105).

También se adjunta una presentación en Power Point donde se mostraban los conceptos teóricos previos a la realización de la práctica. Esta presentación complementa la información presente en el video multimedia.

Lugar y fecha de la redacción de esta memoria

Córdoba, 23 de septiembre de 2015

Sra. Vicerrectora de Estudios de Postgrado y Formación Continua