

# MEMORIA FINAL<sup>1</sup>

## Compromisos y Resultados

### Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2022/2023

Identificación del proyecto	
Código	sol-202200229355-tra
Título	Educación para la sostenibilidad: el camino a seguir
Responsable	<b>Lourdes Casas Cardoso</b>

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	<i>Sensibilizar a los alumnos en los esfuerzos que se están realizando actualmente encaminados a fomentar un desarrollo sostenible.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<p><i>El profesor explica los aspectos generales del programa de investigación e innovación Horizonte Europa y a continuación los alumnos realizarán una actividad relacionada con la búsqueda de un proyecto que se esté desarrollando actualmente relacionado con temas de sostenibilidad (explotación sostenible de compuestos de base biológica). El profesor facilita la página web para la búsqueda de la información y los alumnos deben entregar, de manera individual, una tarea en la cual indiquen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Título del proyecto en inglés y español</li> <li>- Breve descripción de los objetivos o finalidad del proyecto</li> <li>- Ámbito científico</li> <li>- Programa o fuente de financiación</li> <li>- Presupuesto</li> <li>- País que lidera</li> <li>- Fecha de inicio y fin</li> </ul>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Horizonte Europa (<a href="https://www.horizonteeuropa.es/que-es">https://www.horizonteeuropa.es/que-es</a>) es el programa marco de investigación e innovación (I+D) de la Unión Europea (UE) para el período 2021-2027. Este programa es el instrumento fundamental para llevar a cabo las políticas de I+D+I de la UE. El objetivo general del programa es alcanzar un impacto científico, tecnológico, económico y social de las inversiones de la UE en I+D, fortaleciendo de esta manera sus bases científicas y tecnológicas y fomentando la competitividad de todos los Estados Miembros. Su planificación ayudará a la UE a realizar la transición hacia un futuro próspero y sostenible de ahí la importancia de relacionar este programa en las asignaturas.</i></p> <p><i>En ambos grados Enología y Biotecnología se desarrolló la actividad. Primero el profesor explicó el programa y la forma de acceder a la información (<a href="https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/projects/exhibition">https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/projects/exhibition</a>). Luego en</i></p>

<sup>1</sup> Esta memoria no debe superar las 6 páginas.

la segunda hora de clases los alumnos buscaron la información que se les pedía y la actividad de entregó por el Campus Virtual de cada asignatura implicada.

<b>Objetivo nº 2</b>	<i>Fomentar el pensamiento crítico e innovador de los estudiantes promoviendo la transformación y construcción de una sociedad sostenible a través de la resolución de problemas ambientales.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>La actividad se realizará en grupo previamente definidos, para fomentar la actuación colectiva en la resolución de un problema. Cada grupo de estudiante debe seleccionar un proceso, explicarlo y proponer una mejora ambiental y/o que suponga un ahorro. La actividad se entregará por escrito y se realizará una exposición de la misma para fomentar el debate en clases.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>En el Grado en Biotecnología los estudiantes trabajaron con los procesos que se relacionan a continuación: Productos industriales: obtención de bioetanol, acetona y butanol, butanodiol y bioplásticos. Productos de uso alimentario: obtención de aminoácidos, aditivos del sabor, vitaminas, carotenoides, edulcorantes, bebidas alcohólicas (cerveza, vino, sidra). Sector biomédico: obtención de antibióticos, esteroides. Agricultura: obtención de fitohormonas y bioinsecticidas Tratamiento de residuos En el Grado en Enología los trabajos estuvieron enfocados hacia la revalorización de subproductos generados en la propia producción enológica como raspón, orujos, pepitas, lías de fermentación que son los subproductos que se generan en mayores cantidades y de los que hay más información en la bibliografía. Todos los grupos realizaron con éxito la actividad.</i>

<b>Objetivo nº 3</b>	<i>Evaluar el impacto técnico económico del aprovechamiento de residuos de diferentes industrias.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>En el Grado en Enología se evaluará el impacto del aprovechamiento de residuos de las bodegas como lías de vinificación y orujos agotados. En el Grado en Biotecnología el estudio se puede ampliar a diferentes industrias como la alimentaria y/o de producción de biocombustibles. La finalidad de este objetivo es que los estudiantes sean conscientes de la importancia de valorizar los desechos para obtener productos de valor añadido. Actividad: 1. Los profesores facilitarán información, en forma de artículos científicos, a los alumnos sobre los procesos a estudiar. Los alumnos deberán hacer diagramas de flujo de los procesos prestando especial atención a las corrientes de residuos y cantidades generadas de los mismos. Actividad 2: Interpretar los resultados de la valoración económica que aparece en los artículos científicos suministrados por los profesores haciendo una discusión objetiva de la factibilidad o no de implementar estos procesos.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Estas actividades se trabajaron durante varias sesiones en ambas asignaturas ya que el estudio de la viabilidad técnica y económica de nuevos proyectos es un aspecto relevante a desarrollar en las asignaturas. Al trabajar con artículos científicos los estudiantes se ponen en contacto con información y datos reales. Entre los artículos con lo que se ha trabajado se pueden mencionar: Grado en Biotecnología:</i>

	<p><i>Techno-economic evaluation and life cycle assessment of a biorefinery using winery waste streams for the production of succinic acid and value-added co-products.</i> <a href="https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.126295">https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.126295</a></p> <p><i>Economic Assessment of Supercritical CO<sub>2</sub> Extraction of Waxes as Part of a Maize Stover Biorefinery.</i> doi:10.3390/ijms160817546.</p> <p><i>Techno-economic assessment of a plant based on a three reactor chemical looping reforming system.</i> <a href="https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.09.016">https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.09.016</a></p> <p><i>Techno-economic and environmental assessment of essential oil extraction from Citronella (<i>Cymbopogon winteriana</i>) and Lemongrass (<i>Cymbopogon citratus</i>): A Colombian case to evaluate different extraction technologies.</i> <a href="https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.01.035">https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.01.035</a></p> <p><i>Production of Protein Hydrolysate from Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.): Economic and Experimental Evaluation of Two Pretreatments Using Supercritical Fluids' Extraction and Conventional Solvent Extraction.</i> doi: 10.3390/foods11071015</p> <p><i>Techno-economic evaluation of third-generation bioethanol production utilizing the macroalgae waste: A case study in Malaysia.</i> <a href="https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118491">https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118491</a></p> <p>Grado en Enología: <i>A techno-economic comparison of subcritical water, supercritical CO<sub>2</sub> and organic solvent extraction of bioactives from grape marc.</i> <a href="https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.043">https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.043</a></p> <p><i>Techno-economic evaluation of wine lees refining for the production of value-added products.</i> <a href="https://doi.org/10.1016/j.bej.2016.09.004">https://doi.org/10.1016/j.bej.2016.09.004</a></p> <p><i>Sustainable options for the utilization of solid residues from wine production.</i> <a href="https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.01.006">https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.01.006</a></p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Realice una breve valoración sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de las asignaturas implicadas.

#### *Análisis del impacto de la innovación en las asignaturas relacionadas con el proyecto*

Las asignaturas en las que se desarrolla el proyecto de innovación docente son muy teóricas y por tanto los alumnos no se sienten tan motivados con ellas como con otras que se imparten en el mismo semestre y que tienen un elevado porcentaje de prácticas de laboratorio.

En el Grado en Biotecnología la asignatura pertenece al módulo “Aspectos transversales y metodológicos” y en el Grado en Enología al módulo “Aplicaciones y TFG”. Esta forma de trabajo acerca a los estudiantes a problemas reales y con ello ven la importancia de la asignatura.

Los alumnos asumen con mayor responsabilidad la ejecución de las actividades propuestas al ver que están trabajando en un proyecto real que los conecta con el mundo fuera del aula. Además, contribuye a que comprendan el cambio de paradigma que supone la implementación de la economía circular y las oportunidades que presenta para la creación de líneas de negocio y de trabajo más respetuosas con el medio ambiente.

En el Grado en Enología esta forma de trabajo ha fomentado la asistencia de los alumnos a clases que en general en el Grado es baja, lo que repercute de manera positiva en el número de alumnos que superan la asignatura.

En el Grado en Biotecnología, prácticamente todos los alumnos superan la asignatura desde el comienzo del Grado, pero esta forma de trabajo los motiva.

3. Incluya en la siguiente tabla el número de alumnos matriculados y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión de los alumnos.

<b>Opinión de los alumnos al inicio del proyecto</b>				
Número de alumnos matriculados: Grado en Biotecnología (GBT)=52 Grado en Enología (GEN)=27				
<i>Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
GBT		29%	52%	19%
GEN			28%	72%
<b>Opinión de los alumnos en la etapa final del proyecto</b>				
<i>Valoración del grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
GBT	13%	46%	30%	1%
GEN	4%	40%	27%	27%
<i>Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura</i>				
	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
GBT			33%	67%
GEN		8%	68%	24%
<b>En el caso de la participación de un profesor invitado no procede</b>				
<i>La participación del profesor invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
-				
<b>Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión de los alumnos</b>				
El desarrollo educativo pasa por incorporar nuevas concepciones, actitudes, metodologías y recursos de eficacia probada. Se necesita, por tanto, una mejora continua para que los alumnos puedan adquirir una formación de calidad.				
La influencia del proyecto de innovación en la opinión de los alumnos se puede resumir en los siguientes ítems:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Motiva a los alumnos a aprender. El profesor despierta la curiosidad del alumno mediante elementos ligados a su realidad que lo estimulan a investigar y aprender.</li> <li>✓ Desarrolla su autonomía. Los alumnos son los protagonistas del proceso: planifican el proyecto, distribuyen las tareas, ponen las ideas en común, toman sus propias decisiones y elaboran el texto.</li> </ul>				

- ✓ Fomenta su espíritu autocrítico. Alienta a los alumnos a evaluar su propio trabajo y a detectar fallos en el proceso de trabajo con el objetivo de que aprendan de sus errores y mejoren los resultados en un futuro.
- ✓ Refuerza el intercambio de ideas y la colaboración. Los alumnos ponen en común las ideas, debaten y acuerdan decisiones. Mediante el aprendizaje colaborativo, se apoyan los unos a los otros para aprender y conseguir un objetivo común. También se desarrolla la capacidad para resolver conflictos dentro del grupo de trabajo.
- ✓ Desarrolla la capacidad de expresión oral y escrita pues las actividades se entregan por escrito, pero algunas de ellas se exponen en clases.
- ✓ Formación para el futuro. Educamos personas motivadas, porque lo hacen sobre planteamientos basados en la realidad.
- ✓ Los alumnos aprenden aplicando conocimientos y no memorizando información transmitida por el profesor.

4. Describa las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo<sup>2</sup>.

#### Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud

El contenido de la charla estará relacionado con los resultados obtenidos en el proyecto. La charla se dirigirá a profesores del área de ingeniería química del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos que imparten asignaturas de proyecto en otros grados de la Facultad.

#### Descripción de las medidas que se han llevado a cabo

Se ha compartido toda la información con profesores que trabajan en asignaturas de proyecto en otros grados de la Facultad.

Se presentaron los resultados en las IV Jornadas de innovación Docente de la UCA desarrolladas del 12 al 14 de septiembre de 2023 en la ESI. El trabajo se presentó en formato póster bajo el título: Educación para la sostenibilidad: el camino a seguir.

---

<sup>2</sup> Si en la solicitud no indicó compromiso de difusión de resultados este criterio no se tendrá en cuenta en la evaluación