

Anexo 2 INNOVA
MEMORIA FINAL. COMPROMISOS Y RESULTADOS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE
2025/2026

Identificación del proyecto	
Código	202500299247
Título	Aprender gestionando: simulación interactiva de proyectos y resolución de retos.
Responsable	Lourdes Casas Cardoso

- Se recomienda:
 - Atender a los criterios de valoración de las memorias indicados en las bases de la convocatoria.
 - Incluir referencias bibliográficas y datos comparativos con proyectos previos, según casos, para reforzar la evaluación del impacto.
 - Incluir evidencias sobre las medidas de difusión desarrolladas.
- Otros aspectos que considerar:
 - La claridad, la coherencia y la justificación de los datos presentados serán clave en la valoración final.
 - La difusión de resultados debe priorizar la transparencia y accesibilidad a la comunidad universitaria.
 - Serán valoras como evidencias: registro de actividades, listados de participantes, programas de eventos, fotografías, documentos que acreditan la aceptación de una comunicación/ponencia o similar, informes, actas o resúmenes de las acciones realizadas, índices de impacto que respalden la cantidad de personas alcanzadas o el impacto de la difusión, etc.

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	Identificar la ruta crítica y detectar tareas que están fuera de plazo.
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Nivel 1: Planificación del proyecto. <i>Reconstruir el diagrama de Gantt con las fases del proyecto (proporcionado con errores). Para ello deberán:</i> ➤ Identificar y corregir las tareas fuera de plazo. ➤ Detectar errores en la secuencia lógica (dependencias). ➤ Marcar la ruta crítica del proyecto. ➤ Proponer una reprogramación realista. <i>La actividad finaliza con la entrega correcta del diagrama de Gantt y la respuesta correcta de un test a través del Campus Virtual (CV) que les permitirá seguir avanzando hacia el siguiente reto.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Se implementó con éxito el Nivel 1 (Planificación del proyecto) mediante una metodología activa de gamificación tipo Escape Room analógico-digital de 60 minutos de duración. Los estudiantes, organizados en grupos de 4-5 integrantes, intervinieron sobre un diagrama de Gantt</i>

	<i>técnico deliberadamente alterado con inconsistencias lógicas en las dependencias y desajustes temporales en la ruta de ejecución.</i> <i>El 100% de los equipos en ambos grados (Biotecnología y Enología) logró reestructurar la secuencia lógica del proyecto, identificar las tareas críticas y plantear una reprogramación realista viable. El desbloqueo de la siguiente fase se supeditó a la resolución correcta del hito en formato físico y a la superación de una batería de preguntas tipo test en el Campus Virtual (Moodle). Se obtuvo una tasa de éxito en el primer intento del 93% en Biotecnología y del 84% en Enología.</i> <i>Para una descripción detallada de la estructura pedagógica en el Campus Virtual, la secuenciación de los retos y la distribución de las calificaciones del Grado en Biotecnología, véase el Anexo I (Dinámica operacional en el aula y secuencia metodológica de los retos).</i>
--	--

Objetivo nº 2	Elaborar un informe de control presupuestario y proponer acciones correctoras.
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Nivel 2: Gestión económica <i>Analizar una tabla de costes y detectar desviaciones presupuestarias (gastos imprevistos, sobredimensionamiento de partidas). Las tareas a desarrollar comprenden:</i> ➤ <i>Comparar partidas planificadas y ejecutadas.</i> ➤ <i>Detectar sobrecostes y errores de asignación.</i> ➤ <i>Proponer medidas correctoras (reajuste de recursos, justificación, acciones mitigadoras).</i> <i>La actividad finaliza con la entrega del informe sobre el control presupuestario incluyendo las acciones correctoras. Nuevamente tendrán que superar otro test del CV para poder seguir avanzando hacia el siguiente nivel.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Se ejecutó el Nivel 2 (Gestión económica) focalizado en el análisis de costes y cronograma de un proyecto siguiendo el método del valor ganado. Ante un escenario simulado de crisis (sobrecostes imprevistos de suministros, sobredimensionamiento de partidas de ingeniería de procesos y retrasos en la ejecución de las tareas/ actividades), los equipos realizaron una evaluación comparando costes planificados versus costes reales ejecutados.</i> <i>Los alumnos diseñaron de forma colaborativa un informe técnico de contingencia presupuestaria. Demostraron una alta capacidad para proponer medidas correctoras (ejecución rápida, intensificación, reducción de alcance y/o calidad) valorando las consecuencias de cada una de ellas. Los informes entregados reflejan una correcta aplicación de indicadores de desviación económica. La actividad culminó con la superación del test automatizado en Moodle para la liberación del siguiente nivel, registrando un incremento sustancial en la agilidad de toma de decisiones bajo presión del tiempo.</i>

Objetivo nº 3	Aplicar acciones correctoras y seleccionar herramientas adecuadas (diagramas causa-efecto, etc.).
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Nivel 3: Control de calidad

	Revisar informes de calidad (simulados) que presentan errores de lote, incumplimiento de especificaciones y fallos en los controles. Los alumnos deben dar respuestas, al menos, a las siguientes preguntas: ➤ ¿Qué errores críticos afectan la conformidad del producto? ➤ ¿Qué herramientas de control de calidad aplicarías para detectar las causas raíz? ➤ ¿Qué medidas correctoras propondrías? La actividad finaliza con la entrega del informe y la correspondiente evaluación del test a través del CV.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Se completó el Nivel 3 (Control de calidad). Se enfrentó al estudiantado a expedientes y registros analíticos simulados que contenían fallos críticos de conformidad (errores de lote biotecnológico, desviaciones microbiológicas/organolépticas en Enología e incumplimiento de especificaciones regulatorias de seguridad). El alumnado demostró destreza en la selección e implementación de herramientas de gestión de la calidad. El uso del Diagrama de Ishikawa (causa-efecto) y el Principio de Pareto permitió a los equipos aislar las causas raíz del problema del proyecto. Se recopilaban informes técnicos donde los alumnos pautaron acciones de mitigación inmediatas (bloqueo de lotes, auditorías de proceso) y planes de acción preventivos de futuro. La validación automatizada mediante el cuestionario del Campus Virtual confirmó que los alumnos integraron con precisión los conceptos de tolerancia, conformidad y control normativo de la producción.

Objetivo nº 4	Priorizar riesgos y aplicar principios del análisis de riesgo del proyecto.
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	siguientes cuestiones: ➤ Completar la identificación de riesgos críticos. ➤ Evaluar probabilidad e impacto. ➤ Priorizar los riesgos según la matriz. ➤ Proponer un plan de mitigación para los dos más críticos La actividad finaliza con la entrega del informe y el test de evaluación a través del CV.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Se llevó a cabo el Nivel 4 (Gestión de riesgos), la etapa de resolución y cierre del Escape Room. Los equipos trabajaron sobre una matriz de riesgos cualitativa y cuantitativa incompleta asociada a la seguridad y viabilidad del proyecto. Los alumnos completaron la identificación de amenazas latentes, evaluaron matemáticamente la probabilidad y el impacto de los eventos de riesgo. El resultado tangible principal fue el diseño de un Plan de Contingencia centrado en los riesgos más críticos determinados. La entrega final del informe integral de recuperación del proyecto y la resolución del test de cierre en el Campus Virtual certificaron que el alumnado adquirió las competencias transversales ligadas a la toma de decisiones estratégicas y gestión integral de la incertidumbre.

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

La implementación de este proyecto ha modificado la dinámica de las asignaturas implicadas al **incrementar el número de actividades prácticas** desarrolladas directamente en el aula. Este enfoque metodológico permitió que los estudiantes se involucraran activamente con los contenidos, mostrando interés por resolver los retos propuestos e intentar completar la totalidad de los ejercicios en cada sesión.

A nivel competencia, el desarrollo de las actividades requirió que el alumnado **trabajara bajo presión** debido a las restricciones de tiempo establecidas para simular escenarios profesionales reales. A pesar de esta exigencia temporal, **los resultados iniciales en el aula fueron satisfactorios**, constatándose una correcta asimilación de los conceptos teóricos aplicados en esta primera toma de contacto. Asimismo, dado que la gestión de proyectos se fundamenta en la colaboración, la experiencia reforzó el trabajo en equipo. El diseño de la actividad exigía que **todos los integrantes del grupo consensuaran las decisiones técnicas** que se iban tomando; de lo contrario, al no existir un acuerdo en el análisis, el equipo no lograba superar los criterios de validación ni avanzar en los test del Campus Virtual. Esta dinámica promovió el desarrollo de habilidades transversales como la **negociación, la comunicación y la resolución de conflictos** en el seno del grupo. Además, la estructura temporal permitió **transferir el aprendizaje del primer semestre** (Grado en Biotecnología) para optimizar el desarrollo de los retos en el segundo semestre (Grado en Enología), asegurando una implantación más eficiente. Esta transferencia metodológica entre semestres dio lugar al diseño del caso práctico transversal “El Despertar de la Bodega: El Legado” en el Grado en Enología, cuya estructura operativa de 5 fases, condicionantes técnicos de balance e histogramas de superación, se recogen en el Anexo II.

Durante la ejecución en el aula se han identificado desajustes operacionales que condicionan la solidez actual de los datos: por un lado, **problemas en el diseño y calibración de ciertos retos** que generaron bloqueos técnicos y forzaron el abandono de algunos equipos; por otro, la **dificultad de controlar el entorno digital** en el Campus Virtual, donde se detectó que algunos grupos resolvieron los ejercicios con excesiva rapidez haciendo uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) a pesar de intentar hacer los ejercicios de manera personalizada. Por todo ello, la influencia del proyecto ha sido positiva en cuanto a la activación práctica de la docencia y ha sido bien valorada por la mayoría del alumnado, pero abre un periodo necesario de experimentación y reflexión. La propuesta **mantendrá su continuidad** durante el próximo curso académico **2026/2027** con el fin de perfeccionar la redacción de las preguntas, blindar los ejercicios ante el uso directo de la IA y acumular una base de datos más sólida y contrastada antes de proceder a cualquier acción de divulgación pública.

La necesidad detectada en nuestras aulas de que los estudiantes consensuaran decisiones técnicas bajo presión temporal para evitar el bloqueo se alinea con la literatura especializada en la gamificación de la educación superior. Específicamente, Ferreiro-González et al. (2019), en su implementación de la *Escape Classroom* “CSI 1.0”, demostraron que las dinámicas basadas en la resolución de misterios mediante el método científico promueven activamente el desarrollo de habilidades transversales como la negociación, la comunicación y el trabajo colaborativo en equipo. Al igual que en nuestra experiencia, estos autores constataron que situar al estudiante como eje central de la resolución de un problema práctico incrementa sustancialmente la motivación y el esfuerzo invertido en la asignatura. Por otro lado, los desajustes operacionales identificados en nuestro proyecto, tales como los bloqueos técnicos provocados por ciertos retos o la rapidez excesiva derivada del uso de herramientas de IA para evadir la reflexión profunda, encuentran un firme respaldo en las investigaciones más recientes sobre entornos de *escape* digitales. Tekin et al. (2026) analizaron las lecciones aprendidas en la implementación piloto de *escape rooms* digitales y describieron un patrón de comportamiento dual en el estudiantado: mientras que la naturaleza interactiva y el cronómetro en cuenta regresiva generan un entorno altamente estimulante y competitivo (dimensión *Exciting*), la complejidad de los enigmas combinada con la restricción temporal puede inducir una saturación o sobrecarga cognitiva que deriva en frustración (dimensión *Overwhelming*). Este fenómeno documentado por Tekin et al. (2026) explica con claridad por qué algunos de nuestros equipos optaron por atajos tecnológicos (IA) para mitigar la presión del tiempo o abandonaron prematuramente la actividad ante la percepción de complejidad extrema.

No obstante, dado que se trata de la primera vez que se aplica este método, la valoración del impacto real en la evolución de las asignaturas debe abordarse de **forma preliminar y prudente**. Al tratarse de un único curso académico y no disponer de un grupo de control, por titulación, para medir la fiabilidad con rigor científico, se determina que los resultados alcanzados son aún incipientes y no se encuentran en una fase madura que permita su difusión externa.

Referencias:

Ferreiro-González, M., Amores-Arrocha, A., Espada-Bellido, E., Aliaño-Gonzalez, M. J., Vázquez-Espinosa, M., González-de-Peredo, A. V., Sancho-Galán, P., Álvarez-Saura, J. Á., Barbero, G. F., & Cejudo-Bastante, C. (2019). Escape Classroom: Can You Solve a Crime Using the Analytical Process. *Journal of Chemical Education*, 96(2), 267–273. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00601>

Tekin, M., Korkmaz, G., Kılıncarslan, M. G., Toraman, Ç. Tekeş, E., Çelik, T., Mazman Akar, S. G., Alakurt, T., Saygılı, E. S., Alimoğlu, M. K., Yurdal, M. O., & Akdikmen, Y. (2026). Digital escape rooms in medical education: Lessons learned from design and pilot implementation. *BMC Medical Education*, 26(666). <https://doi.org/10.1186/s12909-026-09005-0>

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

Opinión del alumnado al inicio del proyecto				
Número de alumnado matriculado:		60 alumnos/as del Grado en Biotecnología (GBT) + 33 alumnos/as del Grado en Enología (GEN)		
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				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
		42 % (GBT)	58 % (GBT)	
		54 % (GEN)	46 % (GEN)	
Opinión del alumnado en la etapa final del proyecto				
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				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
	7 % (GBT)	65 % (GBT)	28 % (GBT)	
	28 % (GEN)	50 % (GEN)	22 % (GEN)	
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				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
		12 % (GBT)	58 % (GBT)	30 % (GBT)
			60 % (GEN)	40 % (GEN)
En el caso de la participación de profesorado invitado NO PROCEDE				
La participación del profesorado invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación				

<i>Nada de acuerdo</i>	<i>Poco de acuerdo</i>	<i>Ni en acuerdo ni en desacuerdo</i>	<i>Muy de acuerdo</i>	<i>Completamente de acuerdo</i>
Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión del alumnado				
Al inicio del proyecto, el alumnado situaba la dificultad de la materia en niveles elevados. En el Grado en Biotecnología (GBT), un 58% estimaba encontrar "Bastante dificultad", mientras que en el Grado en Enología (GEN) este valor alcanzaba el 46%, concentrándose el resto de las opiniones en la franja de "Dificultad media". Estos datos iniciales reflejan la inquietud ante bloques temáticos que tradicionalmente exigen una alta carga de abstracción normativa y procedimental. Tras la implementación de la metodología basada en los retos prácticos y la simulación de crisis del <i>Escape Room</i>, los cuestionarios de la etapa final muestran un desplazamiento hacia valoraciones de menor complejidad. Los estudiantes que percibían "Bastante dificultad" se redujeron drásticamente al 28% en GBT y al 22% en GEN. De forma paralela, aparecieron percepciones de "Poca dificultad" 7% en GBT y 28% en GEN) y se incrementó la franja de "Dificultad media" hasta alcanzar un 65% y un 50% respectivamente. Este cambio de tendencia constata que el incremento de las actividades aplicadas facilitó la asimilación de los contenidos conceptuales. Finalmente, los indicadores de satisfacción con la innovación docente muestran que un 88% de los estudiantes de Biotecnología (58% Muy de acuerdo y 30% Completamente de acuerdo) y el 100% de los estudiantes de Enología (60% Muy de acuerdo y 40% Completamente de acuerdo) ratifican que los elementos de innovación introducidos favorecieron la comprensión de la materia y la adquisición de las competencias de gestión. Estos resultados confirman que la exigencia de trabajar bajo presión y la necesidad de alcanzar un consenso técnico en los equipos supusieron un estímulo que mejoró el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este cambio en la percepción del estudiantado, que evolucionó desde una alta preocupación inicial por la comprensión de los contenidos hacia unos niveles sobresalientes de satisfacción y comprensión final, coincide con los marcos de evaluación cualitativa de innovaciones similares. De acuerdo con el estudio de Tekin et al. (2026) sobre el diseño de juegos de <i>escape web</i>, cuando los escenarios simulados guardan una relación directa con resultados de aprendizaje curriculares específicos, el alumnado percibe la experiencia como una oportunidad única para validar en tiempo real sus conocimientos teóricos, transformando la ansiedad metodológica en un sentido de logro y competencia técnica. Asimismo, el hecho de que nuestros alumnos en ambos grados secunden la utilidad pedagógica de la innovación respalda las conclusiones de Ferreiro-González et al. (2019). En sus encuestas de satisfacción, los participantes valoraron positivamente este formato de aventura en vivo como una herramienta idónea para asimilar conceptos complejos que, mediante clases magistrales tradicionales, suelen resultar tediosos o difíciles de consolidar. Las métricas cuantitativas de participación (tasas de inicio y finalización de cada reto en Moodle), así como el desglose analítico de las incidencias operacionales registradas durante la experiencia en ambas titulaciones, se encuentran sintetizadas en el Anexo III (Participación de los alumnos en las actividades).				

4. Describa las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo. Describe, analice y valore los desajustes respecto a lo previsto en el proyecto y las soluciones aplicadas.

Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud
Dado que este proyecto se implementaría por primera vez, en caso de ser concedido, el plan de difusión propuesto se ajusta a una lógica progresiva, permitiendo adaptar la comunicación de los resultados en función de la calidad de la información obtenida, su relevancia pedagógica y el interés manifestado por la comunidad académica. Se plantea compartir los resultados preliminares y las lecciones aprendidas con el entorno docente inmediato, es decir con profesores de otros grados de la Facultad de Ciencia que imparten una materia similar. Si se desarrollan las Jornadas de Innovación Docente de la UCA se plantea la difusión del proyecto en

formato póster en dichas jornadas.

Descripción de las medidas que se han llevado a cabo

En la memoria de solicitud original se planteó el compromiso de difundir los resultados del proyecto mediante la presentación de una comunicación en las Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz. El equipo docente cumplió con la elaboración y envío de la propuesta de comunicación titulada: "Aprender gestionando: simulación basada en retos para la formación en gestión de proyectos técnicos y tecnológicos" a la línea temática de metodologías activas de las mencionadas Jornadas de la UCA (cuyo texto se adjunta como Anexo IV para constancia del trabajo realizado). Tras el proceso de revisión, dicha comunicación no fue aceptada para su inclusión en el programa definitivo del encuentro.

Ante esta situación, y con el objetivo de garantizar la transferencia del proyecto antes del cierre de la convocatoria, el equipo reorientó los esfuerzos hacia canales de difusión y transferencia interna:

- **Coordinación e intercambio interdepartamental:** Se han realizado sesiones de trabajo técnico entre los profesores implicados en el proyecto (pertenecientes a los departamentos de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, e Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial) para contrastar de forma crítica los resultados de Moodle en las titulaciones de Biotecnología y Enología.
- **Transferencia a la comunidad docente de "Proyectos":** Se han compartido los contenidos, retos y metodologías de simulación con otros profesores que imparten asignaturas vinculadas al bloque de "Proyectos" dentro de la Facultad de Ciencias, promoviendo el debate en torno a la carga cognitiva del alumnado y el uso de herramientas de IA, sentando las bases para una posible replicabilidad del modelo en áreas afines.

5. Conclusiones. Entre ellas, describa las aplicaciones futuras del proyecto, su sostenibilidad y posible continuidad y estrategias para ello.

Conclusiones

La ejecución de este proyecto de innovación docente ha demostrado que la gamificación, articulada a través de dinámicas de *escape room*, constituye una herramienta de alto impacto para la asimilación de competencias complejas en los Grados de la Facultad de Ciencias. Los resultados confirman un incremento en la motivación del alumnado y una mejora en su capacidad para tomar decisiones técnicas bajo presión. No obstante, la experiencia piloto también ha revelado la necesidad de calibrar la carga cognitiva de los retos para evitar el uso de herramientas de Inteligencia Artificial como atajo operativo ante la restricción temporal. La hibridación de metodologías activas requiere, por tanto, un diseño instruccional que equilibre el desafío intelectual con la viabilidad técnica en el aula.

La sostenibilidad de la innovación está garantizada gracias a la naturaleza de los recursos diseñados, aunque hay que mejorarlos. Al haberse optado por una estructura basada en herramientas físicas y digitales accesibles, el coste de mantenimiento material es nulo.

La transferencia de conocimiento entre los miembros del equipo docente de las asignaturas asegura que la actividad no dependa de un único profesor, quedando integrada en las asignaturas implicadas como una actividad práctica evaluable y recurrente para los próximos cursos académicos.

De cara al próximo curso se prevé trabajar en la optimización del diseño de las actividades (mitigación del efecto *Overwhelming*) mediante la reestructuración de los tiempos y la complejidad de los enigmas intermedios, introduciendo "puntos de control" que ofrezcan pistas analíticas parametrizadas. Esto reducirá la sobrecarga cognitiva detectada y desincentivará el uso de la IA para saltarse las etapas de razonamiento crítico.

En resumen, el conjunto de evidencias cualitativas y cuantitativas recopiladas, que abarcan la secuencia pedagógica y validación en Moodle (Anexo I), el diseño del caso práctico de Enología (Anexo II), el análisis analítico de participación y desajustes (Anexo III), avalan la sostenibilidad del modelo y orientan las mejoras requeridas para el próximo curso 2026/2027.

ANEXO I. Dinámica operacional en el aula y secuencia metodológica de los retos

Para ilustrar la metodología de trabajo activa adoptada en el aula, se describe a continuación el procedimiento secuencial seguido en el RETO 1, cuyo diseño e implementación han sido idénticos para el resto de los desafíos que integran el proyecto de innovación.

1. Estructura del Campus Virtual y secuenciación pedagógica

El espacio virtual de la asignatura Organización y Gestión de Proyectos (Grado en Biotecnología) se configuró de forma modular para guiar el aprendizaje del alumnado. Como se observa en la Figura 1, cada reto se compone de un ejercicio (que se entrega además en formato físico pues es muy extenso) y de actividades evaluables encadenadas mediante restricciones de acceso.

40211031_25_26_01 - ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS

[Curso](#) [Configuración](#) [Participantes](#) [Calificaciones](#) [Informes](#) [Más ▾](#)

▾ **General** Colapsar todo



 RETO 1. Ej BioInnovar S.A.

 Ejercicio resuelto BioInnovar S.A. (Gantt)

 RETO 1. Ej BioInnovar S.A. 

 RETO 1.2 

 No disponible hasta que: Ha obtenido una puntuación mayor que cierta puntuación ... [Mostrar más ▾](#)

Figura 1. Interfaz del Campus Virtual para la asignatura *Organización y Gestión de Proyectos* (GBT). Disposición de los materiales de estudio, recursos de soporte y cuestionarios restrictivos asociados al RETO 1.

2. Fases de la dinámica de trabajo en el aula

Fase 1: Trabajo colaborativo y resolución del caso práctico (Formato físico)

La actividad comienza en el aula de teoría/prácticas con la entrega en formato físico del caso de estudio: "Ej: **Biolnnovar S.A.**", el cual contextualiza un proyecto de producción de un biofertilizante mediante bacterias fijadoras de nitrógeno.

Los estudiantes, organizados en equipos de trabajo cooperativo de 4 a 5 integrantes, deben analizar el listado de actividades críticas del proyecto (desde la revisión bibliográfica hasta la presentación de resultados al comité evaluador) y resolver de manera conjunta los siguientes aspectos técnicos:

- Desarrollo de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).
- Determinación de la secuencia de actividades, dependencias y prelación analíticas.
- Construcción e interpretación de un **Diagrama de Gantt** correcto.
- Análisis del impacto de retrasos críticos en el biorreactor y diseño de estrategias de contingencia (gestión de riesgos y recursos).

A continuación, se muestra el ejercicio entregado a los alumnos:

Nombres y apellidos: _____

1. La empresa BioInnovar S.A. ha aprobado un proyecto para la implementación de un sistema de producción piloto de un biofertilizante a base de bacterias fijadoras de nitrógeno. El objetivo es escalar desde el laboratorio de I+D hasta una planta piloto que permita validar el proceso en condiciones semi-industriales.

El proyecto se desarrolla teniendo presente la Norma UNE 157001:2014 y las normas de bioseguridad BSL-2. Requiere coordinar tareas de laboratorio, bioseguridad y calidad, ingeniería de procesos, y validación y escalado. Además, se procurará que el diseño sea versátil y modular, de modo que el equipo pueda adaptarse a futuros proyectos de desarrollo de bioproductos microbianos con características fisiológicas diferentes. Esta estrategia permitirá optimizar la inversión en infraestructura y fomentar la continuidad de las líneas de investigación en bioprocesos dentro de la planta piloto.

Actividades del proyecto:

1. Revisión bibliográfica y recopilación de cepas candidatas (2 semanas).

Se realizará una búsqueda exhaustiva de literatura científica y bases de datos especializadas para identificar microorganismos con potencial biofertilizante. Se recopilarán cepas candidatas disponibles en colecciones o bancos microbianos, considerando su seguridad y productividad reportada.

2. Selección de cepa productora en laboratorio (1 semana).

Se evaluarán las cepas recopiladas mediante ensayos preliminares de crecimiento. La cepa con mejor desempeño será seleccionada para los estudios posteriores.

3. Ensayos de crecimiento y viabilidad de la cepa en un medio estándar de referencia (2 semanas).

Se determinarán las condiciones básicas de crecimiento (pH, temperatura y tiempo de cultivo) en un medio de referencia. Los resultados permitirán establecer los parámetros iniciales para la optimización del medio de cultivo.

4. Optimización del medio de cultivo a escala de laboratorio (2 semanas).

Se ensayarán diferentes formulaciones del medio de cultivo para maximizar el crecimiento y la productividad de la cepa seleccionada. Los parámetros óptimos se validarán en cultivos repetidos.

5. Elaboración del protocolo de bioseguridad en función de la cepa seleccionada (3 semanas).

Se redactará un protocolo específico que contemple las medidas de contención, manipulación y eliminación segura del microorganismo. Dicho documento se ajustará a las normativas vigentes en bioseguridad microbiológica.

6. Validación interna del protocolo de bioseguridad (2 semanas).

El protocolo elaborado será revisado y validado mediante su aplicación en condiciones controladas de laboratorio. Se documentarán las observaciones y ajustes necesarios para su aprobación definitiva que debe estar antes de que comiencen las pruebas en planta piloto.

7. Diseño básico de un biorreactor piloto (2 semanas).

Se elaborará el diseño conceptual y técnico del biorreactor, definiendo volumen, materiales, sistema de agitación y control de parámetros. Este diseño servirá como base para solicitar presupuestos a proveedores.

8. Solicitud de presupuestos a proveedores (2 semanas).

Se enviará el diseño básico a diferentes fabricantes para obtener presupuestos detallados. Se recopilarán las propuestas técnicas y económicas para su posterior evaluación comparativa.

9. Evaluación de presupuestos y selección de proveedor (1 semana).

Se analizarán los presupuestos recibidos considerando criterios de coste, calidad y tiempo de entrega. Se seleccionará el proveedor que mejor cumpla con las especificaciones técnicas y financieras del proyecto.

10. Pedido y fabricación del biorreactor piloto (5 semanas).

Una vez adjudicado el contrato, se gestionará el pedido formal del equipo. El proveedor llevará a cabo la fabricación conforme al diseño aprobado y los estándares de calidad establecidos.

11. Adecuación del espacio físico en la planta piloto (4 semanas).

Se realizarán las obras o adaptaciones necesarias para la instalación segura del biorreactor. Esta fase incluirá la revisión de sistemas eléctricos, ventilación y bioseguridad del área.

12. Instalación del biorreactor y pruebas de funcionamiento (1 semana).

El equipo será instalado por el proveedor con supervisión técnica del equipo del proyecto. Se efectuarán pruebas de operación para verificar la correcta funcionalidad de los sistemas mecánicos y de control.

13. Capacitación del personal en el manejo del biorreactor (1 semana).

El personal técnico recibirá formación teórica y práctica en el uso, mantenimiento y seguridad del biorreactor. Se dejará constancia de la capacitación mediante registros y evaluaciones internas.

14. Fermentación piloto con la cepa seleccionada (4 semanas).

Se ejecutará la fermentación a escala piloto empleando las condiciones óptimas previamente determinadas. Se monitorizarán parámetros de crecimiento, consumo de sustrato y producción del biofertilizante.

15. Pruebas de formulación del biofertilizante (polvo/líquido) (4 semanas).

Se desarrollarán formulaciones experimentales en diferentes presentaciones para evaluar estabilidad y facilidad de aplicación. Los resultados orientarán la elección de la forma final del producto.

16. Ensayo de campo controlado en invernadero (6 semanas).

Se aplicará el biofertilizante formulado en cultivos bajo condiciones controladas de invernadero. Se registrarán variables agronómicas para evaluar su eficacia comparada con tratamientos convencionales.

17. Análisis de resultados del ensayo de campo (2 semanas).

Una vez finalizado el ensayo de campo, se realizará el análisis estadístico e interpretativo de los datos obtenidos. Este análisis permitirá determinar la eficacia y seguridad del biofertilizante y establecer conclusiones técnicas.

18. Informe final del proyecto (1 semana).

Se elaborará un documento integrador con los resultados obtenidos, las conclusiones generales y las recomendaciones para la fase de escalado. El informe incluirá anexos técnicos y registros de validación.

19. Presentación de resultados a dirección (1 semana).

El equipo del proyecto presentará los resultados finales ante la dirección o el comité evaluador. Se expondrán los principales logros, limitaciones y propuestas de continuidad del trabajo.

a) Proponga una estructura de desglose del trabajo (EDT) que permita organizar las actividades por áreas funcionales.

b) Determinen qué actividades deben ser secuenciales y cuáles pueden realizarse en paralelo para conseguir realizar el proyecto en el menor tiempo posible.

c) Con las relaciones identificadas, elabore un diagrama de Gantt identificando la ruta crítica del proyecto y su duración total.

d) Analice el impacto de un retraso imprevisto en la entrega del biorreactor y proponga medidas de mitigación.

e) Identifique los principales riesgos del proyecto (técnicos, logísticos, económicos y de seguridad biológica)

Fase 2: Validación individual del conocimiento (RETO 1)

Una vez que el equipo consensua la solución del caso y ha confeccionado el Diagrama de Gantt, se activa la fase de evaluación individual. Para garantizar que cada estudiante ha asimilado los conceptos prácticos, se implementa un cuestionario restringido en el Campus Virtual denominado "RETO 1. Ej BioInnovar S.A."



RETO 1. Ej BioInnovar S.A.

[Cuestionario](#) [Configuración](#) [Preguntas](#) [Resultados](#) [Banco de preguntas](#) [Más](#)

Editar ajustes

Expandir todo

▼ General

Nombre

RETO 1. Ej BioInnovar S.A.

Descripción

Editar Ver Insertar Formato Herramientas Tabla Ayuda

↶ ↷ B I A ↕ ↷ ↷ ↷ ↷ ↷ ↷ ↷ ↷ ↷ ↷

Una vez realizado el ejercicio responda al siguiente cuestionario

9 palabras Build with tinyMCE

☐ Muestra la descripción en la página del curso

Figura 2. Configuración del cuestionario "RETO 1" en el Campus Virtual. El acceso está supeditado a la previa resolución presencial y discusión del caso práctico.

El estudiantado no puede afrontar este test con garantías sin haber realizado rigurosamente el ejercicio físico previo, dado que las preguntas se refieren a las soluciones, holguras y rutas críticas derivadas del Diagrama de Gantt analizado en equipo.

Fase 3: Progresión condicionada y desbloqueo automático (RETO 1.2)

La robustez metodológica del proyecto radica en la **progresión condicionada por rendimiento**. El sistema del Campus Virtual impide que un alumno acceda al siguiente nivel (**RETO 1.2**) a menos que demuestre el dominio del estadio anterior mediante una calificación igual o superior al 50% (nota $\geq 5,0$).

- **Estudiantes que superan el RETO 1:** El Campus Virtual desbloquea de forma automática e inmediata el acceso al **RETO 1.2**.
- **Estudiantes que no alcanzan la nota mínima (< 5.0):** El acceso al siguiente hito permanece bloqueado, obligando al alumno a revisar los fundamentos del ejercicio sin poder continuar.

3. Análisis de los resultados alcanzados

Resultados del RETO 1

Como se evidencia en el histograma correspondiente, la preparación previa en equipos facilitó un rendimiento sobresaliente en la evaluación individual. La inmensa mayoría de los participantes se concentró en el rango de excelencia (calificaciones entre 9.0 y 10.0), registrándose una tasa marginal de no aptos en primera instancia.



RETO 1. Ej Biolnnovar S.A.

Cuestionario

Configuración

Preguntas

Resultados

Banco de preguntas

Más ▾

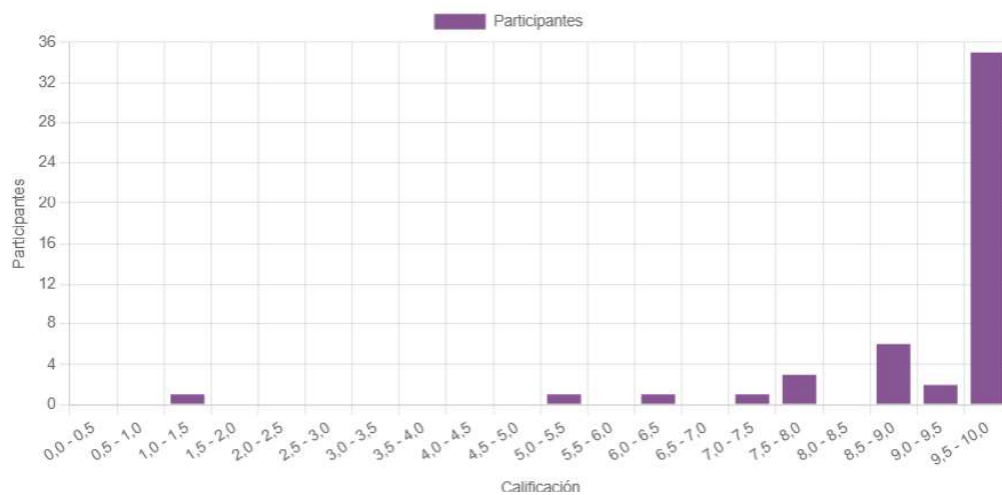


Figura 3. Distribución de calificaciones de los participantes en el cuestionario individual "RETO 1. Ej Biolnnovar S.A."

Resultados del RETO 1.2 (Nivel Avanzado)

Tras superar la primera restricción, los alumnos se enfrentaron al RETO 1.2. Aunque este nivel presentaba una complejidad técnica superior, la asimilación del bloque previo permitió que la mayoría de los alumnos que accedieron aprobaran la actividad, situándose el grueso de la cohorte estudiantil entre las calificaciones de 8.0 y 10.0.

RETO 1.2

Cuestionario

Configuración

Preguntas

Resultados

Banco de preguntas

Más ▾

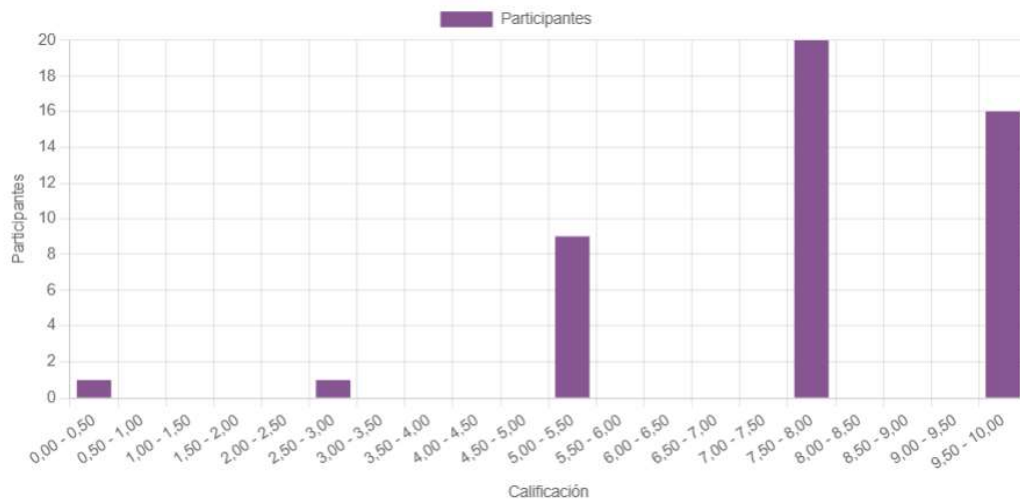


Figura 4. Distribución de calificaciones de los participantes en el cuestionario de progresión avanzada "RETO 1.2".

Este comportamiento de estos datos mostró que el aprendizaje condicionado y gamificado disminuye la dispersión de notas negativas y consolida el éxito académico de manera uniforme.

3.1. Calibración del desafío y justificación de las limitaciones del proyecto

Es fundamental matizar que los resultados altamente satisfactorios y las calificaciones sobresalientes observadas en este primer bloque (**Reto 1 y 1.2**) responden a una exhaustiva preparación previa en el aula física y a un diseño instruccional fuertemente guiado. Al constatar que la tasa de éxito inicial fue muy elevada, **el equipo docente incrementó de manera escalonada el nivel de dificultad técnica**, la abstracción de los enigmas y la restricción temporal en los retos sucesivos del proyecto.

Esta elevación deliberada del listón académico justifica los fenómenos y desajustes descritos en el cuerpo principal de la memoria:

- **Tensión en las dinámicas:** Mientras que el Reto 1 muestra un escenario de asimilación óptimo, los desafíos posteriores tensionaron al alumnado, induciendo una percepción de **fuerte presión temporal y sobrecarga cognitiva**.
- **Aparición de conductas adaptativas:** Fue precisamente en esos niveles avanzados donde se detectaron los bloqueos técnicos y la tendencia de algunos estudiantes a **recurrir a herramientas de Inteligencia Artificial** como mecanismo de adaptación rápida para resolver los cuellos de botella operativos.

Conclusión del análisis: La aparente facilidad de este primer anexo sirve como **línea base experimental** para contrastar cómo el incremento del desafío pedagógico altera el comportamiento estratégico y la toma de decisiones del estudiante bajo presión.

ANEXO II. Caso integrador en el Grado en Enología

Se describe a continuación un ejemplo desarrollado en el **Grado en Enología**. Aprovechando la experiencia piloto previa del primer semestre en el Grado en Biotecnología (GBT), se diseñó un escenario avanzado denominado "**El Despertar de la Bodega: El Legado**".

1. Contextualización y objetivos del entorno gamificado

Al impartirse esta asignatura en el segundo semestre, el equipo docente detectó la oportunidad de transitar desde retos sectoriales aislados hacia un **ejercicio transversal e integrador**. El alumnado asume el rol de la Dirección de Proyectos de una bodega real en situación de crisis sistémica tras una inversión multimillonaria en una nueva planta.

El diseño persigue que los estudiantes integren simultáneamente cuatro temas de la disciplina:

1. **Viabilidad y dimensionamiento técnico:** Balance de flujos, rendimientos de maquinaria y gestión del frío.
2. **Viabilidad económica y optimización:** Cálculo del beneficio diario y modelación de economías de escala.
3. **Gestión y control del tiempo:** Estimación de desviaciones presupuestarias mediante el Valor Ganado (EVM).
4. **Gestión de riesgos y calidad:** Toma de decisiones financieras bajo restricciones y contingencias de planta.

40212031_25_26_01 - PROYECTO (1)

Curso	Configuración	Participantes	Calificaciones	Informes	Más ▾
General	Bloque I. Tema 1.	Bloque II. Tema 1	Bloque II. Tema 2	Bloque II. Tema 3	
Bloque II. Tema 4	Bloque II. Tema 5	Bloque II. TEMA 6 "Proyectos de inves...	EVALUACIONES		
EXAMEN CONVOCATORIA SEPTIEMBRE	INTEGRANDO CONCEPTOS				



EL DESPERTAR DE LA BODEGA "EL LEGADO"

Habéis sido nombrados el equipo de Dirección de Proyectos de la bodega "El Legado". La propiedad ha invertido millones en una nueva planta, pero el proyecto está en crisis. Tenéis 60 minutos para resolver los cuellos de botella técnicos, financieros y de gestión. Si falláis, la cosecha se perderá y la empresa quebrará.

 1A: El Desafío del Rendimiento

 1B: El Desafío del Frio
 No disponible hasta que: Ha obtenido una puntuación mayor que cierta puntuación en 1A: El... [Mostrar más](#) ▼

 2A: Máxima Rentabilidad (Viabilidad Económica)
 No disponible hasta que: Ha obtenido una puntuación mayor que cierta puntuación en 1B: El... [Mostrar más](#) ▼

 3A: La Carrera contra el Tiempo (Valor Ganado - EVM)
 No disponible hasta que: Ha obtenido una puntuación mayor que cierta puntuación en 2A: M... [Mostrar más](#) ▼

 4A. El Dilema del Director (Control de Calidad y Riesgos)
 No disponible hasta que: Ha obtenido una puntuación mayor que cierta puntuación en 3A: L... [Mostrar más](#) ▼

 5. Preguntas tipo test
 No disponible hasta que: Ha obtenido una puntuación mayor que cierta puntuación en 4A. El... [Mostrar más](#) ▼

Figura 1. Estructura del bloque "Integrando Conceptos" en el Campus Virtual de la asignatura (Grado en Enología). Secuenciación condicionada de los cinco eslabones del reto.

2. Secuencia operativa de la actividad

La actividad presencial se encuentra fuertemente marcada por el factor de **presión temporal extrema** (un cronómetro regresivo de 60 minutos). La arquitectura de la plataforma exige una precisión absoluta, ya que un solo error en los datos de entrada bloquea la progresión de todo el equipo, emulando la toma de decisiones críticas en entornos reales.

La resolución del macro-caso técnico se articula a través de cinco etapas encadenadas de forma algorítmica:

Fase A: Resolución analítica y consenso en equipo (Hitos 1 al 4)

Los estudiantes trabajan cooperativamente en equipos para resolver secuencialmente cuatro desafíos numéricos a través del Campus Virtual. El consenso es obligatorio: aunque la interacción es grupal, todos los miembros deben validar e introducir la misma respuesta matemática exacta. Un error de cálculo en cualquiera de las fases detiene el flujo de la actividad.

- **1A: El Desafío del Rendimiento (Dimensión Técnica):** Cálculo operativo del tiempo exacto de funcionamiento de una cinta transportadora de uva (5.000 kg/) para optimizar el llenado de un depósito de tolva de 15.000 L sin riesgo de desbordamiento.

Pista: $1 \text{ kW} = 1 \text{ kJ/s}$. (Deben convertir el calor total de la fermentación a kW).

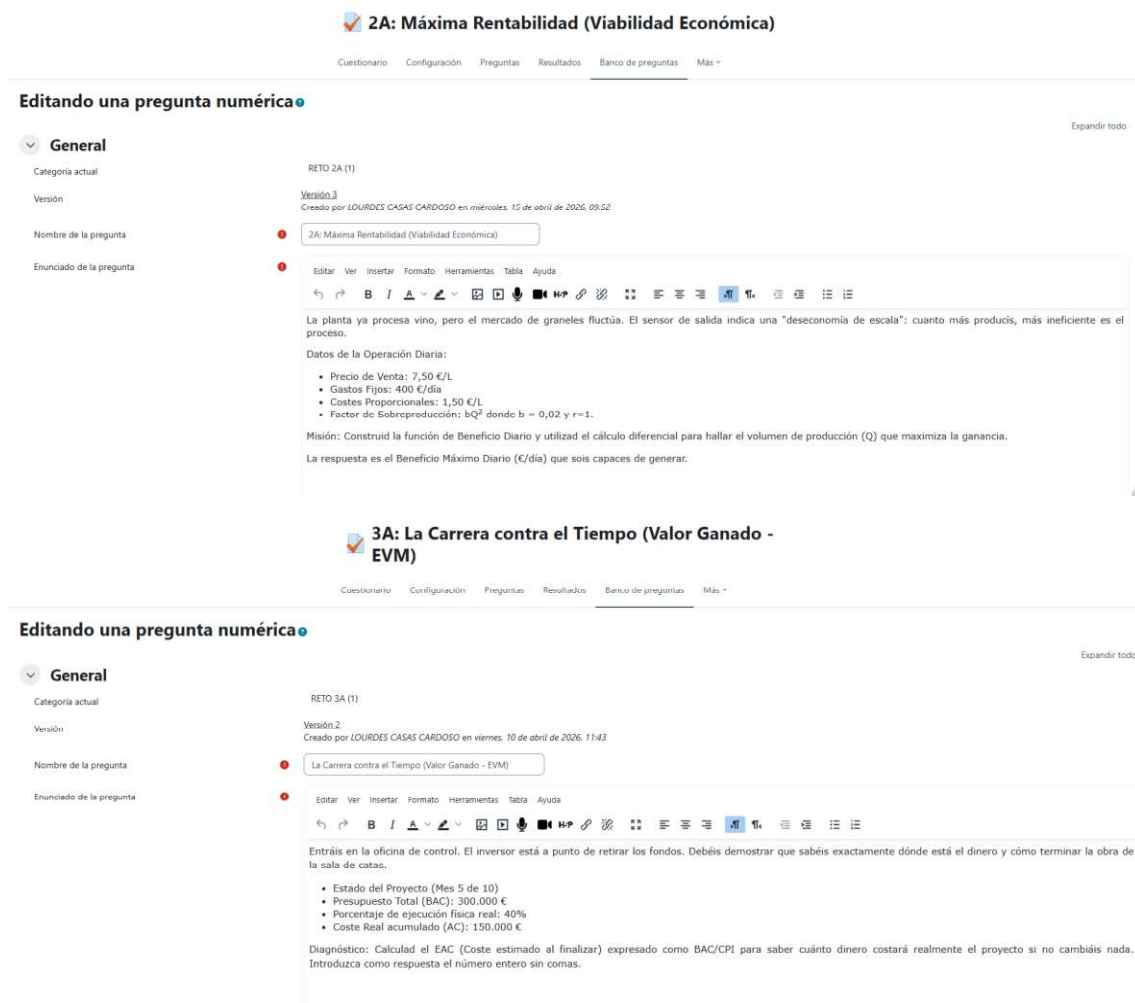


Figura 2. Capturas de pantalla de los enunciados de las preguntas numéricas 1A, 1B, 2A y 3A.

Fase B: Gestión de riesgos e individualización (Hitos 4A y 5)

Una vez superada la modelación matemática grupal, el entorno fuerza al estudiante a resolver dilemas cualitativos y conceptuales.

- **4A: El Dilema del Director (Gestión de Riesgos):** Ejercicio de toma de decisiones estratégicas ante un informe imprevisto de incidencias de calidad en la línea de embotellado (pérdidas por defectos frente a presupuestos de emergencia acotados a 300 €).
- **5: Preguntas Tipo Test (Validación Individual):** Tras romper la estructura grupal, cada alumno debe enfrentarse de forma aislada a un cuestionario teórico de carácter conceptual y de opción múltiple que sintetiza todo lo aprendido en las fases previas.

Retención, cribado y éxito final (Pregunta 5)

De los 22 estudiantes que iniciaron el caso integrador, **19 alumnos consiguieron completar con éxito la totalidad del itinerario dentro del límite de tiempo** (ver Figura 5). El histograma final revela una distribución de notas altamente positiva, concentrándose la gran mayoría en la franja más alta de la rúbrica (9,5 - 10,0).

GRADO EN ENOLOGÍA / 40212031_25_26_01 (1) / INTEGRANDO CONCEPTOS / 5. Preguntas tipo test / Resultados / Calificaciones

5. Preguntas tipo test

Cuestionario Configuración Preguntas Resultados Banco de preguntas Más ▾

Fi

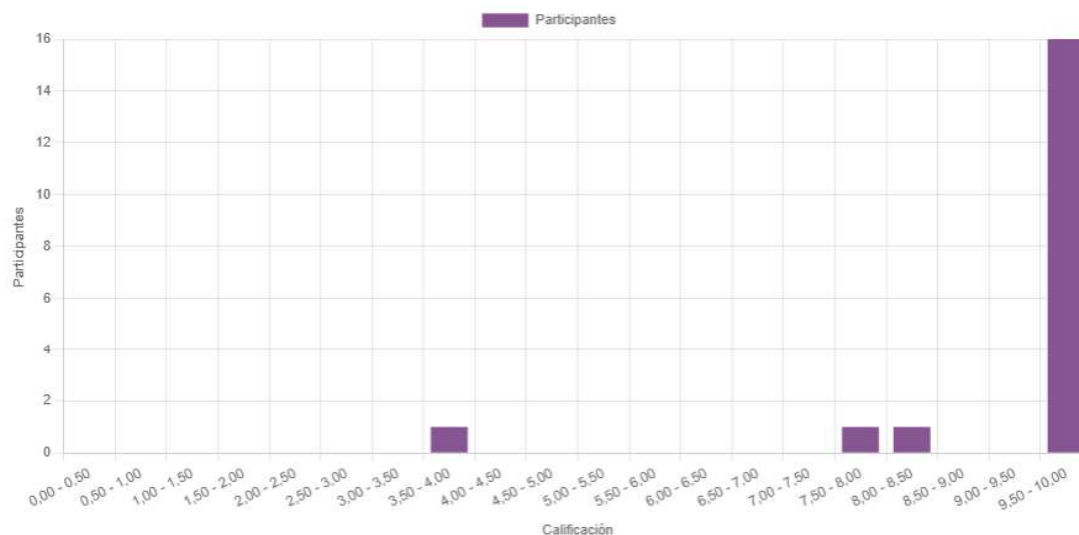


Figura 5. Histograma de calificaciones del cuestionario individual de clausura "5. Preguntas tipo test".

Por el contrario, **3 estudiantes no pudieron finalizar la actividad**. Al cometer errores técnicos no subsanables a tiempo durante los retos intermedios de optimización o control presupuestario, el sistema bloqueó analíticamente su progresión.

Este porcentaje de deserción operativa (13,6%) valida la rigurosidad de la gamificación implantada y demuestra el cumplimiento del efecto *Overwhelming* documentado en la literatura (Tekin et al., 2026): la presión temporal actúa como un elemento discriminador del rendimiento, impulsando la excelencia, pero requiriendo estrategias futuras de tutorización en tiempo real para rescatar a los perfiles que sufren bloqueos cognitivos.

ANEXO III. Participación de los alumnos en las actividades

Se detallan a continuación las métricas analíticas de participación y rendimiento extraídas directamente de los registros de actividad de la plataforma Moodle (Campus Virtual) para el curso 2025/2026.

Indicador	GBT Estructura secuencial	GEN Estructura integrada
Matrícula total	60	33
Tasa de inicio del reto	Reto 1: 49 Reto 2: 47 Reto 3: 52 Reto 4: 55	Reto Integrado (" <i>El Legado</i> "): 22
Tasa de fin del reto	Reto 1: 46 Reto 2: 45 Reto 3: 43 Reto 4: 28	Reto Integrando contenidos: 19
Incidencia detectada	Reto 4: Se identificó una tendencia al uso de herramientas de IA generativa para resolver los cuellos de botella cualitativos ante la presión del tiempo.	Fase de Balances: Bloqueo cognitivo y abandono técnico del 13,6% (3 alumnos) en el módulo de cálculo térmico/óptimo.

2. Valoración Técnica de los Datos y Conclusiones de Aprendizaje

El análisis de la matriz de datos revela dos comportamientos estratégicos diferenciados en el estudiantado según el diseño aplicado:

- **Análisis del Modelo Secuencial (GBT):** El incremento progresivo en la tasa de inicio (alcanzando el 91,7% en el Reto 4) demuestra que la dinámica de la gamificación mantuvo al alumnado conectado con la asignatura. No obstante, la caída drástica en la finalización del Reto 4 (solo 28 alumnos aptos) ratifica el diagnóstico de la memoria: la acumulación de exigencia analítica al cierre del semestre indujo al desistimiento por sobrecarga conceptual. Esto valida la necesidad de introducir "puntos de control" y tutorizaciones pautadas en la próxima edición.
- **Análisis del Modelo Integrado (GEN):** En Enología, la muestra de partida en la plataforma (22 alumnos activos) se enfrentó a un entorno síncronamente muy exigente. La tasa de éxito final fue extraordinariamente alta (86,4%), lo que demuestra que el consenso en equipo estabiliza el rendimiento individual. El porcentaje de deserción operativa del 13,6% (3 alumnos) se concentró estrictamente en los hitos numéricos de cálculo de balances de frío y optimización económica, confirmando el efecto *Overwhelming* descrito por Tekin et al. (2026) y localizando con precisión el área exacta que el equipo docente debe calibrar.

ANEXO IV. Propuesta de Comunicación Científica Remitida a Jornadas de Innovación Docente de la UCA

Título: Aprender gestionando: simulación basada en retos para la formación en gestión de proyectos técnicos y tecnológicos

Autores: Casas Cardoso, Lourdes, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Machado, Noelia, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Portela Nuñez, José María, Portela Nuñez, Departamento Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial

Línea temática: Línea 1. Metodologías activas y nuevas formas de proporcionar al alumnado recursos que mejoren su aprendizaje.

Palabras clave: aprendizaje activo; gestión de proyectos; innovación docente; simulación educativa; resolución de problemas.

Gracias por rellenar este formulario: V JORNADAS DE INNOVACIÓN DOCENTE UCA: Envío de propuestas

Emisor: Acuses de recibo de respuestas al formulario <forms-receipts-noreply@google.com>
Destinatario: lourdes.casas@uca.es
Fecha: 23 de febrero de 2026 14:47:19

Gracias por rellenar este formulario: V JORNADAS DE INNOVACIÓN DOCENTE UCA: Envío de propuestas

Has recibido este correo porque has rellenado el siguiente formulario con tu dirección de correo.
This form is owned by Universidad de Cádiz. Asegúrate de que reconoces este formulario y confías en él antes de copiar o hacer clic en cualquier enlace. Si te parece sospechoso, **denunciarlo**.

Esto es lo que se recibió.

V JORNADAS DE INNOVACIÓN DOCENTE UCA: Envío de propuestas

La persona responsable del envío de la propuesta

* El envío de una propuesta implicará la aceptación de todas las normas de participación y publicación de las Jornadas, así como el cumplimiento de los criterios de calidad establecidos (originalidad, rigor y pertinencia). Las personas autoras autorizan la difusión académica y no comercial de los resúmenes, materiales o recursos presentados, citando siempre la autoría correspondiente. Adicionalmente, declara que las aportaciones cumplen la normativa vigente en materia de protección de datos personales, de conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, y cuenta con la autorización de las personas implicadas en las experiencias y proyectos presentados.

Correo *

lourdes.casas@uca.es

Modalidad de propuesta *

- ☐ Comunicación
- ☒ Póster
- ☐ Museo de recursos innovadores
- ☐ Presenta tu GID (solo coordinadores/as de GID)

Comunicación y Póster

Título (subtítulo)

*

Aprender gestionando: simulación basada en retos para la formación en gestión de proyectos técnicos y tecnológicos

Autores/as (por orden de autoría y separados por ;)

Apellidos, Nombre, Departamento; Apellidos, Nombre, Departamento; ...

Máximo 6 personas

*

Casas Cardoso, Lourdes, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Machado, Noelia, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos, Portela Nuñez, José María, Portela Nuñez, Departamento Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial

Línea/s temática/s con la que se vincula

(señalar un máximo de 3)

*

- ☒ LÍNEA 1. Metodologías activas y nuevas formas de proporcionar al alumnado recursos que mejoren su aprendizaje.
- ☒ LÍNEA 2. Evaluación y el seguimiento de los resultados de aprendizaje.
- ☐ LÍNEA 3. Materiales y recursos educativos.
- ☐ LÍNEA 4. Docencia multimodal, y uso y aplicación de recursos tecnológicos e IA.

- ☐ LÍNEA 5. Coordinación, tutorización y orientación del alumnado. Fomento de la coordinación vertical y horizontal de la actividad docente en las titulaciones.
- ☐ LÍNEA 6. Responsabilidad social universitaria, diversidad (destacando entre otras, la diversidad afectivo-sexual, la cultural, la cognitiva y la funcional) y equidad.
- ☐ LÍNEA 7. Internacionalización. Desarrollar el plurilingüismo en la docencia universitaria (adaptación de asignaturas para los intercambios internacionales, estrategias docentes basadas en el programa AICLE, entre otras).
- ☐ LÍNEA 8. Acreditación y mejora de la calidad de los títulos oficiales Apoyar la acreditación de los títulos de Grado, Máster Oficial y Doctorado, a través de acciones concretas en las asignaturas de grado/máster o cursos de doctorado.

Rama de conocimiento con la que se vincula la propuesta

*

Ingeniería y Arquitectura ▼

Si su propuesta se vincula con algún Proyecto de Innovación Educativa, indique su título y referencia

sol-202500299247-tra “Aprender gestionando: simulación interactiva de proyectos y resolución de retos”, aprobado en la convocatoria INNOVA (curso 2025–2026)

Resumen

(Extensión mínima de 400 palabras y máxima de 800 palabras)

Se recomienda destacar aquellos aspectos que respondan a los criterios de evaluación de las propuestas relacionados con su interés y su carácter innovador.

Consulte los criterios de evaluación.

*

Introducción La propuesta se enmarca en el proyecto de innovación docente sol-202500299247-tra “Aprender gestionando: simulación interactiva de proyectos y resolución de retos”, aprobado en la convocatoria INNOVA (curso 2025–2026). Su finalidad es promover aprendizajes integrados y el desarrollo de competencias transversales mediante una simulación que reproduce la gestión de proyectos técnicos y tecnológicos en condiciones críticas. Se pretende superar la asimilación fragmentada de herramientas de planificación, control económico y gestión de riesgos cuando se abordan de forma aislada y teórica (Fotaris & Mastoras, 2019).

Contexto La experiencia se desarrolla en las asignaturas Organización y gestión de proyectos y Proyecto, impartidas en cuarto curso de los grados en Biotecnología y Enología de la Universidad de Cádiz. Este nivel formativo resulta estratégico, al situarse en la etapa final del grado y en transición hacia el ejercicio profesional. La propuesta se fundamenta en la aplicación de la Norma UNE 157001:2014, que regula la estructura de los proyectos industriales. Este marco permite integrar competencias técnicas y organizativas en un esquema formal propio del ámbito profesional. La intervención se concibe como un entorno en el que el estudiantado afronta variables técnicas, económicas y de riesgo de manera progresiva, favoreciendo la transferencia a contextos reales.

Objetivo general Mejorar la comprensión aplicada de la gestión de proyectos técnicos mediante una simulación estructurada.

Objetivos específicos Identificar la ruta crítica y detectar incoherencias en la planificación. Elaborar informes de control presupuestario y proponer medidas correctoras. Aplicar herramientas de control de calidad ante incumplimientos técnicos. Priorizar riesgos y diseñar planes de contingencia bajo presión temporal.

Descripción de la experiencia La actividad consiste en una simulación organizada en cuatro ejercicios que reproducen las fases de un proyecto: planificación, gestión económica, control de calidad y gestión de riesgos. El alumnado, organizado en grupos pequeños, debe resolver retos técnicos en tiempo limitado, recreando la toma de decisiones propia de entornos profesionales. Cada ejercicio integra análisis de casos, resolución de problemas y/o elaboración de documentación técnica. Se incorpora validación digital en Campus Virtual (Moodle) mediante pruebas con desbloqueo progresivo, de modo que el avance depende de la correcta resolución del ejercicio previo. Esta secuenciación refuerza la coherencia del proceso y favorece la adquisición gradual de competencias. El carácter innovador reside en integrar diversas herramientas técnicas en un único escenario contextualizado. Frente a metodologías fragmentadas, la simulación reproduce la lógica interna de un proyecto real y exige justificar técnicamente las decisiones adoptadas. La retroalimentación inmediata favorece un aprendizaje aplicado y reflexivo. Asimismo, la dinámica promueve la coordinación en los equipos, la distribución de responsabilidades y la fundamentación técnica de las decisiones, competencias esenciales en el ámbito industrial y tecnológico.

Resultados y conclusiones La implementación en el Grado en Biotecnología evidenció una mejora en la integración de contenidos, con mayor coherencia entre planificación, estimación económica, control de calidad y estrategias de mitigación de riesgos. La experiencia favoreció la articulación de conocimientos y la adopción de decisiones sólidamente justificadas en un contexto técnico simulado. Se observó un fortalecimiento del trabajo en equipo y una mejora en la solidez del razonamiento técnico. El alumnado valoró positivamente la utilidad profesional de la actividad. Actualmente, la propuesta se aplica en la asignatura Proyecto del Grado en Enología, lo que permitirá contrastar su adecuación en otro contexto formativo. Entre las limitaciones destacan la preparación inicial de los materiales y la gestión de grupos numerosos. Como mejora, se plantea sistematizar la evaluación mediante análisis cualitativo del desempeño y explorar su implementación en contextos interdisciplinares. En síntesis, la simulación aplicada a la gestión de proyectos técnicos constituye una estrategia eficaz para promover aprendizajes integrados y transferibles, alineados con las exigencias profesionales del ámbito industrial.

Referencias Fotaris, P., & Mastoras, T. (2019). Escape rooms for learning: A systematic review. In L. Elbaek et al. (Eds.), *Proceedings of the 13th European Conference on Games-Based Learning* (pp. 235–243). Academic

Palabras clave (entre 3 y 5) separadas por punto y coma, de acuerdo con el Thesaurus ERIC o de la UNESCO

palabra1; palabra2; palabra3; palabra4; palabra5

*

aprendizaje activo; gestión de proyectos; innovación docente; simulación educativa; resolución de problemas

¿Considera presentar, adicionalmente, una aportación al Museo de recursos innovadores?

*

☐

Sí

☒

No

Crea tu propio formulario de Google

¿Parece sospechoso este formulario? Informe