

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

Identificación del proyecto	
Código	sol-202500299609-tra
Título	BioMetaLab: Inmersión en el Metaverso para la Experimentación Virtual en el área de Bioquímica y Biología Molecular
Responsable	María Calderón Domínguez

- 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	<i>Presentación del metaverso del área de Bioquímica y Biología Molecular al alumnado de las asignatura del Grado de Biotecnología, Química, Enología y doble grado de Ingeniería Química y Biotecnología, y doble grado de Química y Enología.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>El profesorado orientará al alumnado en la exploración y utilización de los espacios virtuales inmersivos, promoviendo la adquisición crítica de información y la interacción constructiva con los demás participantes. Este proceso facilitará una alfabetización digital avanzada, instruyendo a los estudiantes sobre la identificación y el acceso a los diversos espacios temáticos (salas, laboratorios virtuales, representaciones moleculares, simulaciones de procesos biológicos, entre otros), y la subsiguiente obtención de información de manera crítica dentro de este entorno virtual.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>El espacio virtual BioMetaLab se presentó al alumnado de las asignaturas del área de Bioquímica y Biología Molecular implicadas en el proyecto. El profesorado explicó el propósito docente del entorno y</i>

	<i>orientó al alumnado en el acceso y la exploración de sus recursos como apoyo al aprendizaje de los contenidos de las distintas asignaturas.</i> <i>Se considera que la actividad se ha realizado con éxito.</i>
--	--

Objetivo nº 2	<i>El uso del Metaverso para la enseñanza y la divulgación innovadora en Bioquímica y Biología Molecular.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>El alumnado durante este objetivo explorará y desarrollará el potencial del metaverso como una plataforma inmersiva e interactiva para la mejora de la docencia en el área de Bioquímica y Biología Molecular, así como un medio de divulgación científica. Este entorno virtual facilitará la comprensión profunda de los conceptos a través de experiencias virtuales accesibles y más atractivas, permitiendo al alumnado utilizar activamente el espacio para sus estudios diarios de las diferentes asignaturas de los grados que participan en el proyecto, incluyendo el acceso a clases teóricas, prácticas de laboratorio y talleres que se encuentren disponibles en el metaverso.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Para desarrollar este objetivo se organizaron sesiones presenciales en el aula de Bioinformática con el alumnado de las asignaturas del área de Bioquímica y Biología Molecular implicadas en el proyecto. Durante estas sesiones, el profesorado guio el acceso a BioMetaLab y la exploración de los espacios y materiales docentes disponibles, relacionándolos con los contenidos de las asignaturas. El aula permitió que el alumnado utilizara directamente el entorno virtual y que las dudas de navegación se atendieran durante la actividad.</i> <i>La acogida inicial fue positiva en cuanto a la curiosidad. El alumnado mostró interés por la apariencia del entorno y por la posibilidad de desplazarse por sus espacios. No obstante, a medida que avanzaron las sesiones, se observó que la atención se concentraba más en la interfaz que en el estudio de los contenidos. Tampoco se apreció una continuidad suficiente en el uso autónomo del metaverso como herramienta de estudio diario, lo cual era una de las aspiraciones de la solicitud.</i> <i>La experiencia permitió comprobar el potencial de BioMetaLab como recurso de presentación y acceso a materiales, pero también mostró que la inmersión visual, por sí sola, no mantiene la implicación académica. Para las próximas aplicaciones, convendría asociar cada visita al espacio con una tarea concreta sobre los contenidos y con un resultado que el alumnado deba entregar o comentar.</i> <i>Se considera que la actividad se ha realizado con éxito.</i>

Objetivo nº 3	<i>El Metaverso como punto de encuentro: espacios virtuales para la creación autónoma y la difusión científica del alumnado</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>El objetivo central es transformar al alumnado en creadores y propagadores activos del conocimiento. Para ello, los estudiantes</i>

	<i>producirán contenido científico original dentro del metaverso, lo que les permitirá desarrollar sus habilidades como divulgadores.</i> <i>Este proceso implicará la realización de un trabajo grupal voluntario que consistirá en la explicación de un concepto, técnica o idea relevante de las asignaturas de Bioquímica y Biología Molecular, basado en publicaciones científicas. Este contenido podrá presentarse en diversos formatos, como vídeos cortos (estilo TikTok/reel), pósteres científicos o infografías.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>El alumnado participó en la creación de materiales de divulgación científica vinculados a los contenidos de las asignaturas implicadas. En Análisis Biómico, varios grupos elaboraron vídeos breves en formato TikTok sobre aplicaciones de las ciencias ómicas y de la inteligencia artificial. En Bioquímica del Grado en Química, el alumnado presentó trabajos en formato de póster científico sobre los diarios de metabolismo. En Bioquímica Dinámica se elaboraron pósteres de divulgación sobre los contenidos de la asignatura.</i> <i>Estas actividades permitieron trabajar la selección y la síntesis de información científica, así como su comunicación en formatos dirigidos a distintos públicos. Los materiales se concibieron para su posterior incorporación a BioMetaLab, de modo que el espacio virtual pudiera reunir y dar visibilidad a los trabajos creados por el propio alumnado. La elaboración y presentación de los trabajos se llevaron a cabo; su publicación en el metaverso queda como paso posterior.</i> <i>La experiencia también mostró una diferencia entre la respuesta a tareas de creación concretas y el uso espontáneo del entorno virtual. El alumnado produjo materiales cuando la actividad estaba definida dentro de la asignatura, mientras que su interés autónomo por consultar los contenidos de BioMetaLab disminuyó tras la curiosidad inicial por la interfaz.</i> <i>Se considera que la actividad se ha realizado con éxito.</i>

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 BioMetaLab permitió introducir un recurso de aprendizaje y divulgación en las asignaturas del área de Bioquímica y Biología Molecular involucradas en el proyecto. Las sesiones en el aula de Bioinformática ofrecieron al alumnado una primera experiencia de exploración del espacio virtual y permitieron al profesorado valorar su utilidad para organizar y mostrar materiales docentes. La influencia más clara en la evolución de las asignaturas se observó en las actividades de creación de contenidos. En Análisis Biómico, los grupos elaboraron vídeos breves sobre aplicaciones de las ciencias ómicas y de la inteligencia artificial. En Bioquímica del Grado en Química se presentaron pósteres científicos sobre diarios de metabolismo, y en Bioquímica Dinámica se presentaron pósteres de divulgación científica relacionados con la materia de la asignatura. Estos trabajos dieron al alumnado la oportunidad de seleccionar información, sintetizar conceptos de las asignaturas y comunicarlos en formatos distintos de los habituales.

Su incorporación posterior a BioMetaLab permitiría reunirlos en un espacio común y ampliar su difusión.

La experiencia también puso de manifiesto una limitación relevante. La presentación del metaverso despertó curiosidad, pero el interés inicial se centró principalmente en la interfaz y disminuyó posteriormente en comparación con el interés por consultar los contenidos. Por tanto, no se ha observado una integración del espacio virtual en el estudio diario comparable a la prevista en la solicitud. Los resultados sugieren que BioMetaLab funciona mejor cuando su uso se vincula a una tarea docente concreta, con un producto definido, que cuando se deja únicamente a la exploración autónoma.

En conjunto, el proyecto contribuyó a incorporar formatos de divulgación y a ensayar un nuevo espacio para compartir el trabajo del alumnado. Para consolidar su influencia en próximas ediciones, sería conveniente asociar los recursos del metaverso a actividades específicas de cada asignatura y comprobar su utilidad mediante instrumentos de evaluación que permitan recoger respuestas individuales al finalizar el curso.

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 del alumnado.

Opinión del alumnado al inicio del proyecto				
Número de alumnado matriculado:		244 alumnos/as. La encuesta inicial registró solo 62 participaciones en el Campus Virtual. La encuesta final en esa plataforma no recibió respuestas; se consultó presencialmente a 44 estudiantes a mano alzada		
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
8	23	26	4	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
5	16	18	4	1
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
3	9	15	14	3
En el caso de la participación de profesorado invitado				
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				
La presentación de BioMetaLab despertó inicialmente la curiosidad del alumnado de las asignaturas participantes. Durante las sesiones en el aula de Bioinformática, la interfaz y la posibilidad de explorar un entorno virtual captaron su atención. Sin embargo, conforme avanzó el proyecto, se observó que ese interés se centraba más en el aspecto visual y en la navegación que en la consulta de los contenidos docentes. El uso autónomo del espacio como herramienta habitual de estudio fue menor del previsto. La respuesta fue distinta cuando se propusieron trabajos con un resultado concreto. Los grupos de Análisis Biómico elaboraron vídeos breves sobre ciencias ómicas e inteligencia artificial; en Bioquímica del Grado en Química se presentaron pósteres científicos sobre diarios de metabolismo, y en Bioquímica Dinámica se elaboraron pósteres de divulgación. Estas actividades favorecieron la participación en la elaboración y la comunicación de contenidos. En conjunto, la experiencia muestra interés por las actividades de creación de materiales científicos y una implicación más limitada en la exploración autónoma de BioMetaLab. De cara a futuras ediciones, convendría vincular cada acceso al entorno a una tarea específica de la asignatura y realizar la encuesta final de forma individual durante una sesión de clase, para mejorar la participación sin perder el anonimato.				

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
La solicitud contemplaba la difusión de BioMetaLab más allá de las asignaturas participantes. Se previó organizar talleres prácticos dirigidos al profesorado universitario para mostrar el funcionamiento del espacio virtual y sus posibles aplicaciones en otras disciplinas. También se propusieron charlas y demostraciones en actividades de divulgación científica, como la Noche de los Investigadores y las Semanas de la Ciencia, con explicaciones adaptadas a públicos no especializados. Asimismo, se planteó utilizar las redes sociales del área de Bioquímica y Biología Molecular, especialmente el perfil @analisis_biomico, para compartir avances del proyecto, vídeos breves, enlaces a los materiales y anuncios de actividades. La intención era facilitar el acceso a los recursos elaborados y dar a conocer las posibilidades docentes y de divulgación del metaverso.
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo
La difusión del proyecto se llevó a cabo inicialmente en las asignaturas del área de Bioquímica y Biología Molecular involucradas. Durante las sesiones celebradas en el aula de Bioinformática, el profesorado presentó BioMetaLab al alumnado y explicó sus posibilidades para consultar y compartir contenidos docentes y divulgativos. El alumnado participó en la elaboración de materiales para ampliar los recursos del espacio virtual. En Análisis Biómico, varios grupos realizaron vídeos breves en formato TikTok sobre aplicaciones de las ciencias ómicas y de la inteligencia artificial. En Bioquímica del Grado en Química se presentaron pósteres

científicos sobre diarios de metabolismo, mientras que en Bioquímica Dinámica se elaboraron pósteres de divulgación. Estos trabajos se incorporarán a BioMetaLab durante el curso académico 2026-2027, con el propósito de facilitar su consulta por parte de otros estudiantes y dar continuidad a la difusión de los contenidos creados.

Para dar a conocer la experiencia al profesorado universitario, se presentó una propuesta en las V Jornadas de Innovación Docente Universitaria de la Universidad de Cádiz. La propuesta no fue seleccionada debido al elevado volumen de candidaturas recibidas, por lo que no llegó a ser expuesta en este encuentro. Pero sí se ha dado a conocer entre gran parte del profesorado de la Facultad de Ciencias.

Como próxima acción de difusión, está prevista la presentación de BioMetaLab en la Noche Europea de los Investigadores, el viernes 25 de septiembre de 2026. Durante esta actividad se mostrará el metaverso al público asistente y se explicará su uso como recurso para acercar los contenidos de Bioquímica y Biología Molecular a públicos no especializados. Esta demostración, junto con la incorporación de los trabajos del alumnado durante el curso 2026-2027, permitirá prolongar la difusión del proyecto más allá de su periodo inicial de ejecución.

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

Conclusiones

El desarrollo de BioMetaLab ha permitido explorar las posibilidades del metaverso como recurso complementario para la enseñanza y la divulgación en las asignaturas del área de Bioquímica y Biología Molecular. Las sesiones en el aula de Bioinformática facilitaron el acercamiento del alumnado al entorno virtual y permitieron valorar tanto sus posibilidades como sus limitaciones en un contexto docente real.

La experiencia mostró que el atractivo visual de la herramienta despertaba curiosidad al inicio, pero no garantizaba una participación sostenida ni su incorporación al uso diario. La atención del alumnado se centró con frecuencia en la interfaz y la navegación, mientras que la consulta autónoma de los contenidos fue menor de lo esperado. En cambio, las actividades con un resultado concreto, como la elaboración de vídeos breves y pósteres científicos o divulgativos, dieron lugar a materiales que podrán enriquecer el espacio. Por ello, la continuidad del proyecto requiere vincular el uso del metaverso a tareas específicas y a objetivos de aprendizaje claramente definidos.

La continuidad de BioMetaLab se plantea para el curso 2026-2027, durante el cual se incorporarán los vídeos sobre ciencias ómicas e inteligencia artificial elaborados en Análisis Biómico, así como los pósteres elaborados en Bioquímica y Bioquímica Dinámica. Esta ampliación permitirá utilizar el entorno como espacio de consulta y exposición de trabajos, aprovechando los materiales producidos en las propias asignaturas. Asimismo, la demostración prevista en la Noche Europea de los Investigadores constituye una oportunidad para explorar su aplicación en actividades de divulgación dirigidas a públicos no especializados.

La sostenibilidad del proyecto se apoyará en la reutilización del espacio ya creado, en los recursos del aula de Bioinformática y en la actualización gradual de los contenidos. Para ello, será necesario acordar entre el profesorado criterios de selección y revisión de los materiales, distribuir las tareas de mantenimiento y conservar copias de los recursos en formatos accesibles fuera de la plataforma. La disponibilidad de BioMetaLab deberá revisarse periódicamente, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y de uso del servicio que lo aloja.

En conjunto, se considera conveniente continuar el proyecto con una aplicación más delimitada: un espacio complementario para consultar, presentar y compartir contenidos científicos, asociado a actividades concretas de las asignaturas. Su ampliación deberá depender de la utilidad educativa observada y de una carga de mantenimiento asumible para el profesorado.