

Memoria de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

A. Datos generales del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Título	WasteEscape: Escape room educativo como recurso motivador e innovador para la gamificación de la docencia en materia de tratamiento de residuos.		
Código	22-203	Fecha de Realización:	Septiembre 2022 – Febrero 2023
Coordinación	Apellidos	RUIZ HERNANDEZ	
	Nombre	LUZ MARINA	
Tipología	Tipología de proyecto	BÁSICO	
	Rama del Conocimiento	Ingeniería – Tecnologías del Medio Ambiente	
	Línea de innovación	3.1: Adecuación de la docencia e innovación educativa a la sociedad actual - Mejora de las competencias docentes en la universidad actual	

B. Objetivo Principal

El objetivo principal del presente Proyecto de Innovación Docente es *la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de una actividad de escape room utilizada como herramienta educativa motivadora para estudiantes universitarios de asignaturas de temática relacionada con el Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.*

Para la consecución de dicho objetivo principal, se plantearon una serie de objetivos secundarios que se definen a continuación:

- **O1. Aumentar la motivación y el interés de los estudiantes** frente a las asignaturas de temática relacionada con el Tratamiento y Gestión de Residuos, dándoles a conocer otros métodos de enseñanza-aprendizaje.
- **O2. Fortalecer la adquisición de conocimientos**, entrenando a los alumnos en un entorno educativo cercano a la realidad y favoreciendo la transferencia y la retención a largo plazo.
- **O3. Enriquecer el proceso educativo** mediante experiencias innovadoras que ofrezcan al alumnado un rol más activo en su proceso de aprendizaje y favorezcan el desarrollo de un significativo grado de organización, responsabilidad, iniciativa y autonomía por parte del estudiantado.
- **O4. Fomentar el aprendizaje colaborativo y el trabajo en equipo**, promoviendo la reflexión, el debate, la comunicación, la colaboración y la toma de decisiones conjunta.
- **O5. Trabajar de forma transversal otras habilidades y destrezas** a través del escape room.
- **O6. Elaborar recursos didácticos y material docente complementario** (problemas basados en situaciones reales, crucigramas, puzles, acertijos, rompecabezas, etc.) e incorporar dicho material al entorno del escape room, de manera que se estimule el aprendizaje significativo a través del juego.
- **O7. Crear un Proyecto de Innovación base, que pueda ampliarse y complementarse en un futuro.**

C. Descripción del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Resumen del proyecto realizado: Objetivos, metodología, logros alcanzados, aplicación práctica a la docencia habitual, etc.

Un escape room educativo es una actividad práctica basada en el juego, en la que el estudiantado debe resolver enigmas, retos y/o pruebas de destreza y habilidad sobre un tema determinado en el menor tiempo posible. Aunque la implementación de experiencias de escape room en la docencia aún tiene un largo recorrido por explorar, se trata de un recurso muy versátil y adaptable a distintos contenidos, que se está haciendo un hueco en todos los niveles educativos. Además, son actividades inmersivas, que no sólo fomentan el autodescubrimiento y el aprendizaje activo, sino que también facilitan el nexo entre los conocimientos teóricos y su aplicación en el mundo real y ayuda a desarrollar habilidades sociales como la colaboración o el trabajo en equipo.

La entrada de la Universidad de Granada en el marco internacional del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) supuso un cambio en el planteamiento de la enseñanza universitaria que afecta a todas las partes implicadas: docentes, estudiantes, planes de ordenación docente, modelos de aprendizaje, recursos utilizados, etc. En este entorno, los docentes nos enfrentamos a nuevos desafíos y debemos adaptarnos a las características cambiantes de nuestro estudiantado, cuyas preferencias y necesidades educativas son muy diferentes a las de años atrás. Además, el objetivo principal de la educación es formar a las personas para la vida, por lo que se deben tener en cuenta los cambios que se producen en la sociedad y hemos de dejar de ser simples transmisores de conocimiento para convertirnos en acompañantes y facilitadores de su aprendizaje, de un modo colaborativo, dejándoles a ellos un papel cada vez más activo. Por otro lado, los y las estudiantes que llegan ahora a nuestras aulas en esta era post-covid, son estudiantes que han vivido, al menos durante un periodo de su vida, la docencia 100% online, el uso de recursos virtuales para la impartición de clases, para la realización de exámenes, para su evaluación, etc., de manera que si ya la generación de estudiantes universitarios del siglo XXI eran completamente digitalizados, que demandaban un cambio en el uso de las herramientas docentes utilizadas por el profesorado universitario, tras la pandemia, esta demanda es aún más fuerte, de tal manera que no podemos obviarla y volver a la era pre-covid, sino que debemos aprovechar la inercia generada en estos 2 últimos años para ofrecerles una serie de recursos docentes innovadores,

motivadores y acordes a su realidad.

Por otro lado, el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, promueve la innovación docente de forma que esta se convierta en una estrategia fundamental de las universidades, de los centros y de las coordinaciones de las titulaciones, partiendo de la consideración de que el objeto esencial del proceso educativo es enseñar y aprender y este proceso debe adaptarse a los cambios sociales, económicos, tecnológicos y culturales que se desarrollan en cada momento histórico. Además, esta propuesta, está alineada con la Línea Estratégica II.4 (Integración de las tecnologías educativas) del Plan Director del equipo de gobierno de la Universidad de Granada para el año 2022.

Por estos motivos, **aunque el proceso de enseñanza-aprendizaje aún sigue estando basado, en la mayoría de los casos, en el modelo tradicional de clase magistral, tenemos en nuestras manos la posibilidad y la responsabilidad de cambiarlo, en la medida de lo posible, por una enseñanza más proactiva y significativa para nuestro alumnado.** Por todo ello y, teniendo en cuenta que el uso de estos recursos didácticos innovadores está en auge y que nos ofrecen cambios en el proceso enseñanza-aprendizaje, favoreciendo una experiencia significativa para nuestro alumnado y ajustándose a la demanda de un aprendizaje de larga duración o *long-life learning* tal y como lo define el EEES, se hace necesario introducir estos recursos en el día a día de nuestras aulas.

La implementación de la gamificación en el ámbito de la educación superior no es un concepto completamente nuevo, es una herramienta que ha sido ampliamente utilizada en los últimos años, ya que está demostrado que cuando jugamos, activamos nuestro sistema cerebral y generamos acciones que nos hacen aprender (Iosup y Epema, 2014). Si bien el uso de escape rooms en educación es una idea relativamente nueva, su uso recreativo se inició en Japón en el año 2007. Desde ese momento, se extendieron rápidamente y en la actualidad se ofertan prácticamente en cualquier ciudad del mundo. En esencia, se trata de crear una sala en la que un grupo de personas deben resolver uno o varios enigmas o problemas que les darán acceso a la salida y constituye una herramienta muy versátil en la que las temáticas utilizadas y el contexto pueden ser muy diversos. A nivel educativo, las temáticas de contenido medio ambiental constituyen una alternativa idónea para la aplicación de este tipo de recursos, gracias a que son temas de actualidad, con un elevado componente social y que facilitan en gran medida la extrapolación de los conocimientos adquiridos durante la actividad.

En este sentido, tal y como recoge Chang en su trabajo titulado *“Escaping the Gap: Escape Rooms as an Environmental Education Tool”* (2019), una de las principales ventajas de este tipo de herramientas inmersivas de aprendizaje es el hecho de que *“favorecen la adquisición de comportamientos y creencias que guiarán el comportamiento consciente de aquellos que realicen la actividad, más allá del aula”*. Teniendo en cuenta que la actividad se dirige a estudiantes del Grado de Ciencias Ambientales y de Ingeniería Civil que cursan asignaturas relacionadas con la gestión y el tratamiento de residuos sólidos urbanos (RSU), este aspecto adquiere mayor importancia aún, dado el carácter ejemplificador para la sociedad que debemos buscar entre estos estudiantes en su relación con el medio ambiente. Siguiendo la línea de Chang (2019), otros autores como Pater (2020) han aplicado también este tipo de técnicas a la docencia relacionada con temáticas ambientales, centrándose en el efecto del escape room sobre el desarrollo de hábitos de consumo sostenibles y la adquisición de cambios en el comportamiento de los usuarios y obteniendo, según ambos autores, diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento y los valores del alumnado. A nivel universitario, autores como Gutiérrez-Praena et al. (2020) utilizaron el formato de escape room como recurso docente en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Sevilla. Los resultados obtenidos fueron evaluados a partir de encuestas de satisfacción de los participantes, mostrando una gran aceptación entre el alumnado y una valoración muy positiva por su parte, especialmente en relación con el fomento del trabajo en equipo (100% de los encuestados) y al refuerzo de conocimientos (86,9%). Así mismo, esta actividad demostró una mejora en la motivación y el interés de los estudiantes respecto a la temática de la actividad. Por su parte, Muñoz y Galende (2019), lo utilizaron para las asignaturas de Economía y Dirección de Empresas en la Universidad de Salamanca, con resultados igualmente satisfactorios. Todos ellos coinciden en que la aplicación de este tipo de herramientas docentes despierta en los alumnos la motivación e interés por las asignaturas implicadas, fortaleciendo el aprendizaje y propiciando el desarrollo de habilidades comunicativas, trabajo en equipo y capacidad de resolución de problemas y por todo ello, puede ser considerada como una nueva herramienta de aprendizaje en Educación Superior, que favorece la adquisición de las competencias en el marco del EEES.

En definitiva, basándonos en la revisión bibliográfica llevada a cabo y en los cursos sobre docencia realizados por el profesorado participante de este proyecto, se puede concluir que el uso en el aula de recursos de estas características mostrará a los estudiantes una nueva perspectiva de aprendizaje, conseguirá despertar su interés y motivación por aprender y mejorará el proceso de enseñanza-aprendizaje, convirtiéndolo en el protagonista principal y consiguiendo un aprendizaje significativo y duradero.

Además, la elaboración de este proyecto de innovación docente ha sido fundamentalmente fruto de un proceso de observación y reflexión sobre la situación actual, ya que durante el curso 2021-2022, fueron numerosas las conversaciones mantenidas con estudiantes de Ciencias Ambientales, tanto de la asignatura en la que se pretende introducir este proyecto de innovación como de otros cursos y asignaturas más avanzadas. El mayor problema detectado a partir de estas conversaciones fue la falta de motivación del estudiantado, no tanto en relación con esta asignatura en concreto, sino más bien un desinterés generalizado por los contenidos transmitidos en el grado y una sensación común de disonancia entre los conocimientos impartidos y sus intereses reales, algo que lleva a muchos de ellos a plantearse incluso el abandono de sus estudios universitarios. Por todo ello y teniendo en cuenta además que la reforma del plan de estudios del Grado en Ciencias Ambientales está pendiente de

realización en los próximos años, creíamos recomendable probar este tipo de metodologías y actividades que permitan confirmar los beneficios que su uso supone para el estudiantado y para su propio proceso de aprendizaje, con idea de extrapolarla en un futuro próximo a otras ramas y asignaturas impartidas por el profesorado que interviene en el presente proyecto docente. En resumen, **se desarrolla este proyecto de innovación como propuesta para dar solución a un problema de desmotivación detectado entre el estudiantado del Grado en Ciencias Ambientales**, implantando metodologías activas, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por lo tanto, el objetivo del equipo docente que ha participado en el presente proyecto de innovación docente (PID) ha sido siempre despertar en los estudiantes el interés por las asignaturas impartidas y ha llevado a cabo esta experiencia con el fin de incrementar su motivación por la temática de la asignatura a la vez que se trabajan otras competencias transversales. Además, al tratarse de una metodología alejada de la tradicional lección magistral, se esperaba lograr que los estudiantes adquirieran una mayor comprensión de algunos conceptos teóricos que pueden resultar difíciles de interiorizar a través de las metodologías tradicionales.

Cabe señalar además que **este proyecto de innovación va un paso más allá, queriendo involucrar al estudiantado en la creación de la propia actividad y en la elaboración de contenidos**, de manera que su papel no se limite a disfrutar del resultado final, sino que, **de manera voluntaria, puedan formar parte de todo el proceso creativo**, constituyendo así un recurso didáctico en la línea de las nuevas metodologías activas de aprendizaje basado en proyectos (ABP).

Así pues, se ha desarrollado una actividad que favorece la creatividad y la búsqueda de información, así como las habilidades sociales de los estudiantes que han participado en ella, ya que no sólo han buscado recursos, sino que se han planteado sus propias dudas, se han cuestionado las ventajas e inconvenientes de seleccionar unas actividades u otras, han debatido, han trabajado en equipo, etc., favoreciendo la comunicación, la colaboración, la iniciativa, la crítica, la toma de decisiones, etc., todas ellas habilidades y competencias necesarias para la futura empleabilidad de nuestros estudiantes. Así mismo, hay otras aptitudes y capacidades que, de manera transversal, han podido poner en práctica durante la ejecución del presente proyecto, como pueden ser la gestión del tiempo, la cooperación, el liderazgo o la capacidad de trabajar bajo presión, problemas a los que tendrán que enfrentarse los estudiantes en su futuro profesional.

Las tareas realizadas durante el desarrollo del presente PID se describen a continuación:

1. REUNIÓN INICIAL DE PLANIFICACIÓN.
2. SELECCIÓN DE CONTENIDOS Y ELABORACIÓN DE ACTIVIDADES Y MATERIALES DOCENTES (REUNIONES DE PREPARACIÓN).
3. ELABORACIÓN DE ENCUESTA Y RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO DOCENTE
4. SELECCIÓN DE UBICACIÓN, AMBIENTACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD
5. REALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD FINAL: “ESCAPE ROOM”
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y OBTENCIÓN DE CONCLUSIONES
7. DIFUSION DE RESULTADOS

A continuación, se describen de manera más detallada cada una de estas tareas:

TAREA 1. REUNIÓN INICIAL DE PLANIFICACIÓN	
DESCRIPCIÓN	Reunión inicial para explicarles el proyecto a los estudiantes, presentación de estudiantes voluntarios para la formación del grupo activo que participará en la selección de contenidos y elaboración de materiales para el “escape room”, formación de grupos de trabajo para cada una de las estaciones e inicio de la búsqueda de actividades/pruebas a realizar.
OBJETIVO	Establecer el punto de partida para el desarrollo del proyecto
DURACIÓN	2 h
PARTICIPANTES	Coordinadora y estudiantes
TAREA 2. SELECCIÓN DE CONTENIDOS Y ELABORACIÓN DE ACTIVIDADES Y MATERIALES DOCENTES (REUNIONES DE PREPARACIÓN)	
DESCRIPCIÓN	<p>Durante el periodo lectivo de la asignatura, se han realizado reuniones periódicas para llevar a cabo el seguimiento del proyecto. En estas reuniones, cada grupo de alumnos encargado de las diferentes estaciones ha ido planteando posibles actividades a realizar, dificultades encontradas, etc. Se han llevado a cabo tormentas de ideas, debates, discusiones y, en base a ellas, se han ido tomando decisiones respecto a la actividad final.</p> <p>A estas reuniones de preparación del “escape room” asistieron una media de 20 alumnos/as, de manera que cada uno de los equipos encargados de las diferentes estaciones o pruebas iniciales del “escape room” estaba formado por 3-4 alumnos/as. La elección de los compañeros de equipo fue llevada a cabo libremente por los propios estudiantes, facilitando de este modo que se reunieran, comentaran, buscaran y desarrollaran finalmente ideas para la estación que les correspondía, cuya adjudicación se realizó de manera aleatoria.</p>

	En general, se observó a lo largo de todo el curso <u>una participación muy activa de todos los estudiantes, ya que habían decidido participar libremente en una actividad que no repercutiría en su nota final, de manera que no se sentían obligados en forma alguna a hacerlo sino que les resultaba divertido e interesante. A cada una de las reuniones, los estudiantes asistían con nuevas ideas o bien, se las hacían llegar a la coordinadora por correo electrónico o al finalizar la clase. Además, aprovechaban cambios de clase, la hora de la comida, descansos, etc. para buscar y elaborar los contenidos de sus pruebas. Este elevado grado de motivación ha sido uno de los aspectos más valorados por el equipo docente.</u>
OBJETIVO	Seguimiento y control del proyecto
DURACIÓN	4 meses
PARTICIPANTES	Coordinadora y estudiantes
TAREA 3. ELABORACIÓN DE ENCUESTA Y RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO DOCENTE	
DESCRIPCIÓN	Al mismo tiempo, el equipo docente elaboró la encuesta a realizar por los participantes tras realizar la actividad final para poder recoger las impresiones de los estudiantes y llevar a cabo la evaluación de la misma, así como la rúbrica para la obtención de información respecto a la ejecución final del “escape room”. Se puede acceder a dicha encuesta en el siguiente enlace: https://docs.google.com/forms/d/1XoaBdPO9vAGw2DtMvozWNriKtI92JBuna4n2W8YqAwk/edit
OBJETIVO	Evaluación
DURACIÓN	4 meses
PARTICIPANTES	Coordinadora y equipo docente
TAREA 4. SELECCIÓN DE UBICACIÓN, AMBIENTACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	
DESCRIPCIÓN	Una vez finalizada la fase de preparación y elaboración de contenidos y con anterioridad a la realización de la actividad, la coordinadora y el equipo docente seleccionaron tanto la fecha como la ubicación más idónea para la realización del “escape room”, que tuvo lugar finalmente entre los días 20 y 23 de febrero de 2023 en el laboratorio de prácticas situado en la planta -3 de la E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. Así mismo, en colaboración con el equipo de estudiantes activos, se tomaron decisiones relativas a la forma más apropiada de realizar las distintas etapas, elaboración de los materiales necesarios, ubicación de cada una de las pruebas, etc.
OBJETIVO	Elaboración de materiales docentes
DURACIÓN	1 mes
PARTICIPANTES	Coordinadora, equipo docente y estudiantes
TAREA 5. REALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD FINAL: “ESCAPE ROOM”	
DESCRIPCIÓN	En grupos de 2 a 5 estudiantes y supervisados por el equipo docente, los estudiantes que así lo quisieron, se apuntaron mediante la plataforma digital de apoyo a la docencia de la Universidad de Granada (PRADO), en el horario y fecha que mejor se adecuaba a sus necesidades, para realizar la actividad final.
OBJETIVO	Aplicación y uso del recurso final desarrollado durante el proyecto
DURACIÓN	4 días
PARTICIPANTES	Coordinadora, equipo docente y estudiantes
TAREA 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y OBTENCIÓN DE CONCLUSIONES	
DESCRIPCIÓN	Análisis estadístico de los diferentes instrumentos de evaluación utilizados: principalmente encuesta de satisfacción de los estudiantes y rúbrica.
OBJETIVO	Obtención de conclusiones y redacción de documentación
DURACIÓN	1 mes
PARTICIPANTES	Coordinadora y equipo docente
TAREA 7. DIFUSIÓN DE RESULTADOS	
DESCRIPCIÓN	Difusión de los resultados obtenidos en revistas, congresos, etc. Actualmente se están

	elaborando diferentes aportaciones a congresos y publicaciones docentes.
OBJETIVO	Difusión
DURACIÓN	Al finalizar el proyecto
PARTICIPANTES	Coordinadora y equipo docente

Fue posible ejecutar las diferentes etapas en tiempo y forma, según el cronograma previsto, de manera que el reparto de tareas a lo largo del proyecto, así como la fecha de realización y su duración se resume en el siguiente cronograma:

TAREA	REALIZADA POR	FECHA DE REALIZACIÓN								
		1º mes	2º mes	3º mes	4º mes	5º mes	6º mes	7º mes	8º mes	9º mes
Tarea 1	Coordinadora									
Tarea 2	Coordinadora									
Tarea 3	Coordinadora y equipo docente									
Tarea 4	Coordinadora y equipo docente									
Tarea 5	Coordinadora y equipo docente									
Tarea 6	Coordinadora y equipo docente									
Tarea 7	Coordinadora y equipo docente									

En relación con la actividad final objeto de este PID, se desarrolló en dos fases, tal y como se indica en la siguiente figura, una primera fase en la que cada uno de los equipos de estudiantes que participaron en la preparación diseñó una estación o prueba correspondiente a la temática que les correspondía. La resolución de cada una de estas estaciones permitía la apertura de uno de los candados que mantenía cerrada una caja en cuyo interior se encontraban los materiales necesarios para la prueba final, que fue diseñada por el equipo docente y sobre la cual los estudiantes involucrados no tenían conocimiento, de manera que todos ellos tuvieran las mismas oportunidades para su correcta ejecución. Una vez finalizada la segunda fase que terminaría con la formación de la frase: "QUIEN CONTAMINA, PAGA", representativa de los contenidos de la asignatura, se procedía a activar un pulsador y se paralizaba el cronómetro.



1

7 estaciones elaboradas por estudiantes de la asignatura de "Técnicas y Tratamiento de Residuos".

La solución de cada una de ellas abre un candado y una vez abiertos todos los candados, podrán abrir la caja que les da acceso a las pruebas de la fase 2.



2

Las pruebas y actividades de esta segunda fase han sido diseñadas y elaboradas por el profesorado.

Está constituida por varias pruebas genéricas relacionadas con los contenidos de la asignatura y que les permitirán resolver el enigma final.



3

Enigma final.

El "escape room" finaliza con la resolución de un enigma o prueba final en el que los estudiantes, utilizando los materiales obtenidos en la fase 2, tenían que formar una frase concreta relacionada con los contenidos de la asignatura.

Por lo tanto, el diseño final de la actividad realizada en el seno del presente PID fue similar a aquellas actividades de "escape room" educativas encontradas en bibliografía y aplicadas a los diferentes niveles de educación (primaria, secundaria y universitaria), **pero con la salvedad de que todos ellos son diseñados y creados por el profesorado, de manera que la participación del alumnado se limita a la fase final del proceso, es decir, a participar como mero usuario de la actividad una vez finalizado su diseño e implantación. Sin embargo, en este caso, el papel del alumnado no se limita a la fase de ejecución, sino que se ha incluido su participación voluntaria en la fase de ideación y diseño de las distintas etapas,** constituyendo así uno de los puntos fuertes del PID, ya que, tal y como se verá en el apartado de Resultados de la presente memoria, **la elaboración de contenidos ha supuesto un elemento primordial en la motivación y en el proceso de**

aprendizaje de los estudiantes.

La contextualización del escape room ha estado basada en los conocimientos teóricos impartidos en clase, de manera que se ha estructurado secuencialmente siguiendo los temas más relevantes contenidos en el temario de la asignatura en la cual se enmarca este proyecto, desde su generación hasta su tratamiento y/o eliminación. Por lo tanto, las etapas/estaciones/pruebas que han constituido finalmente el “escape room” realizado fueron las siguientes:

1. **Generación de residuos:** actividad basada en el cálculo de la tasa de generación de RSU en función del número de habitantes, sus hábitos de consumo, etc.



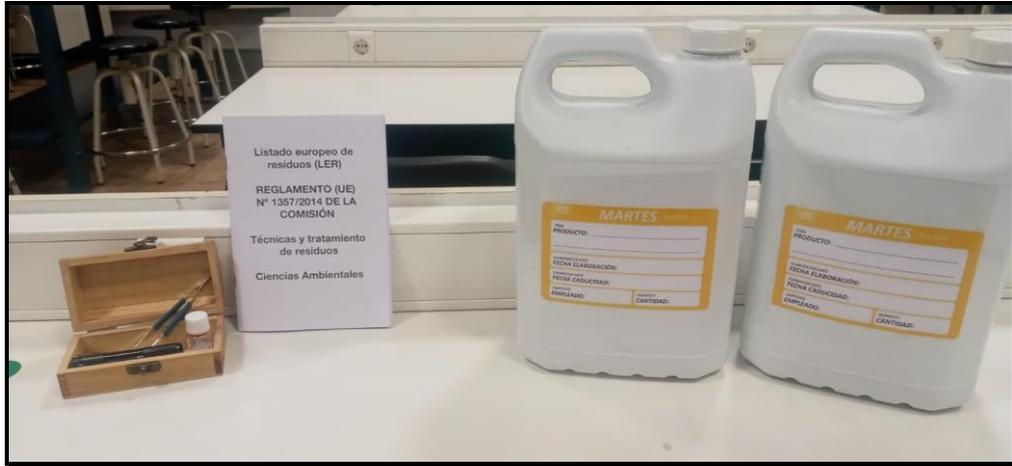
2. **Presentación y contenerización:** actividad basada en la correcta separación en origen de los distintos residuos para facilitar el reciclaje de las fracciones recuperadas y el posterior tratamiento de la fracción orgánica/resto.



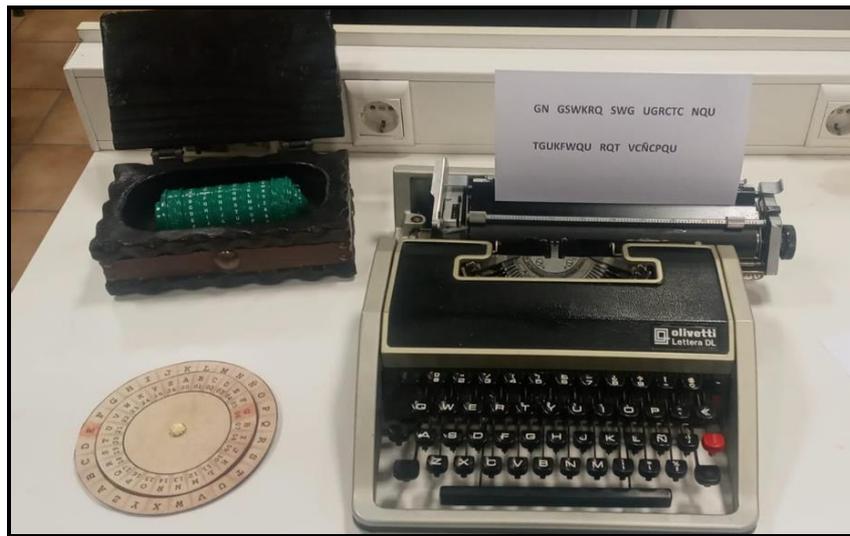
3. **Recogida y transporte:** actividad basada en la optimización de rutas de recogida de RSU.



4. **Clasificación de RSU: Listado Europeo de Residuos:** actividad basada en el manejo del Listado Europeo de Residuos para su clasificación.



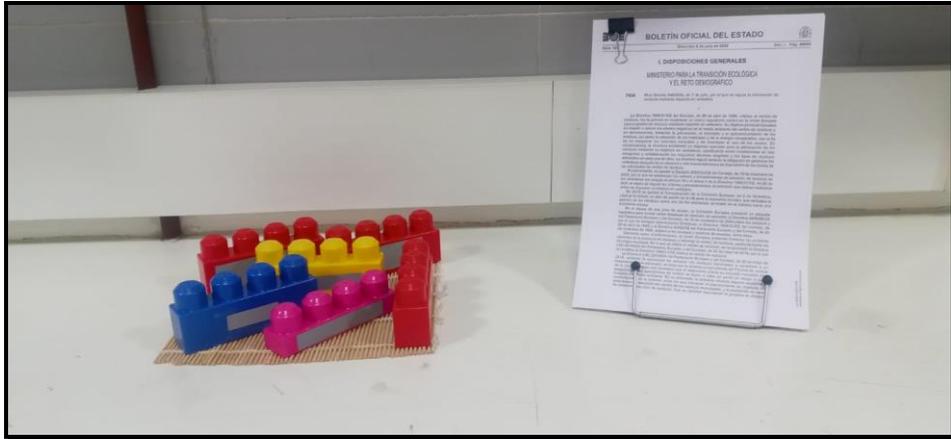
5. **Tratamiento:** actividad basada en las distintas opciones existentes para el tratamiento en planta de los RSU.



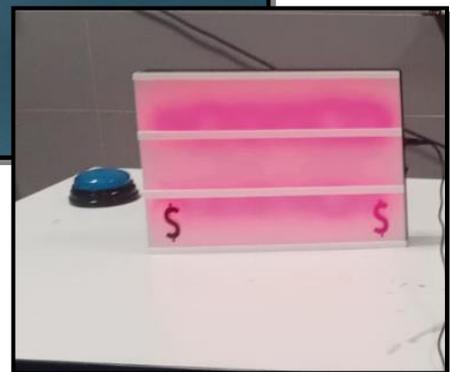
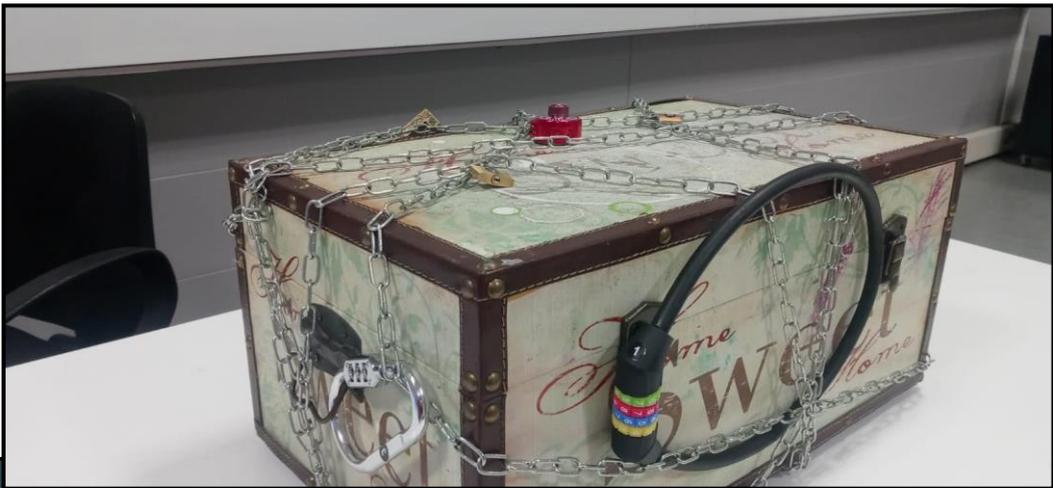
6. **Cálculo del punto verde:** Actividad en la que los alumnos/as tenían que calcular el coste del punto verde de diferentes tipos de envases y seleccionar aquel que fuera más económico para el productor.



7. **Eliminación:** actividad basada en los requerimientos legales exigidos para el diseño de vertederos destinados a la eliminación de RSU.



8. **Fase 2:** Una vez abierta la caja en la que se encontraban los materiales necesarios para la ejecución de la fase 2, los estudiantes encontraban una jaula cerrada mediante 3 candados de diferentes colores cuya apertura estaba basada en códigos numéricos obtenidos a partir de diferentes grupos de residuos: “TEXTILES”, “ENVASES” y “RAEEs o residuos de aparatos eléctricos y electrónicos”. Una vez abierta la jaula, ésta contenía las letras necesarias para formar la frase final.



Al equipo participante se le repartió, al inicio de la actividad, un plano del laboratorio en el que se llevó a cabo esta experiencia, indicando la ubicación de cada una de las etapas.



Así mismo, se dispuso de un temporizador programado para un tiempo máximo de 45 minutos y se ubicaron en la habitación carteles con códigos QR para acceder a las pistas correspondientes a cada una de las pruebas a realizar:



Summary of the Project (In English):

An educational escape room is a practical activity based on the game, in which students must solve riddles, challenges and / or tests of skill and ability on a given topic in the shortest possible time. Although the implementation of escape room experiences in teaching still has a long way to explore, it is a very versatile and adaptable resource to different contents, which is gaining a foothold in all educational levels. In addition, they are immersive activities, which not only encourage self-discovery and active learning, but also facilitate the link between theoretical knowledge and its application in the real world and help develop social skills such as collaboration or teamwork.

The entry of the University of Granada into the international framework of the European Higher Education Area (EHEA) meant a change in the approach to university teaching that affects all the parties involved: teachers, students, teaching plans, learning models, resources used, etc. In this environment, teachers face new challenges and must adapt to the changing characteristics of our student body, whose educational preferences and needs are very different from those of years past. Moreover, the main objective of education is to train people for life, so we must take into account the changes occurring in society and we must stop being mere transmitters of knowledge to become companions and facilitators of their learning, in a collaborative way, leaving them an increasingly active role. On the other hand, the students who now come to our classrooms in this post-covid era, are students who have lived, at least for a period of their lives, 100% online teaching, the use of virtual resources for teaching classes, for taking exams, for their evaluation, etc..., so that if the generation of 21st century university students were already completely digitalized, demanding a change in the use of teaching tools used by university professors, after the pandemic, this demand is even stronger, so that we cannot ignore it and return to the pre-covid era, but we must take advantage of the inertia generated in the last 2 years to offer them a series of innovative teaching resources, motivating and in line with their reality.

On the other hand, Royal Decree 822/2021, of September 28, which establishes the organization of university education and the procedure for quality assurance, promotes teaching innovation so that it becomes a fundamental strategy of universities, centers and degree coordinations, based on the consideration that the essential purpose of the educational process is to teach and learn and this process must adapt to the social, economic, technological and cultural changes that take place in each historical moment. In addition, this proposal is aligned with the Strategic Line II.4 (Integration of educational technologies) of the Master Plan of the University of Granada's government team for the year 2022.

For these reasons, although the teaching-learning process is still based, in most cases, on the traditional master class model, we have in our hands the possibility and the responsibility to change it, as far as possible, for a more proactive and meaningful teaching for our students. Therefore, taking into account that the use of these innovative teaching resources is booming and that they offer changes in the teaching-learning process, favoring a meaningful experience for our students and adjusting to the demand for long-life learning as defined by the EHEA, it is necessary to introduce these resources in the daily life of our classrooms.

The implementation of gamification in the field of higher education is not a completely new concept, it is a tool that has been widely used in recent years, since it has been proven that when we play, we activate our brain system and generate actions that make us learn (Iosup and Epema, 2014). Although the use of escape rooms in education is a relatively new idea, their recreational use began in Japan in 2007. Since that time, they spread rapidly and are now offered in virtually every city in the world. In essence, the idea is to create a room in which a group of people must solve one or more riddles or problems that will give them access to the exit, and it is a very versatile tool in which the themes used and the context can be very diverse. At the educational level, environmental topics are an ideal alternative for the application of this type of resources, thanks to the fact that they are current topics, with a high social component and that they greatly facilitate the extrapolation of the knowledge acquired during the activity.

In this sense, as Chang states in his work entitled "Escaping the Gap: Escape Rooms as an Environmental Education Tool" (2019), one of the main advantages of this type of immersive learning tools is the fact that "they favor the acquisition of behaviors and beliefs that will guide the conscious behavior of those who perform the activity, beyond the classroom". Taking into account that the activity is aimed at students of the Environmental Sciences and Civil Engineering Degree who are taking subjects related to the management and treatment of municipal solid waste (MSW), this aspect becomes even more important, given the exemplary nature for society that we should look for among these students in their relationship with the environment. Following Chang's (2019) line, other authors such as Pater (2020) have also applied this type of techniques to teaching related to environmental issues, focusing on the effect of the escape room on the development of sustainable consumption habits and the acquisition of changes in the behavior of users and obtaining, according to both authors, statistically significant differences in the behavior and values of students. At the university level, authors such as Gutiérrez-Praena et al. (2020) used the escape room format as a teaching resource at the Faculty of Pharmacy of the University of Seville. The results obtained were evaluated on the basis of satisfaction surveys of the participants, showing a great acceptance among the students and a very positive evaluation on their part, especially in relation to the promotion of teamwork (100% of the respondents) and the reinforcement of knowledge (86.9%). Likewise, this activity showed an improvement in the motivation and interest of the students with respect to the subject matter of the activity. For their part, Muñoz and Galende (2019), used it for Economics and Business Management subjects at the University of Salamanca, with equally satisfactory results. All of them agree that the application of this type of teaching tools awakens students' motivation and interest in the subjects involved, strengthening learning and promoting the development of communication skills, teamwork and problem-solving skills, and therefore, it can be considered as a new learning tool in Higher Education, which favors the acquisition of competences within the framework of the EEES.

In short, based on the literature review carried out and the courses on teaching conducted by the faculty participating in this project, it can be concluded that the use in the classroom of resources of these characteristics will show students a new perspective of learning, will awaken their interest and motivation to learn and will improve the teaching-learning process, making them the main protagonist and achieving a significant and lasting learning.

In addition, the development of this teaching innovation project has been mainly the result of a process of observation and reflection on the current situation, since during the 2021-2022 academic year, there were numerous conversations held with students of Environmental Sciences, both in the subject in which this innovation project is intended to be introduced and in other courses and more advanced subjects. The biggest problem detected from these conversations was the lack of motivation of the students, not so much in relation to this specific subject, but rather a generalized lack of interest in the contents transmitted in the degree and a common feeling of dissonance between the knowledge imparted and their real interests, something that leads many of them to consider even abandoning their university studies. For all these reasons, and also taking into account that the reform of the curriculum of the Degree in Environmental Sciences is pending in the coming years, we thought it advisable to test this type of methodologies and activities to confirm the benefits of its use for students and for their own learning process, with the idea of extrapolating it in the near future to other branches and subjects taught by the faculty involved in this teaching project. In summary, this innovation project is developed as a proposal to solve a problem of demotivation detected among the students of the Degree in Environmental Sciences, implementing active methodologies, with the aim of improving the teaching-learning process.

Therefore, the objective of the teaching team that has participated in this teaching innovation project (PID) has always been to awaken students' interest in the subjects taught and has carried out this experience in order to increase their motivation for the

subject matter while working on other transversal competences. In addition, since it is a methodology far from the traditional lecture, it was expected that students would acquire a better understanding of some theoretical concepts that may be difficult to internalize through traditional methodologies.

It should also be noted that this innovation project goes a step further, wanting to involve students in the creation of the activity itself and in the development of content, so that their role is not limited to enjoying the final result, but, on a voluntary basis, they can be part of the whole creative process, thus constituting a teaching resource in line with the new active learning methodologies based on projects (ABP).

Thus, an activity has been developed that favors creativity and the search for information, as well as the social skills of the students who have participated in it, since they have not only searched for resources, but have raised their own doubts, have questioned the advantages and disadvantages of selecting some activities or others, have debated, have worked in teams, etc., favoring communication, collaboration, initiative, criticism, decision making, etc., all skills and competencies necessary for the future employability of our students. Likewise, there are other skills and abilities that, in a transversal way, they have been able to put into practice during the execution of this project, such as time management, cooperation, leadership or the ability to work under pressure, problems that students will have to face in their professional future.

The tasks carried out during the development of this IDP are described below:

1. INITIAL PLANNING MEETING.
2. SELECTION OF CONTENTS AND ELABORATION OF ACTIVITIES AND TEACHING MATERIALS (PREPARATION MEETINGS).
3. ELABORATION OF SURVEY AND RUBRIC FOR THE EVALUATION OF THE TEACHING PROJECT.
4. SELECTION OF LOCATION, SETTING AND PREPARATION OF THE ACTIVITY.
5. REALIZATION OF THE FINAL ACTIVITY: "ESCAPE ROOM".
6. ANALYSIS OF RESULTS AND DRAWING OF CONCLUSIONS
7. DISSEMINATION OF RESULTS

Each of these tasks is described in more detail below:

TASK 1. INITIAL MEETING FOR PLANNING AND COORDINATION	
DESCRIPTION	Initial meeting to explain the project to the students, presentation of student volunteers for the formation of the active group that will participate in the selection of contents and elaboration of materials for the "escape room", formation of working groups for each of the stations and beginning of the search for activities/tests to be carried out.
OBJECTIVE	To establish the starting point for the development of the project.
DURATION	2 h
PARTICIPANTS	Coordinator and students
TASK 2. SELECTION OF CONTENTS AND DEVELOPMENT OF ACTIVITIES AND TEACHING MATERIALS (PREPARATION MEETINGS)	
DESCRIPTION	<p>Periodic meetings have been held to monitor the project. In these meetings, each group of students in charge of the different stations has been suggesting possible activities to be carried out, difficulties encountered, etc. Brainstorming, debates and discussions have been carried out and, based on them, decisions have been made regarding the final activity.</p> <p>These "escape room" preparation meetings were attended by an average of 20 students, so that each of the teams in charge of the different stations or initial "escape room" tests consisted of 3-4 students. The choice of teammates was freely made by the students themselves, thus facilitating them to meet, comment, search and finally develop ideas for the station that corresponded to them, which was randomly assigned.</p> <p>In general, a very active participation of all the students was observed throughout the course, as they had decided to participate freely in an activity that would not affect their final grade, so they did not feel obliged in any way to do it, but found it fun and interesting. At each of the meetings, the students either came up with new ideas or sent them to the coordinator by e-mail or at the end of the class. In addition, they took advantage of class changes, lunch breaks, breaks, etc. to search for and elaborate the contents of their tests. This high degree of motivation was one of the aspects most valued by the teaching team.</p>
OBJECTIVE	Project monitoring and control
DURATION	4 months
PARTICIPANTS	Coordinator and students

TASK 3. SURVEY ELABORATION	
DESCRIPTION	At the same time, the teaching team prepared the survey to be carried out by the participants after the final activity in order to collect the students' impressions and carry out the evaluation of the same, as well as the rubric to obtain information regarding the final execution of the "escape room". The survey can be accessed at the following link: https://docs.google.com/forms/d/1XoaBdPO9vAGw2DtMvozWNriKtI92JBuna4n2W8YqAwk/edit
OBJECTIVE	Evaluation
DURATION	4 months
PARTICIPANTS	Coordinator and teachers
TASK 4. SELECTION OF LOCATION AND PREPARATION OF THE ACTIVITY	
DESCRIPTION	Once the preparation and content development phase was completed and prior to the realization of the activity, the coordinator and the teaching team selected both the date and the most suitable location for the realization of the "escape room", which finally took place between February 20th and 23rd, 2023 in the practice laboratory located on floor -3 of the E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos (School of Civil Engineering). Likewise, in collaboration with the team of active students, decisions were made regarding the most appropriate way to carry out the different stages, the preparation of the necessary materials, the location of each station, etc.
OBJECTIVE	Development of educative materials
DURATION	1 month
PARTICIPANTS	Coordinator, students and teachers
TASK 5. EJECUTION: "ESCAPE ROOM SESSION".	
DESCRIPTION	In groups of 2 to 5 students and supervised by the teaching team, students who so wished, signed up through the digital platform to support teaching at the University of Granada (PRADO), at the time and date that best suited their needs, to perform the final activity.
OBJECTIVE	Application and use of the final activity
DURATION	4 days
PARTICIPANTS	Coordinator, students and teachers
TASK 6. ANALYSIS OF RESULTS AND DRAWING OF CONCLUSIONS	
DESCRIPTION	Statistical analysis of the different evaluation instruments used: mainly student satisfaction survey.
OBJECTIVE	Conclusions and documents filling
DURATION	1 month
PARTICIPANTS	Coordinator and teachers
TASK 7. DISSEMINATION OF RESULTS	
DESCRIPTION	Dissemination of the results obtained in journals, congresses, etc. Different contributions to congresses and teaching publications are currently being prepared.
OBJECTIVE	Dissemination
DURATION	At the end of the project
PARTICIPANTS	Coordinator and teachers

It was possible to execute the different stages in due time and form, according to the foreseen schedule, so that the distribution of tasks throughout the project, as well as the date of completion and its duration, is summarized in the following schedule:

TASK	MADE BY	MONTH								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Coordinadora									
2	Coordinadora									
3	Coordinadora y equipo docente									
4	Coordinadora y equipo docente									
5	Coordinadora y equipo docente									
6	Coordinadora y equipo docente									
7	Coordinadora y equipo docente									

In relation to the final activity object of this Project, it was developed in two phases, as shown in the following figure, a first phase in which each of the teams of students who participated in the preparation designed a station or test corresponding to the theme that corresponded to them. The resolution of each of these stations allowed the opening of one of the padlocks that kept closed a box inside which were the materials necessary for the final test, which was designed by the teaching team and about which the students involved had no knowledge, so that all of them had the same opportunities for its correct execution. Once the second phase was completed, which ended with the formation of the phrase: "WHO CONTAMINATES, PAYS", representative of the contents of the subject, a button was activated and the stopwatch was stopped.

Therefore, the final design of the activity was similar to those educational "escape room" activities found in the literature and applied to different levels of education (primary, secondary and university), but with the exception that all of them are designed and created by teachers, so that student participation is limited to the final phase of the process, i.e., to participate as a mere user of the activity once its design and implementation is completed. However, in this case, the role of the students is not limited to the implementation phase, but their voluntary participation has been included in the ideation and design phase of the different stages, thus constituting one of the strengths of this project, since, as will be seen in the Results section of this report, the development of content has been a key element in the motivation and learning process of the students.

The contextualization of the escape room has been based on the theoretical knowledge taught in class, so that it has been structured sequentially following the most relevant topics contained in the syllabus of the subject in which this project is framed, from its generation to its treatment and / or disposal. Therefore, the stages/stations/tests that have finally constituted the "escape room" carried out were the following:

1. Waste generation: activity based on the calculation of the urban solids waste generation rate according to the number of inhabitants, their consumption habits, etc.
2. Presentation and containerization: activity based on the correct separation at source of the different wastes to facilitate the recycling of the recovered fractions and the subsequent treatment of the organic fraction/refuse.
3. Collection and transport: activity based on the optimization of the waste collection routes.
4. Classification: European Waste List: activity based on the management of the European Waste List for its classification.
5. Treatment: activity based on the different existing options for waste treatment at the plants.
6. Calculation of the green point: Activity in which the students had to calculate the cost of the green point of different types of packaging and select the one that was more economical for the producer.
7. Disposal: activity based on the legal requirements for the design of landfills for MSW disposal.
8. Phase 2: Once the box containing the materials necessary for the execution of phase 2 was opened, the students found a cage closed with 3 padlocks of different colors whose opening was based on numerical codes obtained from different groups of waste: "TEXTILE", "PACKAGING" and waste electrical and electronic equipment. Once the cage was opened, it contained the letters needed to form the final sentence.

At the beginning of the activity, the participating team was given a plan of the laboratory where this experience was carried

out, indicating the location of each of the stages.

Also, a timer was programmed for a maximum time of 45 minutes and posters with QR codes were placed in the room to access the clues corresponding to each of the tests to be performed.

D. Resultados obtenidos

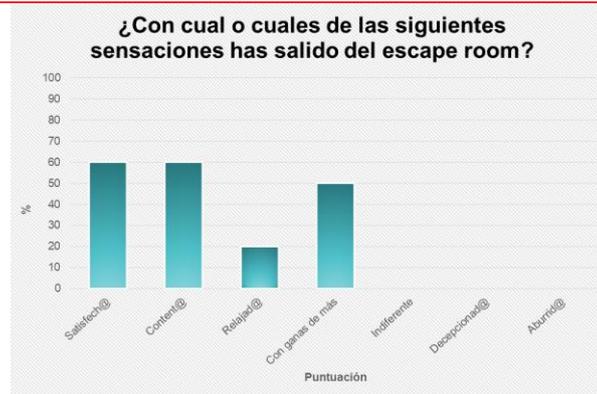
En este proyecto de innovación docente, **el resultado final ha sido la creación** por parte, tanto del profesorado como de los estudiantes de la asignatura de Técnicas y Tratamiento de Residuos, impartida en 2º curso del Grado en Ciencias Ambientales, **de una sesión de “escape room” educativo** basado en los conceptos más relevantes impartidos a lo largo de dicha asignatura.



Además del resultado final mencionado, se han generado una serie de **recursos docentes entre los que se incluyen por un lado las actividades, pruebas y materiales que han formado parte del diseño final del escape room y, por otro lado, otros recursos complementarios que no han sido incluidos finalmente en la actividad realizada** ni en la asignatura, pero que pueden serlo en un futuro, ya sea como parte de una actividad similar o bien como ejercicios y/o actividades de clase. Se trata de recursos docentes innovadores basados en la gamificación y en la línea de las nuevas tendencias pedagógicas que aportarán grandes beneficios si se utilizan en un futuro para esta u otras asignaturas impartidas por el área de Tecnologías del Medio Ambiente y que sean de temática similar.

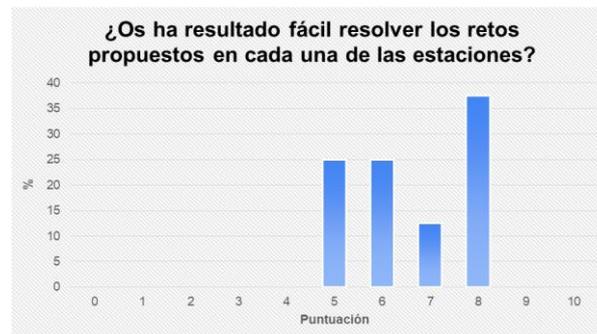
En relación con la calidad del producto final, es posible afirmar que el resultado obtenido ha sido del agrado de los estudiantes participantes, tal y como se deduce de sus respuestas en la encuesta anónima desarrollada por el equipo docente y realizada por el alumnado participante con el objetivo de conocer su percepción y valoración. En base a los resultados de dicha encuesta, ha sido posible no sólo conocer el impacto de la actividad sobre quienes la realizan, sino también evaluar posibles mejoras en el diseño de la actividad para futuras convocatorias.

A continuación, se recogen algunas de las cuestiones más relevantes incluidas en la encuesta de satisfacción realizada. En primer lugar, se les planteó a los estudiantes la siguiente pregunta: “¿Con cuál o cuáles de las siguientes sensaciones has salido del escape room?”, pudiendo elegir entre una serie de emociones que se reflejan en el siguiente gráfico. Ante esta cuestión, el 60% de los encuestados señaló simultáneamente tanto la opción “SATISFECH@” como la opción “CONTENT@”, un 50% de los estudiantes seleccionó la opción denominada “CON GANAS DE MÁS”, mientras que un 20% de ellos seleccionó la opción “RELAJAD@”. Todas ellas emociones positivas. En relación a las emociones negativas, ninguno de los estudiantes encuestados seleccionó sensaciones como “DECEPCIONADO”, “ABURRIDO” o “INDIFERENTE”, que también estaban incluidas entre las opciones elegibles.

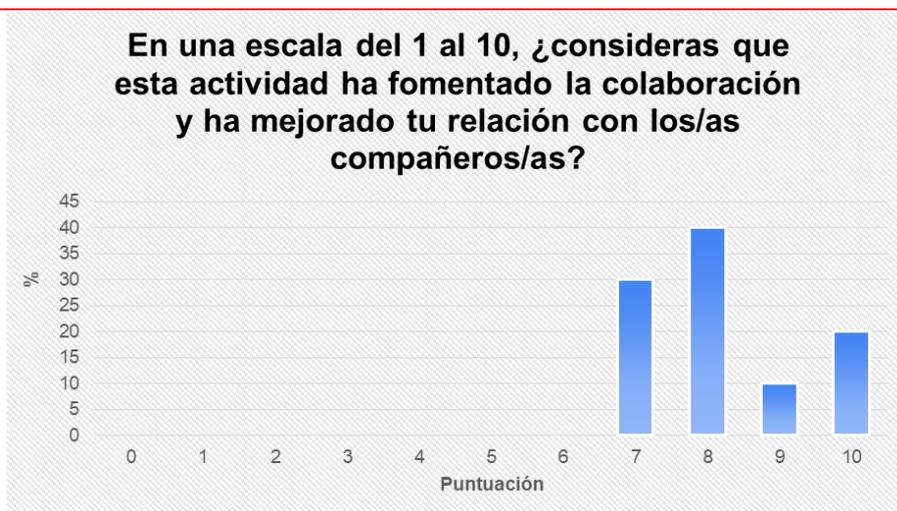


Así mismo, el 88% del alumnado que ha realizado la actividad considera que esta actividad le ha ayudado de manera significativa a afianzar conocimientos y a mejorar su aprendizaje, coincidiendo el 71% de estos estudiantes con aquellos que habían participado activamente en su preparación, de manera que es posible concluir que **al participar activamente en la preparación de las pruebas, se consiguió un mayor aprendizaje y un aprendizaje más significativo para los/as alumnos/as.**

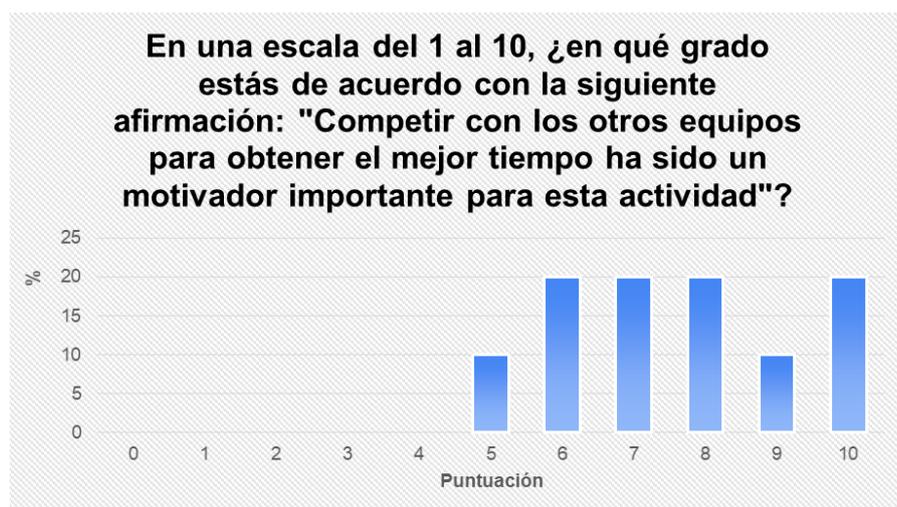
En relación con la valoración global de la actividad, **el 100% de los estudiantes que han realizado el "escape room" lo valora con puntuaciones comprendidas entre 8 y 10, con un 75% de los encuestados que le otorgan la máxima puntuación.** Del mismo modo, ante la pregunta sobre si se han plasmado correctamente los contenidos más relevantes de la asignatura, el 100% de las valoraciones ha otorgado una puntuación por encima de 8. Así mismo, al preguntarles si considera que la actividad ha estado bien preparada por la organización, el 100% de los estudiantes ha otorgado puntuaciones por encima de 7, de las cuales, el 57% han sido puntuaciones de 10. Finalmente, en relación con el grado de dificultad de las pruebas planteadas, las respuestas obtenidas han estado comprendidas entre 5 y 8 puntos sobre 10, siendo 0 “DEMASIADO FÁCILES” y 10 “BASTANTE DIFÍCILES”.



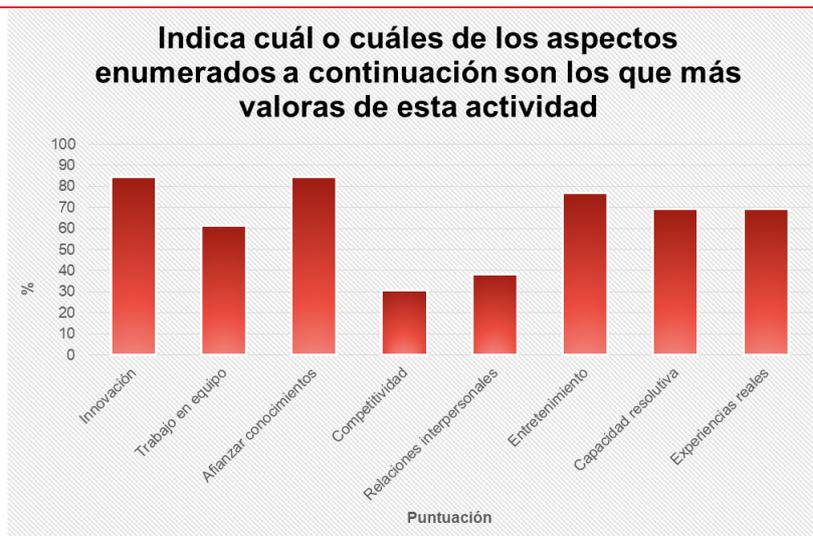
Con el objetivo de evaluar aspectos sociales como la relación entre el alumnado, se les preguntó sobre el equipo elegido para la realización de la actividad. A la hora de elegir a los compañeros que han formado parte de su equipo, el 60% de los estudiantes que la realizó eligió como compañeros/as de equipo a estudiantes que formaban parte de su grupo de amigos/as habitual, mientras que el 40% restante realizó la actividad eligiendo el turno en el que le venía bien realizarla y lo hizo de manera casual con compañeros/as de clase. A continuación se les preguntó sobre si consideran que realizar esta actividad había mejorado su relación con los/as compañeros/as, con respuestas afirmativas en todos los casos.



Así mismo, se incluyó una pregunta relativa a la competitividad entre equipos, de manera que para todos ellos, el hecho de "competir" con el resto de equipos para obtener el mejor tiempo, fue un aliciente que les motivó, en mayor o menor grado, a la hora de realizar esta actividad.



Es conveniente reseñar también que **entre los aspectos más valorados por los estudiantes destacan dos que han sido seleccionados por el 85% de los encuestados. Estos aspectos han sido la "INNOVACIÓN" y "AFIANZAR CONOCIMIENTOS". Otro aspecto que ha sido valorado por un 77% de los estudiantes ha sido el "ENTRETENIMIENTO"**, así como el desarrollo de su "CAPACIDAD RESOLUTIVA" y la aplicación a "EXPERIENCIAS REALES", aspectos que han sido señalados por un 69% de ellos. Otros aspectos transversales como el "TRABAJO EN EQUIPO", las "RELACIONES INTERPERSONALES" o la "COMPETITIVIDAD" también han sido valorados por un 62, 38 y 31% de los encuestados, respectivamente.



En base a todo lo anterior, es posible afirmar que **ha sido una buena experiencia docente para los estudiantes, algo que quedó plasmado en los comentarios finales** de los/as alumnos/as, ya que han sido todos positivos, con afirmaciones tales como: "Ojalá pueda repetirse más años porque le doy un 10, ha sido una actividad que no se te hace nada pesada, se puede hacer solo o acompañado y es muy dinámica", "Quieres superarte y hacer la siguiente en un tiempo mejor. Gracias por organizar y dejarme ayudar también", "Se nota que se ha hecho con muchas ganas y cariño. Hemos hecho las mismas prácticas de clase pero me lo he pasado tan bien que parecían otra cosa. Hemos utilizado lo aprendido en clase de una manera muy práctica", "Creo que la selección de las pruebas ha sido muy acertada, teniendo en cuenta que no es un escape room profesional y que hay que ajustarse al tema" o "Una buena experiencia que me ha hecho recordar temario de clase de una manera amena y divertida".

No obstante, con el objetivo de llevar a cabo una evaluación del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje objetiva y que no esté basada únicamente en la percepción de los estudiantes, se analizan a continuación los datos de la situación académica de cada uno de los estudiantes encuestados, concluyendo por un lado que **el 87% de los estudiantes que han participado en la actividad son estudiantes de primera matrícula** y únicamente el 13% de los participantes activos son estudiantes de segunda matrícula o superior. Así mismo, se observa en las gráficas siguientes que **el 56% de los estudiantes que ha realizado el "escape room" han aprobado la asignatura**, frente a un 31% de estudiantes suspensos y un 13% de ellos que no se ha presentado en el presente curso académico.



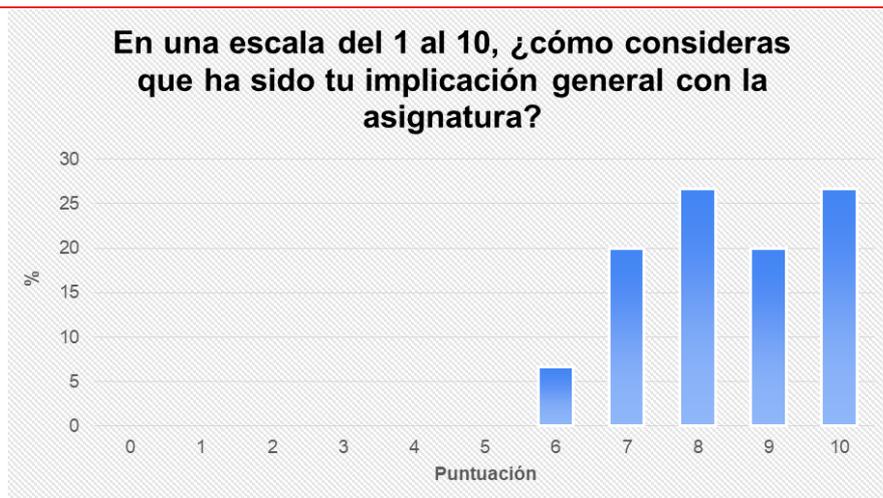
En general, prácticamente todos aquellos estudiantes que han participado en la preparación han disfrutado posteriormente de la realización de la actividad, salvo algunos casos de alumnos/as que, por motivos familiares o de salud, no pudieron asistir finalmente en la fecha programada (13% del total de alumnos que ha realizado la encuesta final). Estos estudiantes que han participado a lo largo de todo el proyecto docente, tanto en la fase de preparación como en la ejecución de la actividad final, corresponden con el 53% de los que han realizado la encuesta final, mientras que el 34% restante son estudiantes que únicamente han realizado la actividad de gamificación sin participar activamente en su preparación. El 60% de ellos/as alegó no haber formado parte de la preparación de las pruebas **por falta de tiempo y porque al no ser una actividad que afectara**

a la evaluación final de la asignatura, no era prioritaria, frente a la gran cantidad de prácticas, clases, actividades de clase, salidas, entregas de trabajos, etc. que sí lo eran. El 10% alegó no haber tenido información al respecto, mientras que el 30% restante no lo hizo por motivos variados tales como problemas de salud, motivos familiares o incompatibilidad con su jornada laboral.



Sin embargo, **la asistencia final a la actividad ha sido baja, habiéndola realizado únicamente el 17% del total del alumnado matriculado en la asignatura.** Los motivos de esta baja asistencia son principalmente dos, según las conclusiones a las que ha llegado el equipo docente: por un lado, la fecha escogida para la realización y, por otro lado, el hecho de que no era una actividad evaluable y puntuable para la nota final, tal y como se explica en el apartado G de la presente memoria.

Según indican los propios estudiantes que sí han participado en este PID, su implicación general respecto a la asignatura en la que se engloba el presente PID ha sido alta, por encima de 6 sobre 10 en todos los casos, no sólo en relación con la actividad objeto de este proyecto, sino con el conjunto de actividades propuestas a lo largo del curso. A partir de estos datos, así como de la propia percepción del profesorado, es posible afirmar que **aquellos estudiantes que han sido más activos y participativos en clase lo han sido también en esta actividad.**



En relación a la evaluación del PID, a lo largo del periodo en el que se ha desarrollado, se ha llevado a cabo el seguimiento y evaluación continua del mismo, así como de la consecución de los objetivos parciales marcados y su ajuste respecto a la planificación inicial. Dicha evaluación interna ha sido llevada a cabo por la coordinadora y el profesorado involucrado mediante reuniones, conversaciones y correos electrónicos periódicos. Así mismo, tras la finalización del proyecto, tuvieron lugar dos reuniones de evaluación, por un lado, el equipo docente y, por otro lado, la coordinadora junto con el alumnado participante, con el fin de obtener las conclusiones finales, analizar puntos fuertes y dificultades encontradas, posibilidades de ampliación, mejoras necesarias, cumplimiento de los objetivos docentes, etc.

Además de la información recopilada mediante las encuestas realizadas a los participantes, el profesorado ha contado con una plantilla o rúbrica de evaluación de la actividad en la que se recogieron aspectos relevantes del desarrollo de la misma cada vez que un grupo de alumnos y alumnas realizó la actividad. En este caso, se recopiló información relativa al número de participantes por equipo, tiempo total empleado, prueba que presentó mayor y menor dificultad, grado de cooperación y trabajo en equipo, nivel de comunicación, habilidades sociales, liderazgo, capacidad resolutoria para la toma de decisiones, estado de nervios y/o ansiedad generado en los participantes, especialmente cuando se acaba el tiempo, posibles incidencias detectadas, etc. A partir de los datos obtenidos en esta rúbrica, se observó en general un **nivel de ansiedad bajo, altas capacidades de colaboración y trabajo en equipo y la finalización del “escape room” en el tiempo establecido en el 80% de los casos. Así mismo, se observó que las pruebas que presentaron menor dificultad para los participantes fueron aquellas relacionadas con sus habilidades de observación y percepción visual, mientras que las de mayor dificultad fueron aquellas relacionadas con la toma de decisiones entre diferentes alternativas y cálculo numérico.**

Con estos resultados, es posible concluir que la experiencia llevada a cabo ha mejorado la relación entre el alumnado y también entre el alumnado y el profesorado y ha aumentado el interés por la asignatura, la curiosidad, la creatividad y la autonomía de los estudiantes que, de manera voluntaria, decidieron involucrarse en este proyecto. Además, actividades como la realizada en el seno del presente PID permiten que, tanto el alumnado como el profesorado, se familiarice con el uso de técnicas, herramientas y recursos docentes innovadores en la línea de los modelos de aprendizaje actuales basados en proyectos y/o en situaciones reales.

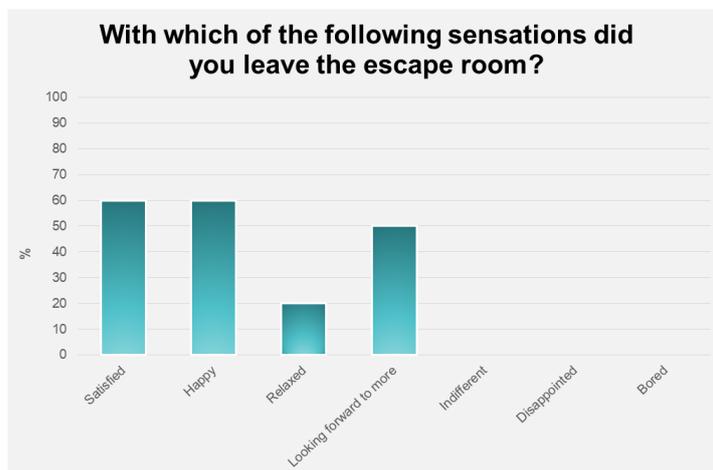
Results obtained (In English)

In this project, the final result has been the creation of an educational "escape room" session for the students of the subject: "Techniques and Waste Treatment", taught in the 2nd year of the Degree in Environmental Sciences. The activity was based on the most relevant concepts taught throughout the course.

In addition to the final result mentioned above, a series of teaching resources have been generated, including on the one hand the activities, tests and materials that have been part of the final design of the escape room and, on the other hand, other complementary resources that have not been finally included in the activity carried out or in the subject, but that may be included in the future, either as part of a similar activity or as exercises and/or class activities. These are innovative teaching resources based on gamification and in line with new pedagogical trends that will bring great benefits if they are used in the future for this or other subjects taught by the Environmental Technologies area with similar themes.

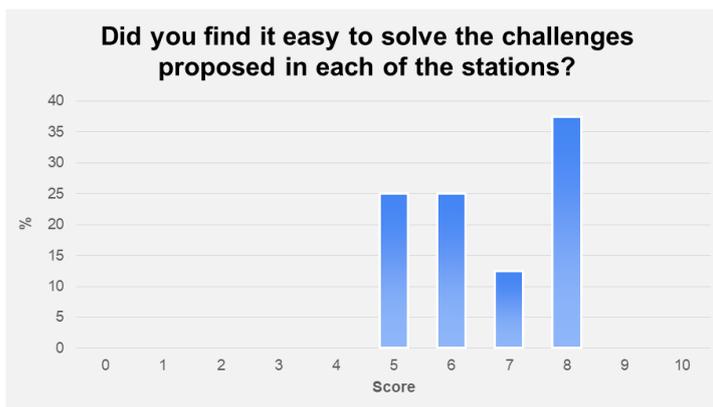
In relation to the quality of the final product, it is possible to affirm that the result obtained has been to the liking of the participating students, as can be deduced from their answers in the anonymous survey developed by the teaching team and carried out by the participating students in order to know their perception and assessment. Based on the results of this survey, it has been possible not only to know the impact of the activity on the participants, but also to evaluate possible improvements in the design of the activity for future editions.

Following, some of the most relevant questions included in the satisfaction survey are shown. First of all, the students were asked the following question: "Which of the following feelings did you leave the escape room with?" and they could choose from a series of emotions that are reflected in the following graph. Faced with this question, 60% of the respondents simultaneously indicated both the option "SATISFIED" and the option "CONTENT", 50% of the students selected the option "WANTING MORE", while 20% of them selected the option "RELAXED". All of these were positive emotions. In relation to negative emotions, none of the students surveyed selected feelings such as "DISAPPOINTED", "BORED" or "INDIFFERENT", which were also included among the eligible options.

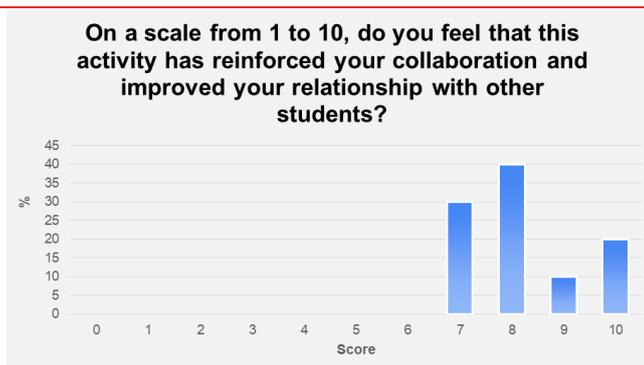


Likewise, 88% of the students who have done the activity consider that this activity has helped them significantly to consolidate their knowledge and improve their learning, 71% of these students coinciding with those who had actively participated in its preparation, so it is possible to conclude that by actively participating in the preparation of the tests, greater learning and more significant learning was achieved for the students.

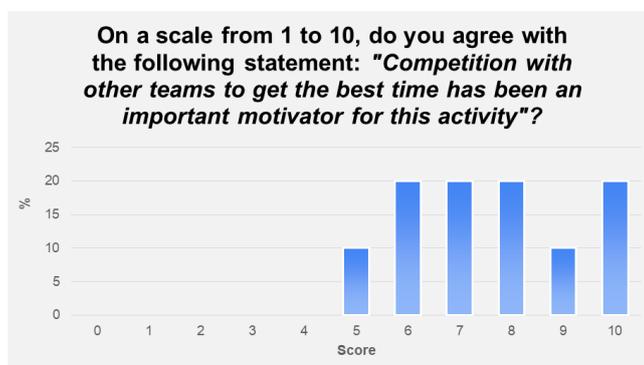
In relation to the overall evaluation of the activity, 100% of the students who had participated in the "escape room" rated it with scores between 8 and 10, with 75% of those surveyed giving it the highest score. Similarly, when asked whether the most relevant contents of the subject were correctly reflected, 100% of the students gave a score above 8. Likewise, when asked whether they considered that the activity was well prepared by the organization, 100% of the students gave scores above 7, of which 57% were scores of 10. Finally, in relation to the degree of difficulty of the tests, the answers obtained were between 5 and 8 points out of 10, with 0 being "TOO EASY" and 10 "VERY HARD".



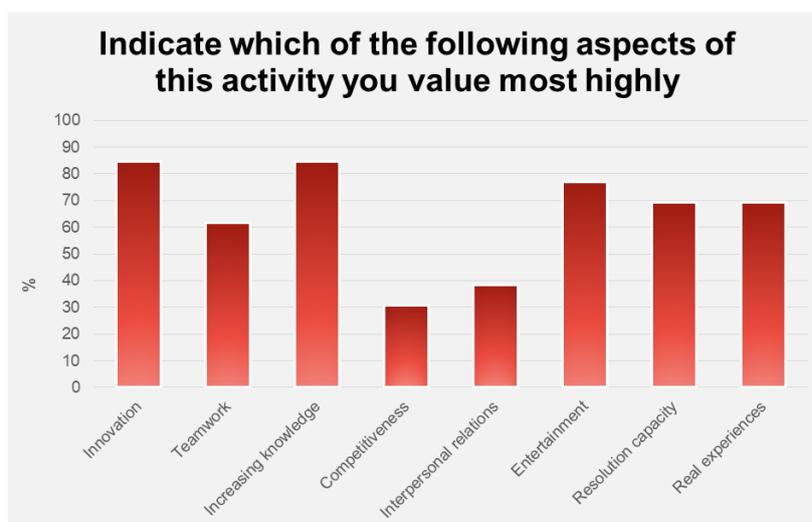
In order to evaluate social aspects such as the relationship among the students, they were asked about the team chosen to carry out the activity. When it came to choosing the teammates who were part of their team, 60% of the students who did it chose as teammates students who were part of their usual group of friends, while the remaining 40% did the activity by choosing the shift in which it was convenient for them to do it and did it by chance with classmates. They were then asked whether they considered that doing this activity had improved their relationship with their classmates, with affirmative answers in all cases.



Likewise, a question related to competitiveness between teams was included, so that for all of them, the fact of "competing" with the rest of the teams to obtain the best time was an incentive that motivated them, to a greater or lesser degree, to carry out this activity.



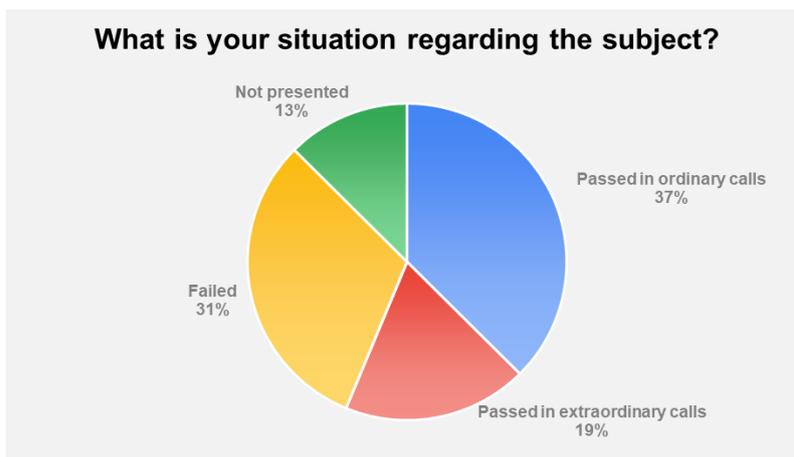
It should also be noted that among the aspects most highly valued by the students, two stand out, which were selected by 85% of those surveyed. These aspects were "INNOVATION" and "STRENGTHENING KNOWLEDGE". Another aspect that has been valued by 77% of the students has been the "ENTERTAINMENT", as well as the development of their "RESOLUTIVE CAPACITY" and the application to "REAL EXPERIENCES", aspects that have been pointed out by 69% of them. Other transversal aspects such as "TEAM WORK", "INTERPERSONAL RELATIONSHIPS" or "COMPETITIVENESS" were also valued by 62%, 38% and 31% of the respondents, respectively.



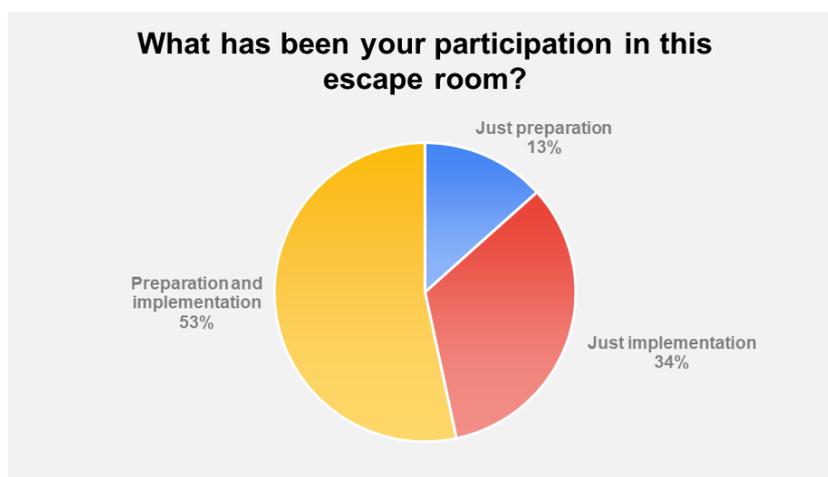
Based on the above, it is possible to affirm that it has been a good teaching experience for the students, something that was reflected in the final comments of the students, since they have all been positive, with statements such as: "I hope it can be repeated more years because I give it a 10, it has been an activity that is not heavy at all, you can do it alone or accompanied and it is very dynamic", "You want to improve yourself and do the next one in a better time. Thanks for organizing and letting me help too", "You can see that it has been done with a lot of enthusiasm and affection. We have done the same practices as in

class but I had such a good time that they seemed like something else. We have used what we have learned in class in a very practical way", "I think the selection of the tests has been very successful, taking into account that it is not a professional escape room and that you have to adjust to the subject" or "A good experience that has made me remember the class agenda in a pleasant and fun way".

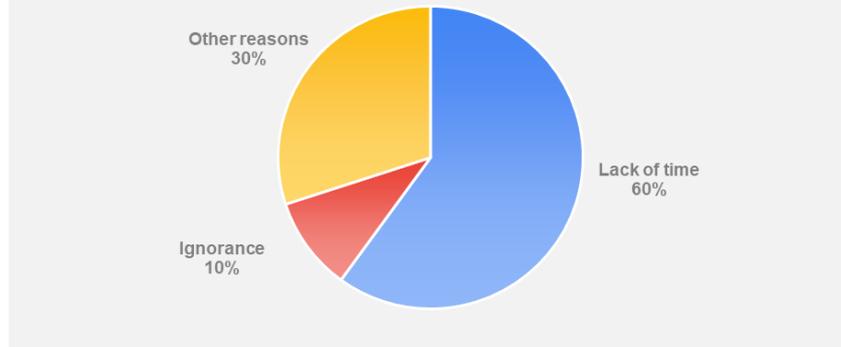
However, with the aim of carrying out an objective evaluation of the fulfillment of the learning objectives and not based solely on the perception of the students, the data on the academic situation of each of the students surveyed is analyzed below, concluding on the one hand that 87% of the students who participated in the activity are first-time students and only 13% of the active participants are second-time students or higher. Likewise, the following graphs show that 56% of the students who have participated in the "escape room" have passed the course, compared to 31% of failed students and 13% of those who have not participated in the current academic year.



In general, practically all those students who have participated in the preparation have subsequently enjoyed the realization of the activity, except for some cases of students who, for family or health reasons, could not finally attend on the scheduled date (13% of the total number of students who have completed the final survey). These students who have participated throughout the entire teaching project, both in the preparation phase and in the execution of the final activity, correspond to 53% of those who took the final survey, while the remaining 34% are students who have only carried out the gamification activity without actively participating in its preparation. Sixty percent of them claimed not to have taken part in the preparation of the tests due to lack of time and because it was not an activity that affected the final evaluation of the subject, so it was not a priority, compared to the large number of practices, classes, class activities, outings, work deliveries, etc. that were. 10% claimed not to have had any information about it, while the remaining 30% did not do so for various reasons such as health problems, family reasons or incompatibility with their working day.



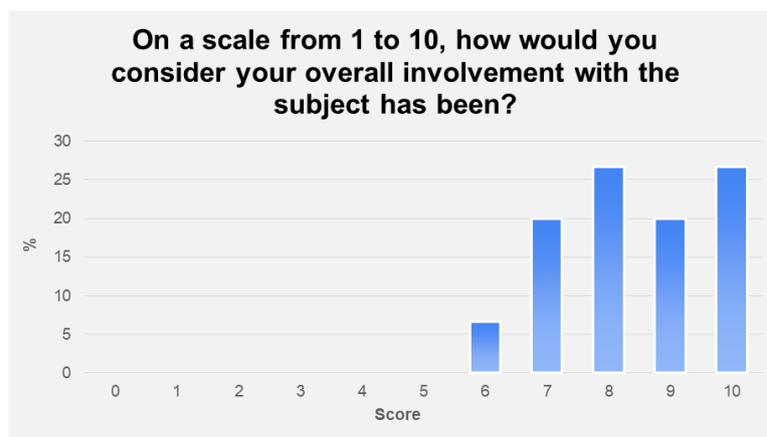
What was the reason for not participating in the preparation of this activity?



However, the final attendance at the activity was low, with only 17% of the total number of students enrolled in the course having taken it. The reasons for this low attendance are mainly two, according to the conclusions reached by the teaching team: on the one hand, the date chosen for the activity and, on the other hand, the fact that it was not an activity that could be evaluated and scored for the final grade, as explained in section G of this report.

According to the students themselves who have participated in this PID, their general involvement in the subject in which this PID is included has been high, above 6 out of 10 in all cases, not only in relation to the activity that is the object of this project, but with all the activities proposed throughout the course. From these data, as well as from the teachers' own perception, it is possible to affirm that those students who have been more active and participative in class have also been more active and participative in this activity.

On a scale from 1 to 10, how would you consider your overall involvement with the subject has been?



In relation to the evaluation of the IDP, throughout the period in which it has been developed, it has been continuously monitored and evaluated, as well as the achievement of the partial objectives set and their adjustment with respect to the initial planning. This internal evaluation has been carried out by the coordinator and the teachers involved through meetings, conversations and periodic e-mails. Likewise, after the end of the project, two evaluation meetings took place, on the one hand, the teaching team and, on the other hand, the coordinator together with the participating students, in order to obtain the final conclusions, analyze strengths and difficulties encountered, possibilities for expansion, necessary improvements, compliance with the teaching objectives, etc.

In addition to the information gathered through the surveys carried out with the participants, the teaching staff had a template or rubric for evaluating the activity in which relevant aspects of the development of the activity were collected each time a group of students carried out the activity. In this case, information was collected on the number of participants per team, total time spent, the most and least difficult test, degree of cooperation and teamwork, level of communication, social skills, leadership, decision making skills, state of nerves and/or anxiety generated in the participants, especially when time was running out, possible incidents detected, etc. From the data obtained in this rubric, it was observed in general a low level of anxiety, high collaboration and teamwork skills and the completion of the "escape room" in the established time in 80% of the cases. Likewise, it was observed that the tests that presented less difficulty for the participants were those related to their observation and visual perception skills, while the most difficult ones were those related to decision making between different alternatives and numerical calculation.

With these results, it is possible to conclude that the experience carried out has improved the relationship between students and also between students and teachers and has increased the interest in the subject, curiosity, creativity and autonomy of the students who voluntarily decided to get involved in this project. In addition, activities such as the one carried out within this PID allow both students and teachers to become familiar with the use of innovative teaching techniques, tools and resources in line with current learning models based on projects and/or real situations.

E. Difusión y aplicación del proyecto a otras áreas de conocimiento y universidades

El presente PID ha sido confeccionado para su desarrollo durante el curso 2022-2023 en colaboración con los estudiantes de 2º curso de Ciencias Ambientales, en el seno de la asignatura "Técnicas y Tratamiento de Residuos". Sin embargo, se trata de una **actividad dinámica y abierta que permite su modificación, ampliación y/o mejora posterior a la finalización del presente PID**, de tal manera que puede ser implementada no sólo en años sucesivos en el seno de la asignatura implicada, sino que además puede ser extrapolable a diferentes asignaturas y/o Universidades distintas a aquellas en las que ha sido desarrollado, e incluso puede ser utilizada **como herramienta de divulgación científica fuera del entorno académico** y ser realizada por usuarios que no sean estudiantes universitarios, ya que se trata de una temática de gran actualidad e implicación social, como es el tratamiento y gestión de los residuos urbanos generados. Por lo tanto, puede ser una actividad transferible a todo aquel que esté interesado por la sostenibilidad, reciclaje de residuos, economía circular, etc.

Cabe destacar en este sentido que el equipo docente que ha participado en el presente PID es responsable de diferentes asignaturas de temática similar impartidas no sólo en el Grado de Ciencias Ambientales, sino también en otros grados como el Grado en Ingeniería Civil o másteres como el Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Además, han participado en el proyecto D. Francisco Serrano Bernardo, Coordinador del Grado en Ciencias Ambientales de la Universidad de Granada y D. Jaime Martín Pascual, Subdirector de Docencia, Estudiantes y Calidad de la ETSICCP, en la que se imparten títulos que incluyen asignaturas de tratamiento y gestión de residuos o Ingeniería Sanitaria, en las que tiene cabida esta actividad. Esto favorece el **enfoque multidisciplinar del presente PID, así como su posible difusión a otras asignaturas del Grado en Ciencias Ambientales o a otras titulaciones de la Universidad de Granada, de manera que el producto final obtenido pueda convertirse en el punto de partida de algo mucho más amplio, pudiendo llegar a convertirse en un futuro en un proyecto multidisciplinar en el que se trabajen simultáneamente temáticas correspondientes a varias asignaturas de un mismo Grado o de diferentes Grados de la Universidad de Granada que sean afines entre sí.**

Sus amplias posibilidades de difusión, así como su posible aplicación a diferentes asignaturas lo convierten en una **herramienta didáctica flexible, actualizable y colaborativa que puede modificarse fácilmente gracias a la incorporación de nuevas actividades/pruebas para adaptarse a futuras convocatorias**. Esto permitirá **crear una base de datos en la que se podrán recoger todas las actividades, pruebas y materiales docentes que se desarrollen en el seno de este PID**. A dicha base de datos se podrá acceder con el objetivo de buscar y seleccionar las mejores pruebas a incluir cuando se plantee la realización de una nueva convocatoria del "escape room", tanto para la misma asignatura de Técnicas y Tratamientos de Residuos del Grado en Ciencias Ambientales, como para otras asignaturas impartidas por el área de Tecnologías del Medio Ambiente en los Grados en Ingeniería Química, Ingeniería Civil o en el Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos o en asignaturas de temática similar impartidas en cualquier Universidad española.

Por último, cabe señalar que, una vez finalizada la presente memoria, se procederá a la elaboración de diferentes publicaciones docentes y/o aportaciones a Congresos de Educación, tanto nacionales como internacionales, encaminadas a la difusión de los resultados obtenidos.

Dissemination and application of the project to other areas of knowledge and universities (In English)

This PID has been prepared for being developed during the 2022-2023 academic year in collaboration with the students of the 2nd year of Environmental Sciences, within the subject "Techniques and Waste Treatment". However, it is a dynamic and open activity that allows its modification, extension and/or improvement after the end of the present PID, so that it can be implemented not only in successive years within the subject involved, but it can also be extrapolated to different subjects and/or Universities other than those in which it has been developed. It can even be used as a tool for scientific dissemination outside the academic environment and be carried out by users who are not university students, since it deals with a highly topical and socially relevant subject, such as the treatment and management of urban waste generated. Therefore, it can be a transferable activity to anyone interested in sustainability, waste recycling, circular economy, etc.

It should be noted in this regard that the teaching team that has participated in this PID is responsible for different subjects of similar subject matter taught not only in the Degree in Environmental Sciences, but also in other degrees such as the Degree in Civil Engineering or masters such as the Master's Degree in Civil Engineering. In addition, Mr. Francisco Serrano Bernardo, Coordinator of the Degree in Environmental Sciences of the University of Granada and Mr. Jaime Martín Pascual, Assistant Director of Teaching, Students and Quality of the ETSICCP, which offers degrees that include subjects on waste treatment and management or Sanitary Engineering, in which this activity is included, have also participated in the project. This favors the multidisciplinary approach of this PID, as well as its possible dissemination to other subjects of the Degree in Environmental Sciences or to other degrees of the University of Granada, so that the final product obtained can become the starting point of something much broader, being able to become in the future a multidisciplinary project in which subjects

corresponding to several subjects of the same Degree or of different Degrees of the University of Granada that are related to each other are worked simultaneously.

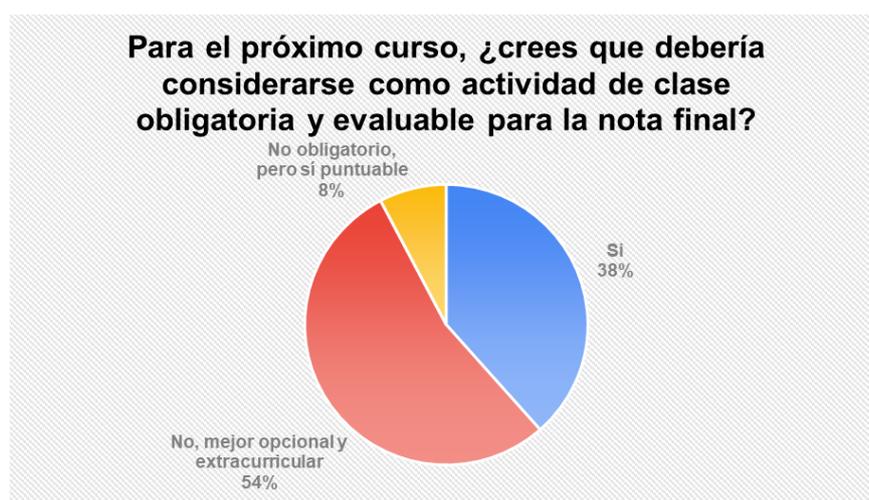
Its broad dissemination possibilities, as well as its possible application to different subjects, make it a flexible, updatable and collaborative teaching tool that can be easily modified thanks to the incorporation of new activities/tests to adapt it to future calls. This will allow the creation of a database in which all the activities, tests and teaching materials developed within this IDP can be collected. This database can be accessed in order to search and select the best tests to be included when a new "escape room" call is considered, both for the same subject of Waste Techniques and Treatments of the Degree in Environmental Sciences, and for other subjects taught by the Environmental Technologies area in the Degrees in Chemical Engineering, Civil Engineering or in the Master in Civil Engineering or in subjects of similar subject taught in any Spanish University.

Finally, it should be pointed out that, once this report is finished, different teaching publications and/or contributions to Education Congresses, both national and international, aimed at disseminating the results obtained, will be prepared.

F. Estudio de las necesidades para incorporación a la docencia habitual

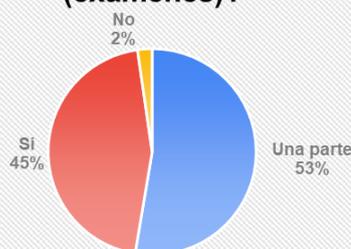
En relación a la futura incorporación de este PID a la docencia habitual de la asignatura, es necesario evaluar en primer lugar la opinión del estudiantado al respecto. Para ello, se incluyeron en la encuesta realizada a los estudiantes una serie de preguntas relacionadas con este asunto. En primer lugar, ante la pregunta: "*¿Cuál sería tu predisposición para realizar otras actividades docentes similares a esta en otras asignaturas del grado?*", el 64% de los alumnos/as que han realizado la encuesta han respondido que les encantaría poder realizar actividades similares en otras asignaturas. Del mismo modo, ante la pregunta: "*Para esta actividad, se han elaborado recursos didácticos y material complementario como crucigramas, acertijos, enigmas, rompecabezas, etc. ¿Crees que este material puede ser utilizado en clase para motivar al alumnado?*", el 90% de las respuestas han sido positivas, afirmando que puede ser una buena herramienta para motivar al alumnado. Por último, **ante la pregunta sobre si recomendarían esta actividad a sus compañeros/as, la respuesta ha sido unánime, con un 100% de respuestas positivas.**

El gráfico que se muestra a continuación expone la respuesta del alumnado al preguntarles directamente si creen que para el próximo curso debería de considerarse como actividad de clase puntuable para la nota final. En este caso, el 38% de los/as alumnos/as considera que sí debería incorporarse como una actividad obligatoria y puntuable para la nota final, mientras que **un 54% considera que debería mantenerse como actividad opcional y extracurricular y que la hagan únicamente aquellos estudiantes que estén realmente interesados,** ya que serán quienes más disfruten y mayor aprovechamiento hagan de la inclusión de este tipo de actividades innovadoras.



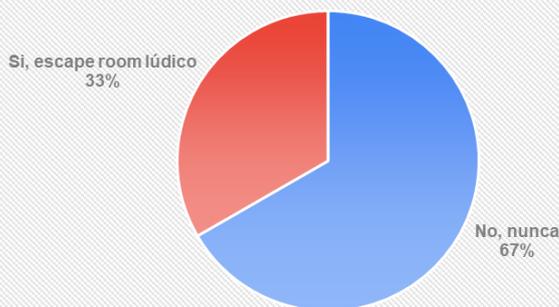
Así mismo, el 45% de los encuestados considera que sería oportuno utilizar este tipo de actividades como método de evaluación único a la hora de evaluar los contenidos de la asignatura, en sustitución de los métodos de evaluación tradicionales (exámenes), ya que al "*no sentirse evaluados*", disminuye su nivel de estrés a la hora de realizar los ejercicios planteados. En contraposición a esta opinión, el **53% de los estudiantes considera que podría ser utilizado para evaluar una parte de la asignatura, combinándolo con los métodos de evaluación tradicionales,** pero no como único método de evaluación, ya que al final, si se sabe que se les está evaluando, se pondrían igualmente nerviosos. Únicamente el 2% de los encuestados cree que es mejor no utilizar este tipo de actividades como método de evaluación en ningún caso.

¿Y como método de evaluación, ¿crees que sería adecuado utilizar herramientas docentes de este tipo en sustitución de los métodos de evaluación tradicionales (exámenes)?



Además, a la hora de plantear la necesidad de incluir esta actividad como elemento innovador en la docencia habitual durante los próximos cursos, es conveniente tener en cuenta que al preguntar al alumnado sobre su experiencia previa en este tipo de actividades de gamificación docente, las encuestas arrojaron datos muy significativos. En primer lugar, el 67% de los estudiantes nunca había realizado ningún tipo de “escape room”, ni lúdico ni docente. Por otro lado, el 73% de los encuestados/as no tenía ninguna experiencia en la realización de actividades de gamificación docente y, **aunque el 27% de ellos/as había participado en alguna experiencia de este tipo, ninguno/a lo había hecho en el seno de la Universidad**, ya que en todos los casos se trataba de actividades realizadas en centros de divulgación científica como El Parque de las Ciencias de Granada o enmarcadas en el seno de encuentros científicos como La Noche de los Investigadores. Además, 2 de cada 3 alumnos/as encuestados/as afirmó que “*el hecho de tener una temática educativa no implica que sea una actividad menos entretenida, sino que la realización de un “escape room” es divertida, sea la temática que sea*”. Por lo tanto, la predisposición e interés del alumnado por este tipo de actividades innovadoras y poco habituales para ellos/as, será previsiblemente alto.

¿Habías realizado previamente algún tipo de escape room?



¿Habías participado con anterioridad en alguna otra actividad de gamificación docente?



Sin embargo, es necesario señalar que, al ser preguntados sobre su percepción al comparar el sistema de aprendizaje convencional con este tipo de actividades docentes innovadoras, la gran mayoría (73%) afirma que se trata de dos tipos de aprendizaje diferentes y que ambas tipologías pueden combinarse entre sí para obtener mejores resultados, mientras que únicamente el 18% considera que se consiguen mejores resultados utilizando únicamente este tipo de metodologías innovadoras de aprendizaje, frente a sólo un 9% que considera que es más eficiente un enfoque tradicional de la enseñanza. Por lo tanto, según los resultados obtenidos, **la mejor opción de cara a satisfacer las necesidades docentes de los estudiantes será aquella que combine ambos sistemas de aprendizaje, tanto la metodología tradicional/convencional como las metodologías innovadoras.**



Así pues, gracias a los resultados arrojados por las encuestas de evaluación de la actividad realizadas a los estudiantes, así como a las conclusiones obtenidas tras realizar el presente PID, no hay duda de que esta actividad sería bien recibida por el alumnado en futuras convocatorias y que, además, supone una mejora de la calidad del aprendizaje de nuestros estudiantes. Por lo tanto, teniendo en cuenta además que los materiales didácticos necesarios para llevar a cabo el “escape room” ya están diseñados, el producto resultante de este PID podrá ser completado, modificado, mejorado o ampliado para su incorporación a la actividad docente en cursos sucesivos, **asegurando de este modo su continuidad** como elemento diferenciador de la asignatura y permitiendo, tal y como se comentó en el apartado anterior, la **creación de una base de actividades que puede resultar de gran utilidad como herramienta docente para el profesorado de esta y de otras asignaturas de temática similar.**

G. Puntos fuertes, las dificultades y posibles opciones de mejora

Lo más destacable del PID aquí presentado es que se trata de una actividad de gamificación docente colaborativa en la que **la participación del alumnado ha ido un paso más allá, siendo parte activa en el desarrollo de su propia actividad de aprendizaje e involucrándose desde el inicio hasta el final**, ya que los estudiantes que voluntariamente así lo han decidido, no sólo disfrutaban del momento en el que se lleva a cabo el escape sino que son ellos/as los/as que han organizado, preparado y decidido cómo va a ser la actividad de “escape room” realizada, algo que sin duda ha resultado **altamente estimulante para ellos/as**, que se han sentido parte importante de su propio aprendizaje. Además, participar activamente en la selección de las pruebas ha ayudado al desarrollo de otras capacidades como **la imaginación, la creatividad o la asociación de ideas y conceptos.**

A nivel psico-pedagógico, su principal atractivo viene dado por diversos factores, entre los que destaca **la motivación que los participantes experimentan cuando son capaces de resolver los retos que se les plantean.** El participante se involucra completamente en la actividad, utilizando todas sus capacidades y conocimientos para la consecución de un objetivo y es precisamente la existencia de ese objetivo final (abrir la caja final), lo que proporciona motivación al estudiante y refuerza su **capacidad de razonamiento lógico, pensamiento crítico, resolución de problemas y autonomía.**

Otro de sus puntos fuertes es el hecho de que **se consigue un aprendizaje activo, dinámico y cooperativo**, se fomenta la interacción entre el alumnado, de manera que al trabajar en equipo, éste adquiere un mayor nivel de seguridad en su aprendizaje, ya que se ve respaldado y apoyado por los compañeros, evitando así la sensación de frustración y fomentando una **competitividad sana** entre los estudiantes. De este modo, la actividad aquí presentada favorece el proceso de socialización y el establecimiento de relaciones interpersonales, en un entorno de respeto por los compañeros y compañeras, enriqueciendo la autoestima de los participantes, **transmitiéndoles valores de tolerancia y respeto a la diversidad e incentivando la educación no sexista y equitativa.**

Así mismo, ha servido como **herramienta de observación y evaluación indirecta por parte del profesorado de los conocimientos teóricos adquiridos** por el alumnado, pudiendo determinar aquellos contenidos de la asignatura que presentan una mayor dificultad para los estudiantes.

Se ha conseguido también una **mayor profundización, comprensión y retención de conocimientos teórico-prácticos** relacionados con los contenidos de la asignatura en la que se enmarca la actividad, de manera que, a pesar de que la gran mayoría de las pruebas incluidas en el escape room son muy similares a los ejercicios realizados en clase y que al igual que en un examen, tienen un tiempo máximo para resolverlas, **el hecho de modificar el entorno, ambientar el escenario y plantearse de manera lúdica, hace que les resulte más fácil alcanzar la resolución final**. Tal y como han expresado ellos mismos, los estudiantes **han comprendido mejor el contenido de la asignatura y han razonado mejor cuando se encontraban en un ambiente lúdico en el que “no se juegan nada”, se divierten y están más motivados** para realizar los ejercicios y pruebas propuestas. Además, se han planteado cuestiones relacionadas con dichos ejercicios que no se habían planteado en clase.

Así mismo, cabe señalar que al tratarse de una actividad de temática medio ambiental basada en el tratamiento y gestión de los residuos sólidos urbanos generados en nuestro entorno más cercano, fomenta la adquisición de hábitos de vida sostenibles relacionados con la reducción de la cantidad de residuos generados, el concepto de economía circular, la importancia de la separación en origen de las distintas fracciones reciclables, etc., hábitos conducentes a una **mayor concienciación medioambiental** y que responden a una necesidad social de plena actualidad, que podrán ser fácilmente extrapolables al día a día del alumnado que participe en este proyecto y mantenidos en el tiempo.

En este sentido, los materiales utilizados han sido materiales reciclados y/o reutilizados para este fin, ya que al tratarse de un PID enmarcado en el seno de asignaturas de temática medioambiental en las que se imparten conceptos tales como economía circular o reciclaje de residuos, se ha considerado oportuno que sirva de ejemplo para fomentar el uso de materiales reciclados y, con ello, el desarrollo de prácticas sostenibles en el aula. **El 100% de los estudiantes ha mostrado su aprobación ante el uso de materiales reciclados y/o reutilizados para la realización de las pruebas, apreciando el ingenio, la imaginación y la ilusión con la que se han elaborado las mismas, sin necesidad de recurrir a elementos caros o instrumentos tecnológicos complejos**. Esta valoración positiva era de esperar puesto que se trata de estudiantes del Grado de Ciencias Ambientales, cuya concienciación ambiental y preocupación por la problemática actual es elevada.

Además de todo lo anterior, hay que destacar que se trabajan en esta actividad lo que se conoce como **habilidades/competencias del siglo XXI, tales como la digitalización, la virtualización, la simulación de casos reales y el uso de las nuevas tecnologías** por parte del alumnado, ya que han hecho uso de la lectura de códigos QR, uso de elementos tecnológicos para la resolución de las pruebas, etc.

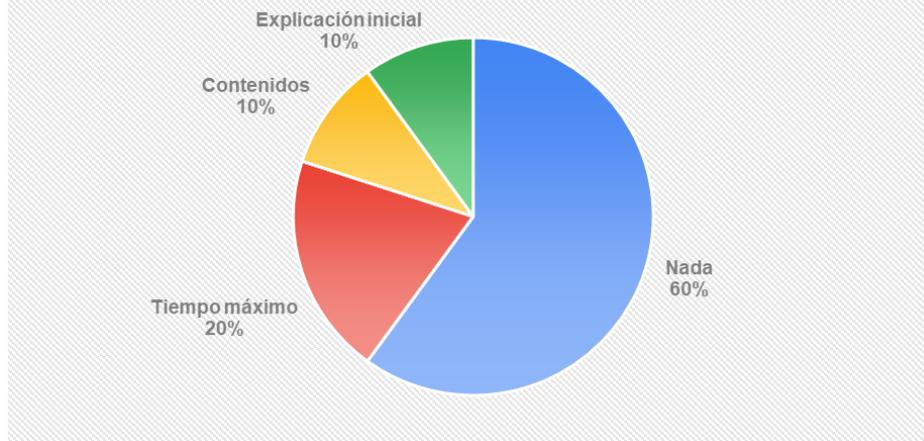
En general, la cantidad y calidad de las competencias desarrolladas por los estudiantes al participar activamente en esta actividad, ha dado como resultado una mejora significativa en su formación, ofreciéndoles una mayor calidad de la misma y ayudando a conseguir un aprendizaje significativo a largo plazo.

Por otro lado, la principal dificultad que hemos observado durante su ejecución ha sido la **baja participación en la actividad**, ya que tal y como se ha comentado anteriormente, únicamente el 15% de los estudiantes matriculados ha realizado finalmente la actividad de escape room planteada. Esta baja participación puede ser debida principalmente a la **selección de la fecha de realización**, ya que con el objetivo de que no les coincidiera con el periodo de exámenes y no afectara al estudio del resto de asignaturas, se seleccionaron como fechas de ejecución los días 20-23 de febrero de 2023, periodo en el cual los alumnos/as ya habían finalizado sus exámenes y habían dado comienzo las clases del segundo cuatrimestre. Por otro lado, **el hecho de no ser una actividad puntuable para la nota final** ha hecho que el número de asistentes disminuya, al tener otras obligaciones académicas que sí eran evaluables de cara a la nota final de otras asignaturas.

Por este motivo, una de las soluciones que se plantean de cara a cursos futuros es el **cambio de fecha para su realización**. Puesto que el periodo lectivo finaliza el día 22 de diciembre, se plantea la posibilidad de ejecutarlo la primera semana tras el regreso de las vacaciones de Navidad, justo antes de empezar el periodo de exámenes en convocatoria ordinaria. De este modo, tendrá una utilidad aún mayor, ya que no sólo servirá a los estudiantes para realizar una actividad lúdica y entretenida, sino que además servirá como repaso de los contenidos más importantes de la asignatura de cara a la preparación del examen final.

Para la evaluación global de fortalezas y debilidades del presente PID, se ha preguntado al alumnado por aquellos aspectos que consideren que son susceptibles de mejora para futuras convocatorias, **el 60% de las respuestas considera que no es necesario realizar cambio alguno**, frente a un 20% de ellas que expresan la posibilidad de modificar el tiempo límite del que disponen para realizar la totalidad de las pruebas del “escape room”, un 10% que mejoraría la explicación inicial y otro 10% que considera que podrían modificarse los contenidos de las pruebas seleccionadas.

¿Qué aspecto/s mejorarías para futuras convocatorias?



En cuanto a los aspectos prácticos de la actividad, la totalidad de los estudiantes encuestados ha alabado la **selección de las pruebas** a realizar durante el "escape room", así como **la secuencia lógica seguida para su realización**.

En relación con la ubicación elegida, un laboratorio de prácticas, **el 67% del alumnado considera que ha sido una ubicación muy adecuada para un "escape room"**, mientras que el 33% restante opina que la ubicación carece de importancia, ya que lo importante es el contenido del "escape room". En este caso, ningún estudiante indicó su disconformidad con el lugar elegido.

Al preguntarles por el tiempo máximo impuesto para la realización de todas las pruebas, **el 83% del alumnado sostiene que es un tiempo adecuado** y que además, **saber que tienen tiempo límite es otro factor motivador** a la hora de realizar las diferentes pruebas, mientras que el 13% restante opina que el tiempo impuesto ha sido insuficiente y que ha sido un factor estresante que ha incrementado su nivel de agobio durante la actividad.

Así mismo, en relación con el número de participantes por equipo, **el 88% de los estudiantes que ha realizado la encuesta considera que el límite establecido entre un mínimo de 2 alumnos/as y un máximo de 5, es adecuado**. Únicamente un 12% de los/as encuestados/as hubiera preferido un número inferior a 5 participantes por equipo para haber podido tener una mayor participación durante la ejecución de las pruebas.

Finalmente, el aspecto peor valorado por el alumnado y el único con el que han mostrado un mayor grado de disconformidad, ha sido, tal y como se ha comentado anteriormente, **la fecha elegida para realizar la actividad final**, ya que **el 60% del alumnado considera que no ha sido adecuada**. Por otro lado, el 40% restante la considera adecuada debido a que era necesario realizarla una vez finalizado el temario completo de la asignatura, evitando además que coincidiera con otras actividades de carácter obligatorio para los estudiantes.