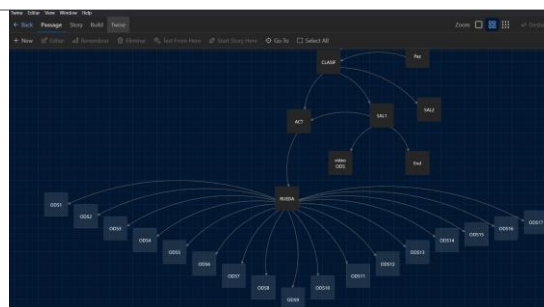


Anexo 2 INNOVA
MEMORIA FINAL. COMPROMISOS Y RESULTADOS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE
2025/2026

Identificación del proyecto	
Código	sol-202500299763-tra
Título	¿CÓMO UN PROFESIONAL DE LA BIOTECNOLOGÍA PUEDE CONTRIBUIR A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE?
Responsable	Gema Cabrera Revuelta

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>Diseñar e implementar una ficción interactiva utilizando Twine, para introducir los ODS al alumnado de la asignatura.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>A1: Desarrollo de la narrativa interactiva introductoria sobre los ODS con Twine por parte del profesorado. Esta narrativa servirá de ejemplo y punto de partida. Se enfocará en presentar los 17 ODS de forma general incluyendo origen, clasificación, evolución.</i> <i>A2: Elaboración de materiales de apoyo: guías tutoriales sobre Twine, criterios de evaluación para los proyectos de los estudiantes y recopilación de recursos bibliográficos sobre ODS y biotecnología.</i> <i>A3: Planificación de las sesiones de trabajo dentro y fuera del aula. Elaboración de cronograma, rúbrica de evaluación y encuesta.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Se diseñó y desarrolló por parte del profesorado una narrativa interactiva introductoria utilizando Twine, que fue facilitada al alumnado como archivo base para el desarrollo posterior de la actividad. La historia comenzaba con una introducción general a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y conducía hasta un selector con los 17 ODS.</i> <i>La estructura se preparó de forma que cada ODS dispusiera de un espacio propio en el que posteriormente pudieran integrarse las historias elaboradas por los distintos grupos de estudiantes, conformando así una narrativa común. A continuación, se muestra un ejemplo del código del programa utilizado.</i>



Código inicial para actividad ODS Twine.

Asimismo, se elaboraron diferentes materiales de apoyo para facilitar tanto el aprendizaje de la herramienta como el diseño de las historias. Entre ellos, se preparó un “Manual básico de Twine”, con indicaciones sobre el uso del programa, creación y conexión de pasajes, incorporación de elementos multimedia, fragmentos de código útiles, exportación de las historias y resolución de errores frecuentes. También se desarrolló una guía específica para el diseño de las historias sobre los ODS, en la que se establecieron orientaciones sobre su estructura, toma de decisiones, consecuencias, finales y criterios para que cada rama pudiera integrarse posteriormente en el proyecto común.

Paralelamente, se definieron los criterios de evaluación de la actividad mediante una combinación de evaluación entre iguales y evaluación por parte del profesorado, y se planificaron las sesiones de trabajo, el cronograma de desarrollo y los instrumentos necesarios para el seguimiento y valoración de la actividad, conforme a lo previsto inicialmente en las actividades A2 y A3.

Objetivo nº 2	<i>Introducir a los alumnos en los ODS y capacitarlos para que profundicen en particular en uno de ellos.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>A4: Presentación del proyecto de innovación al alumnado. Importancia de los ODS en la formación universitaria y descripción breve de la herramienta Twine.</i> <i>A5: Ficción Inicial ¿Conozco bien qué son los ODS? (trabajo individual fuera del aula).</i> <i>A6: Seminario: Puesta en común sobre Introducción a los ODS y pautas generales sobre Twine (sesión presencial de clase).</i> <i>A7: Repositorio de tutoriales y ejemplos Twine y de recursos sobre los ODS en campus virtual.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Se presentó al alumnado el proyecto de innovación docente al inicio de la actividad, explicando sus objetivos, el papel de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la formación universitaria y la dinámica de trabajo que se desarrollaría posteriormente.</i> <i>Como actividad inicial, se propuso al alumnado una aproximación previa</i>

	a los ODS destinada a conocer su nivel de partida. Para ello, los estudiantes realizaron un cuestionario no evaluable sobre aspectos básicos como su origen, quién los establece, a quién corresponde su cumplimiento, su horizonte temporal y cuáles son los 17 objetivos. Esta actividad se planteó expresamente como una herramienta de diagnóstico y reflexión, sin repercusión en la calificación. Posteriormente, se realizó un seminario presencial en el que se pusieron en común los principales conceptos relacionados con los ODS y se explicó cómo abordar la actividad propuesta. Durante esta sesión también se realizó una introducción general al funcionamiento de Twine y a la estructura básica que debían seguir las historias interactivas. Esta explicación inicial se complementó posteriormente con los manuales y materiales de apoyo disponibles en el campus virtual, dejando al alumnado margen para ampliar de manera autónoma el manejo de la herramienta en función de las necesidades de cada proyecto.
--	---

Objetivo nº 3	Profundizar en el papel que un biotecnólogo puede tener sobre los objetivos de desarrollo sostenible.
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	A8: Investigación y documentación por parte de cada grupo sobre el ODS asignado, identificando específicamente los desafíos y las oportunidades en los que la biotecnología puede ofrecer soluciones o mejoras significativas. A9: Diseño de la estructura narrativa (trama, personajes, decisiones) y desarrollo de la narrativa aplicando Twine con apoyo de las tutorías grupales.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	El alumnado se organizó en grupos de trabajo, asignándose a cada uno de ellos un Objetivo de Desarrollo Sostenible concreto. A partir del ODS correspondiente, cada grupo realizó una fase inicial de búsqueda, selección y organización de información, centrada especialmente en identificar problemas, retos y posibles aportaciones de la biotecnología relacionadas con dicho objetivo. Posteriormente, cada grupo diseñó y desarrolló su propia historia interactiva utilizando Twine. Se dio libertad al alumnado para plantear la narrativa, los personajes, las decisiones y el desarrollo de la historia, de forma que cada grupo pudiera abordar su ODS de manera creativa y con un enfoque propio. Como requisito común, las historias debían mantener una estructura compatible con el proyecto conjunto, de manera que al finalizar pudieran volver al selector general de los 17 ODS e integrarse en la narrativa común. La actividad fue realizada por la totalidad del alumnado participante y se desarrolló de manera satisfactoria. Los diferentes grupos lograron elaborar historias interactivas relacionadas con los ODS asignados, combinando los contenidos propios de sostenibilidad con situaciones y decisiones vinculadas al ámbito de la biotecnología. A continuación, se muestran algunos ejemplos de las historias interactivas desarrolladas por los estudiantes.

? EL DESAFÍO DEL CLIMA

Para acceder a la solución, el sistema exige una respuesta. ¿Cuál es el objetivo crítico del ODS 13 Acción por el Clima?



- Aumentar la producción industrial sin límites de emisiones
- Descarbonizar la industria y reducir emisiones de CO2 antes de 2030
- Sustituir materiales naturales por plásticos de origen fósil

Ejemplo 1 Twine ODS

¿CÓMO SE FABRICA EL PHA?

Natalia ajusta el microscopio. -No basta con tener las bacterias. Hay que saber "engañarlas" para que fabriquen el plástico para nosotros.

¿En qué condiciones producen PHA las bacterias?

1. Exceso de carbono y limitación de otros nutrientes
2. Equilibrio nutricional estable
3. Ausencia total de carbono



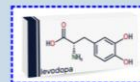
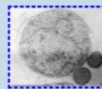
Ejemplo 2 Twine ODS

Apencando con esta injusta carga decide usar, estimado científico, los conocimientos que excelentemente sus profesores de bioingeniería —entre otros— le han transmitido. Se le ocurren a raíz de ello dos ideas:



Inocular un consorcio de arqueas hipertermófilas anaerobias en un régimen de sistema abierto, confiando en que la alta tasa de transferencia de masa y la cinética térmica superior del metabolismo metanogénico eliminen la carga orgánica sin necesidad de soporte estructural.

UTILIZAR un sistema de peptidasas funcionalizadas con L-DOPA para hidrolizar los enlaces moleculares de los desechos, transformando el montón de desechos en subproductos líquidos estables y fáciles de evacuar.



Ejemplo 3 Twine ODS



Objetivo nº 4	Publicación y evaluación de los conocimientos y de la actividad.
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	A10. Publicación de los trabajos realizados en el campus virtual de la asignatura. A11. Adquisición de las competencias de sostenibilidad por parte del alumnado interactuando con todas las ficciones creadas. A12. Evaluación de los proyectos por parte de profesores y alumnos haciendo uso de la rúbrica. Puesta en común sobre la experiencia de aprendizaje (encuesta).
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Una vez finalizadas las historias interactivas, los trabajos desarrollados por los distintos grupos fueron puestos a disposición del alumnado a través del campus virtual de la asignatura, permitiendo el acceso al conjunto de materiales generados durante la actividad. Posteriormente, los estudiantes interactuaron con las historias elaboradas por sus compañeros, de manera que pudieron conocer diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible y aproximaciones distintas sobre la contribución de la biotecnología a su consecución. Esta fase permitió ampliar el alcance de la actividad más allá del ODS trabajado específicamente por cada grupo. La evaluación de los trabajos se realizó mediante una combinación de evaluación por parte del profesorado y evaluación entre iguales, utilizando criterios previamente establecidos mediante una rúbrica común. De esta forma, cada historia fue valorada tanto desde el punto de vista docente como por otros grupos de estudiantes. Finalmente, se realizó una encuesta de valoración al alumnado mediante un cuestionario de siete ítems con escala tipo Likert de 1 a 5, orientado a conocer su percepción sobre la utilidad de la actividad, la reflexión generada en torno a los ODS, el empleo de Twine como herramienta de aprendizaje y su grado de implicación respecto a metodologías más tradicionales. Los resultados de esta encuesta se analizan posteriormente en el apartado correspondiente.

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

<i>Análisis del impacto de la innovación en las asignaturas relacionadas con el proyecto</i>
La incorporación de esta actividad en la asignatura Principios de Ingeniería en Bioprocesos ha permitido trabajar de forma más explícita la relación entre los contenidos de la materia y los retos asociados al desarrollo sostenible. La asignatura aborda aspectos vinculados con el diseño y análisis de bioprocesos, el uso de recursos, la energía, la generación de residuos y las implicaciones derivadas del escalado de procesos, por lo que la integración de los ODS ha resultado coherente con sus contenidos y competencias. La actividad desarrollada mediante Twine ha aportado un enfoque complementario a las metodologías habituales de la asignatura. En lugar de abordar estos aspectos únicamente desde una perspectiva teórica, el alumnado tuvo que plantear situaciones, analizar posibles decisiones y representar sus consecuencias dentro de una narrativa interactiva. Esto permitió introducir de manera transversal cuestiones relacionadas con sostenibilidad y responsabilidad profesional sin alterar la estructura general de la asignatura. Además, el proyecto ha generado materiales docentes específicos que pueden incorporarse al desarrollo habitual de la materia, como la narrativa introductoria, las guías de trabajo, las historias elaboradas por los estudiantes y los instrumentos de evaluación. En este sentido, la principal aportación del proyecto a Principios de Ingeniería en Bioprocesos ha sido ampliar las posibilidades metodológicas de la asignatura y facilitar una integración más aplicada de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en su desarrollo docente.

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:		54 alumnos/as		
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
2	6	11	5	1
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
10	12	3	0	0
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
0	0	4	10	11
En el caso de la participación de profesorado invitado				

<i>La participación del profesorado invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación</i>				
<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>
X	X	X	X	X
Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión del alumnado				
La realización del proyecto ha tenido una influencia positiva en la práctica docente de la asignatura, al incorporar una metodología más activa y participativa para trabajar contenidos relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su conexión con la Biotecnología. Frente a una aproximación exclusivamente expositiva, el alumnado tuvo que investigar, seleccionar información, plantear situaciones y tomar decisiones para construir sus propias historias interactivas, pasando así de un papel principalmente receptor a otro más activo dentro de su proceso de aprendizaje. La valoración realizada por el alumnado al finalizar la actividad respalda esta percepción. De los 25 estudiantes que respondieron a la encuesta, un 88 % manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con que la actividad le había ayudado a comprender cómo un profesional de la Biotecnología puede contribuir a los ODS. Del mismo modo, un 84 % consideró que la actividad le había llevado a reflexionar sobre las consecuencias ambientales, sociales o económicas de las decisiones planteadas. Estos resultados sugieren que la metodología empleada permitió trabajar de manera adecuada uno de los propósitos fundamentales del proyecto: relacionar la formación del futuro profesional de la Biotecnología con los retos asociados a la sostenibilidad. También se obtuvieron resultados favorables en relación con el carácter activo de la actividad. Un 76 % del alumnado señaló que la creación de la historia interactiva le había obligado a pensar de forma crítica sobre el problema planteado, mientras que otro 76 % valoró positivamente el uso de Twine para construir historias basadas en decisiones y consecuencias. Además, el 84 % indicó sentirse más implicado en esta actividad que en un formato tradicional basado en un trabajo escrito, siendo este último aspecto el mejor valorado de la encuesta, con una puntuación media de 4,48 sobre 5. Por otro lado, la aplicación directa de conceptos propios de la asignatura a un contexto realista obtuvo una valoración algo más moderada: un 58,3 % de las respuestas se situaron en las categorías de acuerdo o totalmente de acuerdo. Este resultado constituye un aspecto a considerar en futuras ediciones, en las que podría reforzarse todavía más la vinculación explícita entre las situaciones planteadas en las historias y determinados contenidos específicos de la asignatura. En conjunto, la experiencia ha permitido introducir en la asignatura una actividad que combina sostenibilidad, aprendizaje colaborativo, creatividad y competencia digital. La participación del alumnado y los resultados de la encuesta muestran que la propuesta fue especialmente útil para favorecer la reflexión sobre el papel profesional del biotecnólogo, el pensamiento crítico y la implicación del estudiante en su propio aprendizaje, por lo que la metodología empleada presenta interés para su continuidad y mejora en futuras ediciones.				

4. **Describe 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
El material digital creado puede hacerse público a través de algunos de los canales de comunicación universitario como puede ser la página web del centro para dar visibilidad sobre la implicación de los profesionales que formamos en la consecución de los ODS o bien alguna pantalla interactiva que permita dar a conocer el contenido desarrollado a otros estudiantes del centro o público en general. Adicionalmente, la experiencia realizada se compartirá en jornadas de docencia de ámbito interno (departamento y/o centro) y se prevé elaborar ponencia en congreso de docencia y/o publicación docente.

Descripción de las medidas que se han llevado a cabo

Dado que el trabajo se desarrolló en el segundo semestre del curso 2025_26 y no se obtuvieron las valoraciones de los trabajos y la evolución del propio proyecto hasta finales de junio, no se pudo contribuir en las V Jornadas de Innovación Docente Universitaria UCA, celebradas en mayo de 2026. Probablemente, sea posible su difusión en las próximas.

El proyecto desarrollado no tiene entidad suficiente para conformar una publicación docente, pero, en conjunto, las experiencias adquiridas en otros proyectos relacionados con los ODS y con el uso de esta metodología que han desarrollado también miembros de este equipo de profesores, si podrían moldearse para construir un trabajo para publicar en alguna revista en el ámbito de la docencia universitaria.

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

Conclusiones

La actividad desarrollada ha permitido integrar de forma satisfactoria el trabajo sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible con una metodología activa basada en la creación de historias interactivas mediante Twine. Entre sus principales fortalezas destacan la elevada participación del alumnado, el carácter creativo y colaborativo de la actividad, el desarrollo del pensamiento crítico y la posibilidad de relacionar la formación biotecnológica con problemas reales vinculados a la sostenibilidad.

Como principal limitación, la actividad requiere una preparación previa por parte del profesorado y un acompañamiento inicial para facilitar el uso de Twine y orientar adecuadamente el diseño de las historias. Asimismo, los resultados obtenidos sugieren que en futuras ediciones podría reforzarse todavía más la conexión entre las situaciones planteadas y contenidos específicos de la asignatura.

La continuidad del proyecto resulta viable, ya que los materiales elaborados (historia común, guías, rúbricas y trabajos del alumnado) pueden reutilizarse y actualizarse en cursos posteriores, lo que favorece su sostenibilidad en el tiempo. Además, la estructura del proyecto permite incorporar nuevas historias, revisar las existentes y ampliar progresivamente el repositorio de recursos.

Como aplicación futura, se plantea mantener la actividad en próximas ediciones de la asignatura, introduciendo mejoras a partir de la experiencia obtenida y explorando su posible adaptación a otras materias en las que puedan trabajarse de forma transversal la sostenibilidad, la toma de decisiones y la competencia digital.