

MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

CURSO 2014/2015

DATOS IDENTIFICATIVOS:

1. Título del Proyecto ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANA POR ESTUDIANTES COMO TÉCNICA DIDÁCTICA PARA ADQUIRIR COMPETENCIAS

2. Código del Proyecto 2014-12-2010

3. Resumen del Proyecto

En este trabajo de innovación educativa, profesores de los grupos docentes 26, 42 y 76 de la Universidad de Córdoba (UCO) que imparten docencia en asignaturas de los dos últimos cursos de grado que implican procesos fermentativos, han realizado una actividad didáctica que ha consistido en implicar al alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la puesta en marcha de elaboración de cerveza artesana por ellos mismos para adquirir distintas competencias. Entre ellas se han evaluado: trabajar en grupo de forma colaborativa y coordinada, capacidad de organización y planificación, saber confeccionar y aplicar protocolos experimentales de laboratorio, búsqueda de información, capacidad para aplicar la teoría a la práctica y saber comunicar información científica. Parte de este proyecto de innovación educativa ha servido para la realización de un Trabajo Fin de Grado titulado “Elaboración de cerveza artesana por dos levaduras vínicas” **BL-14-50-MCR**.

4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código Grupo Docente
JUAN CARLOS GARCÍA MAURICIO	MICROBIOLOGÍA	42
M^a TERESA GARCÍA MARTÍNEZ	MICROBIOLOGÍA	42

5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código grupo docente	Tipo de Personal (1)
JUAN JOSÉ MORENO VIGARA	QUÍMICA AGRÍCOLA Y EDAFOLOGÍA	26	PDI
ISIDORO GARCÍA GARCÍA	QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA	76	PDI
INÉS M^a SANTOS DUEÑAS	QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA	76	PDI

M^a CARMEN MILLÁN PÉREZ	MICROBIOLOGÍA	42	PDI
PILAR RUÍZ MARTÍNEZ	MICROBIOLOGÍA		PDI

(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
MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL	GRADO DE BIOLOGÍA
BIOQUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA INDUSTRIALES	GRADO DE BIOQUÍMICA
TRABAJO FIN DE GRADO (TFG) “Elaboración de cerveza artesana por dos levaduras vínicas” BL-14-50-MCR	GRADO DE BIOLOGÍA

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 situación actual de las universidades españolas en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) necesita una renovación de las metodologías educativas imprescindible para poder abordar una oferta formativa actualizada. Puesto que existe una importante dinámica de cambio cultural, se tiende a reformar las prácticas pedagógicas dando mayor protagonismo e implicación al estudiante en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje, como son acompañar a la lección magistral con seminarios, tutorías, talleres, casos prácticos, entre otros, todo ello soportado con las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), que juegan un papel fundamental en la renovación metodológica (Jackson y Walters, 2000; Jiménez Valverde et al., 2005; Ovejero, 1990). Esto implica una reducción considerable de las clases teóricas y un aumento en las actividades prácticas. El grupo docente 042 de la Universidad de Córdoba ha incluido talleres de trabajo en distintas asignaturas para ayudar a conseguir y evaluar las competencias descritas en las guías de las correspondientes asignaturas como son: trabajo en equipo, capacidad de análisis y síntesis, comunicación oral y escrita, entre otras. Los talleres han servido para que los alumnos realicen una serie de actividades académicas como son: realización de cuestionarios online, diseño y puesta a punto de protocolos de prácticas, trabajos de revisión, carteles, presentaciones en PowerPoint para una exposición oral al resto de compañeros. Los principales resultados se encuentran en la memoria final de Proyecto docente “Talleres de trabajo como herramienta didáctica para alcanzar distintas competencias en los estudiantes universitarios” (<http://www.uco.es/innovacioneducativa/plan-innovacion-mejora-educativa/proyectos/documentos/memorias/2012-2013/ciencias/122012.pdf>) y en una comunicación al *I Seminario Iberoamericano de Innovación Docente de la Universidad Pablo de Olavide* por García-Mauricio y García-Martínez, (2014). En el curso 2013-2014 y gracias a un nuevo proyecto “Adquisición de competencias mediante el diseño y la puesta a punto de prácticas de laboratorio por el alumnado” (Código 2013-12-2001), el alumnado de distintas asignaturas relacionadas con procesos fermentativos han realizado distintas actividades como mejora y diseño de protocolos de prácticas, y han puesto en marcha algunas prácticas nuevas (<http://www.uco.es/innovacioneducativa/memorias/documentos/2013-2014/ciencias/2013-12-2001.pdf>). De entre ellas la práctica que eligieron los estudiantes mayoritariamente en las tres asignaturas implicadas (“Bioquímica y Microbiología Industriales” de grado y licenciatura de Bioquímica, y “Microbiología Industrial” del grado de Biología) y la mejor valorada en las encuestas de satisfacción fue “Elaboración de cerveza artesana”, despertando un gran interés. Es por lo que el grupo de profesores participantes hemos decidido continuar profundizando en esta actividad didáctica para que los estudiantes trabajen y adquieran una serie de competencias que describiremos a lo largo de esta memoria final, como trabajar en grupo de forma colaborativa y coordinada, saber comunicar información científica, etc.

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

Objetivo Principal

Implicar al alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño y puesta en marcha de un proceso fermentativo como es la “elaboración de cerveza artesana” para que adquieran distintas competencias que puedan serles útiles en su futuro personal y profesional.

Objetivos Específicos

- 1) Incrementar la eficiencia y mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje mediante la realización de la práctica “Elaboración de cerveza artesana” como paso previo a la presentación y exposición de trabajos en aula para la adquisición de competencias (trabajo en equipo de forma colaborativa y coordinada, aplicar protocolos, búsqueda bibliográfica, capacidad de análisis y síntesis, comunicación oral y escrita).
- 2) Confeccionar una serie de recursos didácticos, como cuestionarios online, videos, confección de pósteres, por parte del alumnado para la adquisición de competencias (autoevaluación, saber utilizar herramientas informáticas, saber plantear y resolver cuestiones y problemas).
- 3) Trabajar de forma coordinada en la ejecución de un proyecto de trabajo.

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

Los profesores participantes junto con los coordinadores de este proyecto de innovación docente se reunieron previamente para fijar las asignaturas, la metodología y actividades que se iban a desarrollar en el presente proyecto de innovación educativa. Las asignaturas que se eligieron fueron asignaturas de los dos últimos cursos (tercero y cuarto) de grado de Bioquímica y Biología. En estos cursos los alumnos ya han adquirido ciertos conocimientos y experiencia en el laboratorio. También, se ha elegido un trabajo fin de grado (TFG) del grado de Biología (ver más arriba apartado **6. Asignaturas implicadas**).

La actividad a desarrollar fue la elaboración de cerveza artesana en el laboratorio a partir de dos levaduras vínicas por parte de estudiantes y presentar los resultados a otros estudiantes del curso para adquirir una serie de competencias que se indican más abajo. Se solicitaron alumnos voluntarios para la realización de la experiencia y fue tal el éxito que hubo que acudir a un sorteo. A continuación enumeramos las competencias que han trabajado y adquirido los estudiantes participantes.

Competencias trabajadas y adquiridas por los estudiantes participantes en el presente proyecto de innovación educativa:

- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
- Saber transferir conocimiento teórico a la práctica.
- Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- Saber leer textos científicos en inglés.
- Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.
- Poseer las habilidades cuantitativas para el trabajo en el laboratorio, incluyendo la capacidad de preparar

reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.

- Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.
- Saber confeccionar y aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Microbiología y Bioquímica.
- Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Microbiología y Bioquímica a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.
- Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Microbiología y Bioquímica, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales.
- Capacidad para transmitir información dentro del área de la Microbiología y Bioquímica, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.
- Capacidad de análisis, síntesis y espíritu crítico en la línea del método científico.
- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.

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

Los materiales y métodos utilizados para la elaboración de cerveza artesana se encuentran descritos en los seminarios correspondientes (Anexos I y II). La malta y el lúpulo fueron suministrados por la fábrica de cervezas Heineken-Cruzcampo de Jaén y las dos levaduras: *Saccharomyces cerevisiae* (CECT 11770) y *Torulaspora delbrueckii* (ENOFERM 1ST LEVEL Lallemand) por el Departamento de Microbiología de la Universidad de Córdoba.

A continuación, se va a desarrollar la metodología y actividades que se han realizado de una manera resumida y dividida en distintas fases:

Primera fase: “Organización y selección del alumnado”

Esta primera sesión tuvo lugar en un aula con video proyector y pizarra, donde se explicaron a los estudiantes el proyecto de innovación educativa y lo que se persigue con éste. Como se ha mencionado anteriormente los participantes se eligieron por sorteo. Cada grupo eligió a una persona como coordinador/a, quien tuvo que planificar y organizar las tareas del grupo, además fue el interlocutor entre el grupo y el profesorado. Aunque los profesores dejaron libertad a los estudiantes, éstos orientaron las sesiones de trabajo para poder cumplir con los objetivos propuestos. Su papel fue: guiar y facilitar el proceso grupal, estimulando la participación de todos los miembros del grupo. Se pudo comprobar que todos los estudiantes estuvieron muy motivados durante todo el proceso que duró la experiencia. Por otro lado, a la alumna responsable del TFG se le puso en contacto con los dos grupos para que supervisara y coordinara el trabajo de ambos.

Segunda fase: “Búsqueda de información y diseño de protocolo”

Cada grupo recabó información sobre la elaboración de cerveza en Internet (existen numerosos protocolos y vídeos sobre la producción casera), artículos y libros. Se confeccionó y diseñó un borrador de protocolo de la elaboración de la cerveza. Posteriormente, se realizó una visita guiada por el Maestro cervecero a la fábrica de cervezas Heineken-Cruzcampo de Jaén, que sirvió para comprender mejor el proceso. En la fábrica los alumnos tuvieron por primera vez contacto real con la realidad práctica, “*transferencia del conocimiento teórico a la práctica*”. Los alumnos discutieron problemas técnicos con el

maestro cervecero y diseñaron el protocolo de la elaboración de la cerveza artesana bajo su supervisión. El maestro cervecero también proporcionó a los estudiantes las materias primas necesarias, como malta y lúpulo, para poder realizar la experiencia. La alumna responsable del TFG fue la que eligió y diseñó la ficha de cata bajo los consejos de un profesor experto en análisis organolépticos participante en el presente proyecto.

Tercera fase. “Puesta en marcha de la práctica”. ¡Manos a la obra en el laboratorio!

Esta etapa se realizó en un laboratorio de prácticas del Departamento de Microbiología. Los dos grupos junto con la alumna responsable del TFG desarrollaron con plena libertad todo el proceso según el protocolo elaborado previamente por ellos mismos bajo la supervisión del profesorado. Durante la realización de la experiencia los alumnos tomaron muestras, consiguieron una colección de fotos y vídeos demostrativos que luego más adelante servirían para la realización de la presentación y exposición de la elaboración de la cerveza al resto de compañeros del curso. Además, los estudiantes realizaron una serie de actividades y recursos docentes acerca de la experiencia, como elaboración de cuestionarios “en línea” que fueron supervisados por los profesores antes de subirlos a la plataforma Moodle. Los alumnos recopilaron todo el material gráfico y audiovisual y prepararon las presentaciones que se expusieron en la siguiente etapa. La labor del profesorado en esta etapa fue la de tutorizar a los estudiantes mediante consejos, como hacer un uso justo de los materiales (ahorro), minimizar los residuos para ayudar a la sostenibilidad del planeta, impulsar el espíritu emprendedor y crítico, así como mejora de la calidad.

Cuarta fase. “Presentación y exposición del trabajo de laboratorio, cata de las cervezas elaboradas por el alumnado”

Esta etapa consistió en la presentación de la experiencia por el grupo correspondiente en el aula al gran grupo y la realización de una cata de las cervezas obtenidas. Al final, se debatió y discutieron los resultados. El resto de alumnos evaluó la labor y la presentación del grupo. La evaluación de las habilidades en comunicación oral se realizó mediante un cuestionario de diversas preguntas sobre postura corporal, movimientos corporales, control visual, emisión de voz, cadencia con la que habla, coherencia entre palabras y gestos, claridad del mensaje y relaciones con la audiencia, temporalización, con una puntuación desde 1 (totalmente en desacuerdo) hasta 5 (totalmente de acuerdo). Esta evaluación estuvo acompañada de un breve informe justificando la evaluación concedida, fortalezas y debilidades observadas y aconsejar posibles mejoras.

Quinta fase. “Trabajo Fin de Grado de Biología”

La alumna responsable del TFG titulado “Elaboración de cerveza artesana por dos levaduras vínicas” Grado de Biología, recopiló todos los resultados obtenidos, además fue quien obtuvo y analizó las muestras de las cervezas para la realización del estudio microbiológico y químico. También fue la responsable y quien elaboró el análisis organoléptico de las cervezas elaboradas, así como el análisis estadístico. Por último, redactó y presentó el TFG según la normativa vigente.

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 han sido dos seminarios donde se ha realizado una revisión actualizada sobre la elaboración industrial y artesanal de la cerveza (Anexos I y II). Los estudiantes participantes en esta experiencia han elaborado 3 tipos de cerveza con dos levaduras vínicas. Los análisis microbiológicos, químicos y organolépticos han sido descritos, discutidos y expuestos en el TFG titulado “Elaboración de cerveza artesana por dos levaduras vínicas” (BL-14-50-MCR) del Grado de Biología por una alumna. Las competencias que han trabajado y adquirido los estudiantes en este proyecto son las que se han descrito en el apartado “3. Descripción de la experiencia”. Es de resaltar la motivación y compromiso de los alumnos por

la experiencia descrita, la buena participación del alumnado en la cata y la disposición del profesorado. En general, la experiencia ha sido evaluada por el profesorado y alumnado como muy positiva, alcanzando la máxima puntuación la visita a la empresa productora de cervezas.

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

La experiencia ha servido para que los estudiantes trabajen y adquieran una serie de competencias, destacando dos de ellas: “Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida” y “Capacidad para transmitir información dentro del área de la Microbiología y Bioquímica, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico”. También, como la experiencia se ha basado en un tema de moda como es la elaboración de cerveza artesanal, hemos pretendido impulsar el espíritu emprendedor que podría ser muy útil para el futuro profesional de los estudiantes.

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

8. **Bibliografía.**

<http://www.uco.es/innovacioneducativa/plan-innovacion-mejora-educativa/proyectos/documentos/memorias/2012-2013/ciencias/122012.pdf>

<http://www.uco.es/innovacioneducativa/memorias/documentos/2013-2014/ciencias/2013-12-2001.pdf>

Jackson, R.P., Walters, J.P. (2000). Role-playing in Analytical Chemistry I: The alumni speak. *Journal of Chemical Education*, 77: 1019-1025.

Jiménez Valverde, G., Llobera Jiménez, R., Llitjós Viza, A. (2005). Los niveles de apertura en las prácticas cooperativas de química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4.

García-Mauricio, J.C., García-Martínez, T. (2014). Talleres de trabajo como herramienta didáctica para alcanzar distintas competencias en los estudiantes universitarios. *I Seminario Iberoamericano de Innovación Docente de la Universidad Pablo de Olavide*. ISBN: 84-697-2223-9.

Ovejero, A. (1990). *El Aprendizaje Cooperativo. Una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias, S.A.

9. Relación de **evidencias** que se anexan a la memoria

La memoria de TFG no se anexa porque se ha firmado un Acuerdo sobre Confidencialidad y Propiedad Intelectual e Industrial de los Resultados de Investigación en el Trabajo Fin de Grado (Estudiante y Tutores) según el Documento 4 (art. 17 del Reglamento de TFG de la Facultad de Ciencias).

ANEXO I. Presentación en PowerPoint del seminario sobre la cerveza por alumnos de cuarto curso del Grado de Biología.

ANEXO II. Presentación en PowerPoint del seminario sobre la cerveza por alumnos de tercer curso del Grado de Bioquímica.

Lugar y fecha de la redacción de esta memoria

Córdoba 28 de septiembre de 2015

Sra. Vicerrectora de Estudios de Postgrado y Formación Continua