



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

Utilización de técnicas de gamificación y vídeos en la fijación de conceptos en asignaturas técnicas (PINN-18-A-085)

Convocatoria de los Proyectos de Innovación Docente 2018

María José Suárez López – suarezlmaria@uniovi.es - Departamento de Energía
Antonio José Gutiérrez Trashorras – gutierrezantonio@uniovi.es - Departamento de
Energía

Ana María Blanco Marigorta – anamaria.blanco@ulpgc.es - Departamento de
Ingeniería de Procesos (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria)

Antonio Navarro Manso – navarroantonio@uniovi.es - Departamento de Energía

Eduardo Álvarez Álvarez – edualvarez@uniovi.es - Departamento de Energía

Rodolfo Espina Valdés – espinarodolfo@uniovi.es - Departamento de Energía

Juan Manuel González Caballín – gonzalezsjuan@uniovi.es - Departamento de Energía

Palabras clave: video, gamificación, ingeniería térmica

Tipo de proyecto

Tipo A (PINN-18-A)	X
---------------------------	----------

Tipo B (PINN-18-B)	
---------------------------	--

En este apartado decir el tipo de proyecto (Tipo A o Tipo B) y únicamente en caso de ser de tipo B, describir las ampliaciones y novedades con respecto a los proyectos anteriores de los cuales es continuación.

Resumen / Abstract

El proyecto consiste en la utilización de técnicas de gamificación y vídeos cortos para el entendimiento y la fijación de conceptos clave de la asignatura “Ingeniería Térmica del Doble Grado (Ingeniería Civil e Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos), además del Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos, ambos de la Universidad de Oviedo y de la asignatura “Fundamentos de Ingeniería Térmica” de los Grados en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática y en Ingeniería Química Industrial de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Los alumnos tendrán que preparar un vídeo con una duración comprendida entre 5 y 10 minutos, explicando un concepto que el profesor plantee en clase. Posteriormente, también tendrán que diseñar e implementar retos utilizando técnicas de gamificación relacionados con el concepto explicado con el fin de comprobar si se ha comprendido. Este tipo de materiales es de gran utilidad para los alumnos, ya que se hace hincapié en conceptos clave de la asignatura, que a menudo les resultan complicados. Tanto los vídeos como los retos de gamificación serán realizados por los alumnos y supervisados por el equipo de profesores involucrados en el proyecto.



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

1 Contribución del proyecto a la consecución de los objetivos específicos y de los objetivos de la convocatoria

1.1 Objetivos específicos y objetivos prioritarios de la convocatoria conseguidos

En línea con los objetivos estratégicos de la Universidad de Oviedo, con este proyecto se pretende mejorar la calidad de la enseñanza de asignaturas técnicas introduciendo tecnologías de la información y la comunicación como son los vídeos y las técnicas de gamificación en la formación presencial.

Concretamente, este proyecto tiene como primer objetivo específico, la utilización de técnicas de gamificación y vídeos para ayudar a entender y fijar conceptos de asignaturas técnicas como son “Ingeniería Térmica” y “Fundamentos de Ingeniería Térmica”. Estas técnicas han sido aplicadas y los alumnos han mostrado mediante encuestas un grado de satisfacción elevado y les ha resultado útil a la hora de estudiar la asignatura.

Como segundo objetivo específico, este proyecto plantea la colaboración entre dos universidades nacionales como la Universidad de Oviedo y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Ambas universidades han colaborado y se han marcado unas pautas para continuar con esta colaboración tanto en temas de innovación docente como también en investigación.

Por último, el tercer objetivo específico planteado que era la disseminación de los resultados del proyecto mediante una publicación en una revista indexada, se está trabajando en ello y se espera poder enviarla a lo largo del año que viene. Además se enviará una comunicación a un congreso de innovación docente que se celebrará en Madrid a finales del presente año.

De acuerdo a los objetivos específicos del proyecto conseguidos y las finalidades de esta convocatoria, este proyecto ha cumplido con los siguientes puntos:

(1.1.1-) Profesores de la Universidad de Oviedo han participado en el desarrollo e implementación de técnicas docentes innovadoras como son la introducción de vídeos y de técnicas de gamificación en la docencia de asignaturas técnicas.

(1.1.2-) El desarrollo de los vídeos y de las técnicas de gamificación por parte de los alumnos para la explicación de conceptos técnicos ha potenciado sus competencias transversales.

(1.1.4-) Ha promovido la colaboración entre centros y departamentos, como los que han participado en este proyecto que pertenecen a universidades diferentes, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y la Universidad de Oviedo.

(1.1.6-) Ha fomentado sinergias de los proyectos de innovación docente ya que se ha implementado en dos universidades diferentes. También se han implementado acciones docentes de intercambio virtual.

(1.1.7-) Se está preparando una publicación científica con los resultados de este proyecto.

Según la convocatoria, este proyecto responde a los objetivos propios de la misma 1, 2, 4, 6 y 7. Concretamente, ha cumplido con los siguientes puntos:



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

(1.2.1-) La utilización de vídeos y técnicas de gamificación por parte de los alumnos para la explicación de conceptos técnicos está alineado con el primer objetivo de innovación docente en el ámbito de la metodología docente, ya que ha potenciado nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje (1.2.1.a), ha impulsado la innovación docente en el ámbito tecnológico incorporando nuevas herramientas (1.2.1.b), ha potenciado acciones con el fin de incentivar la asistencia del alumnado a las clases presenciales y captar su atención (1.2.1.c), se han desarrollado metodologías para las clases teóricas que son más atractivas para los estudiantes (1.2.1.d), se han desarrollado acciones de innovación docente con tecnologías avanzadas como el aprendizaje con dispositivos móviles, técnicas de gamificación, vídeos (1.2.1.f).

(1.2.2-) El presente proyecto, aunque no es el objetivo principal del proyecto, también ha alcanzado el segundo objetivo de la convocatoria, ya que ha contribuido al desarrollo de competencias transversales en los estudios universitarios, potenciando acciones para el desarrollo de un lenguaje oral adecuado a la hora de realizar presentaciones (1.2.2.a-), creando recursos como los retos planteados para la gamificación en los que se fomentan las habilidades del alumno en inglés (lengua extranjera), muy necesario en sus logros profesionales (1.2.2.b-), desarrollando acciones de formación en el uso correcto de la bibliografía (1.2.2.c-), diseñando sistemas de evaluación fiables adaptados a nuevas metodologías como las que se plantean y formas de trabajo colaborativo aprovechando el uso de las herramientas de la enseñanza online a través del campus virtual (1.2.2.d-).

(1.2.4-) Este proyecto ha logrado cumplir el cuarto objetivo de la convocatoria, ya que plantea una innovación en el ámbito de la coordinación docente, potenciando la coordinación entre profesores e implicando la colaboración entre diferentes centros (1.2.4.b-), concretamente han colaborado dos universidades nacionales como son la Universidad de Oviedo y la Universidad de las Palmas de Gran Canaria.

(1.2.6-) Con este proyecto se ha fomentado la relación de los proyectos de innovación docente con organismos externos y con acciones de intercambio virtual de carácter nacional, de acuerdo al sexto objetivo de la convocatoria, estableciendo acciones docentes para la interacción y colaboración entre la Universidad de Oviedo y la Universidad de las Palmas de Gran Canaria (1.2.6.c-) en procesos de mejora de la enseñanza a través de la colaboración entre alumnado y profesorado de diferente procedencia, potenciando intercambios de carácter virtual para la docencia aprovechando las herramientas de trabajo online (1.2.6.d-).

(1.2.7-) Con los resultados del proyecto se está elaborando un artículo para su posterior publicación en alguna revista indexada alineado con el séptimo objetivo de la convocatoria, de manera que otros centros conozcan nuestros proyectos de innovación docente y puedan servir como ejemplo de aplicación. Además se enviará una comunicación a un congreso de innovación docente de gran prestigio que se celebrará en Madrid a finales del presente curso.

1.2 Mejoras a la convocatoria, grado de pertinencia de las mismas, modificaciones al proyecto inicial y justificación de los cambios

Según la convocatoria, los proyectos de innovación docente deben responder al menos a uno de los objetivos planteados a la misma. Este proyecto como se ha comentado



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

anteriormente responde a varios de los objetivos, por lo que se puede considerar una mejora a la convocatoria. En cuanto al grado de pertinencia, en el marco actual en el que nos encontramos donde la tecnología se encuentra en todos los ámbitos, la convocatoria responde a la inclusión de estas nuevas técnicas en la docencia.

Respecto al planteamiento inicial del proyecto y su posterior ejecución, no hay que señalar ningún cambio. Se ha llevado a cabo tal y como se planteó en la solicitud.

2 Contribución del proyecto al plan estratégico de la Universidad y repercusiones en la docencia. *Para la elaboración de este apartado describir el grado de cumplimiento de los compromisos adquiridos del punto 5 de la solicitud del proyecto.*

2.1 Alineamiento del Proyecto de Innovación Docente con el Plan Estratégico 2018-2022 de la Universidad de Oviedo en materia docente.

El presente proyecto tal y como se señaló en la solicitud se alineaba con el Plan Estratégico 2018-2022 de la Universidad de Oviedo en materia docente en las FAE Acciones estratégicas en formación, actividad docente y empleabilidad. Concretamente, en la FAE 5, FAE 7 y FAE 14:

- FAE 5: Puesta en marcha de un programa de actualización en métodos educativos. Para dar cumplimiento a este objetivo se han utilizado técnicas de gamificación y vídeos como nuevas técnicas docentes en los estudios de grado en ambas universidades. Porcentaje de cumplimiento: 100%.
- FAE 7: Puesta en marcha de un programa para la financiación de proyectos de innovación docente. Relacionado con esta acción se ha mejorado los resultados académicos de los estudiantes en un 7%, se ha incrementado la motivación del profesorado al observar el mayor interés de los alumnos (cumpliendo por tanto este objetivo al 100%) y se ha aumentado el número de experiencias innovadoras formativas.
- FAE 14: Programa de formación transversal para el estudiantado. Como han sido los propios alumnos los que han diseñado y desarrollado las técnicas de juego y han elaborado los vídeos, siempre con la supervisión de alguno de los profesores participantes, han mejorado notablemente sus competencias transversales y extracurriculares. Porcentaje de cumplimiento: 100%.

2.2 Grado de consecución de las repercusiones esperadas del proyecto (en la docencia específica y en el entorno docente)

Se han logrado alcanzar los objetivos marcados tanto en la docencia específica como en el entorno docente con los grados de consecución en los diferentes indicadores que se muestran a continuación. En relación a la docencia específica:

- 1. Porcentaje de contenidos de la asignatura “Ingeniería Térmica” y “Fundamentos de Ingeniería Térmica” a los que afecta la innovación en el proyecto. Tal y como se señaló en la solicitud, se ha aplicado al 10% de la asignatura en ambos casos.



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

- 2. Porcentaje de la evaluación en el que incide la innovación presentada en el proyecto. Los alumnos que han participado en la actividad han conseguido un 20% de la nota, tal y como se señaló en la solicitud.
- 3. Porcentaje de alumnos que han participado en el proyecto. En la asignatura de “Ingeniería Térmica” han participado el 100% de los alumnos, superando el porcentaje estimado en la solicitud. En la asignatura “Fundamentos de Ingeniería Térmica” han participado un 80% de los alumnos, logrando el porcentaje estimado inicialmente.

En relación al entorno docente:

- 1. Posibilidad de poner el proyecto en práctica en otras asignaturas, cursos, etc. Se han analizado diferentes opciones pero en este momento no se han llevado a la práctica.
- 2. Aumentar la colaboración entre varios centros, departamento, áreas, profesores, etc. En este proyecto han colaborado profesores de diferentes áreas dentro del mismo departamento dando cumplimiento a este objetivo
- 3. Fomentar la colaboración con profesores de otras instituciones autonómicas, nacionales o extranjeras. En este proyecto han colaborado profesores de dos universidades españolas dando cumplimiento a este objetivo.
- 4. Publicación de resultados en revistas, libros, jornadas o congresos distinto de las Jornadas de Innovación Docente de Uniovi. Actualmente se está preparando una comunicación a un congreso de innovación docente de prestigio que se celebrará en Madrid a finales del presente año. También se preparará un artículo para su publicación en un revista indexada. El grado de cumplimiento de este objetivo es de un 80%.
- 5. Utilización de herramientas y aplicaciones tecnológicas avanzadas al servicio de la propuesta metodológica. Se han utilizado técnicas de gamificación, dispositivos electrónicos y de vídeo para ejecutar el proyecto, dando cumplimiento a este objetivo.
- 6. Posibilidades de dar continuidad al proyecto en cursos posteriores ampliándolo o mejorándolo. Se está analizando esta opción para poder disponer de más datos, con el fin de poder realizar un análisis más detallado y que pueda ser concluyente. El grado de cumplimiento de este objetivo es de 90%.

3 Memoria del Proyecto

3.1 Marco Teórico del Proyecto

Este proyecto ha sido aplicado a dos asignaturas similares impartidas en dos universidades españolas. Por un lado, la asignatura “Ingeniería Térmica” se imparte en el Doble Grado (Ingeniería Civil e Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos) y también en el Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos de la EPM. Por otro lado, la asignatura “Fundamentos de Ingeniería Térmica” se imparte en los Grados en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática y en Ingeniería Química Industrial de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Ambas asignaturas son cuatrimestrales y tienen unos contenidos muy amplios, ya que comprenden conceptos de Termodinámica, aplicaciones a equipos y ciclos industriales, así como conceptos de Transmisión de Calor incluyendo mecanismos básicos y combinación de los mismos. Esta materia, además de ser muy extensa, requiere la comprensión y aplicación de conceptos de relativa complejidad. Algunos de estos alumnos tienen la posibilidad de cursarla en inglés, añadiendo incluso un poco más de dificultad ya que la mayoría no



son nativos de habla inglesa [1,6]. Estas son las razones que han llevado a plantear este proyecto, que ha resultado muy útil para los alumnos. Les ha permitido por un lado, disponer de vídeos cortos explicando conceptos clave y por otro lado, comprobar sus avances resolviendo los retos planteados utilizando técnicas de gamificación.

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) pueden resultar muy útiles en los procesos de enseñanza-aprendizaje universitarios [4,7]. En particular, los vídeos cortos ayudan a los alumnos a comprender mejor los fundamentos teóricos y prácticos, especialmente en las asignaturas técnicas, visionándolos tantas veces como consideren necesarias [5]. Por otro lado, las técnicas de gamificación permiten al alumno comprobar el grado de comprensión resolviendo los retos planteados, aumentando el grado de aceptación, la motivación y mejorando sus competencias [2,3]. Además en las asignaturas impartidas en inglés, estas técnicas permiten al alumno familiarizarse con la terminología y la forma de expresarse en este idioma, lo cual resulta clave en el futuro profesional de un estudiante de ingeniería. En este proyecto también se fomenta el uso de bibliografía tanto relacionada con la asignatura como con las TICs, en español y en inglés, por parte de los alumnos. De esta forma, tanto el alumnado como los profesores pueden mejorar su nivel de inglés y servir de ejemplo para alumnos de cursos posteriores. Este tipo de experiencias pueden ser extrapoladas a múltiples asignaturas de carreras técnicas y científicas.

En este proyecto se propone la elaboración de vídeos cortos, explicando un concepto clave de cada parte de la asignatura y el diseño y la implementación de retos utilizando técnicas de gamificación para cada uno de los conceptos explicados en los vídeos.

3.2 Metodología utilizada

3.2.1 Plan de Trabajo desarrollado

Dado que el proyecto ha sido aplicado en dos universidades distintas y las asignaturas involucradas se imparten en diferentes cuatrimestres, a continuación se explica el plan de trabajo general que coincide en ambos casos:

1. Reunión de inicio de proyecto (Semana 1 del cuatrimestre). Los profesores han tenido una reunión para dar comienzo al proyecto, organizando las diferentes tareas a lo largo de los cuatrimestres.
2. Reunión con el alumnado (Semana 2 del cuatrimestre). Los profesores han explicado la actividad a los alumnos y han organizado en grupos a los que han mostrado interés en participar.
3. Reuniones del profesorado (vía Skype) (Semanas 3 y 8 del cuatrimestre) para acordar el concepto de la parte de Termodinámica (Semana 3) y de Transmisión de Calor (Semana 8) que los alumnos van a tener que explicar mediante un vídeo corto y proponer retos relacionados con dicho concepto utilizando técnicas de gamificación.
4. Planteamiento del concepto de la parte de Termodinámica y de Transmisión de Calor a los alumnos interesados en participar (Semanas 4 y 9 del cuatrimestre). Los profesores han tenido una reunión con los alumnos que han participado en el proyecto para plantear el concepto de ambas partes de la asignatura.
5. Preparación de la explicación del concepto planteado y elaboración del vídeo (Semanas 5 y 6; Semanas 10 y 11 del cuatrimestre). Los grupos de alumnos encargados de elaborar el vídeo corto, han distribuido las diferentes tareas entre los miembros de los grupos y han utilizado el material didáctico disponible en el Campus Virtual, bibliografía relacionada con la asignatura y también con diseño e implementación de vídeos, para explicar el concepto. Además han tenido



varias reuniones para poner en común sus conocimientos, hacer ensayos para la elaboración del vídeo y por último, han grabado el vídeo utilizando diferentes dispositivos (cámaras de vídeo, teléfonos móviles, tablets, etc.).

6. Preparación e implementación del reto relacionado con el concepto planteado (Semanas 5 y 6; Semanas 10 y 11 del cuatrimestre). Los grupos de alumnos encargados de elaborar e implementar el reto utilizando técnicas de gamificación, han distribuido las tareas entre los miembros de los grupos, han utilizado el material didáctico disponible en el Campus Virtual, bibliografía relacionada la asignatura y han analizado diferentes técnicas de gamificación para posteriormente seleccionar la que han considerado más adecuada. En estas semanas también han tenido varias reuniones para poner en común sus conocimientos, diseñar e implementar los retos y realizar ensayos.
7. Reunión general (Semanas 7 y 12 del cuatrimestre). Profesores y alumnos han tenido dos reuniones (una para cada parte de la asignatura) para mostrar los vídeos elaborados y los retos planteados. Además se han aclarado las dudas que tenían los alumnos tanto en el concepto planteado, como en la elaboración de vídeos y planteamiento de retos de gamificación. Los profesores han evaluado los vídeos y los retos y han propuesto cambios o mejoras.
8. Visionado de los vídeos elaborados (Semanas 8 y 13 del cuatrimestre). Durante una semana, los alumnos han podido visionar, tantas veces como consideraron necesarias, los vídeos elaborados para explicar el concepto planteado.
9. Ensayo general (Semanas 9 y 14 del cuatrimestre). Tanto los profesores como los alumnos que participaron en esta actividad han tenido dos sesiones (una para cada parte de la asignatura), en las que se han dividido en grupos. Unos grupos se han encargado de plantear los retos de gamificación elaborados y otros grupos se han encargado de resolverlos. El profesorado fue el encargado de moderar la sesión.
10. Reuniones del profesorado (Semanas 13 y 14 del cuatrimestre) para analizar los resultados obtenidos una vez completadas las tareas anteriores. En esta reunión también se elaboraron las encuestas que se han realizado a los alumnos para conocer el grado de satisfacción con el proyecto.

3.2.2 Descripción de la Metodología

Los alumnos y profesores disponen en ambas asignaturas de material didáctico tanto en español como en inglés de todos los temas de estas asignaturas, elaborado en años anteriores y “subido” al Campus Virtual desde el comienzo de la impartición de la asignatura. Tanto en la Universidad de Oviedo, como en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, este material se compone de:

- Presentaciones en Power Point (en español y en inglés) donde se explican los conceptos teóricos que debe conocer el alumnado para la elaboración del vídeo corto.
- Listado de problemas con su solución que pueden ser utilizados para el planteamiento de los retos.
- Listado de cuestiones cortas con respuesta para afianzar los conceptos teóricos.
- Bibliografía en inglés y en español.

El material de apoyo ha sido elaborado por parte del profesorado de las asignaturas con anterioridad a este proyecto y se encuentra disponible en el Campus Virtual. Este material se ha utilizado en las clases expositivas y los estudiantes deben utilizarlo vía Web para fomentar el trabajo autónomo de los mismos.

En paralelo con el desarrollo de la asignatura, los profesores plantearon a los alumnos el concepto clave que debían por un lado, explicar utilizando un vídeo corto (uno para cada parte de la asignatura). Y por otro lado, debían plantear juegos o retos relacionados con el concepto clave planteado. Este proyecto permite a los alumnos involucrarse y



aprender a manejar las herramientas necesarias en ambos casos (cámara de vídeo, micrófonos, dispositivos móviles, filtros para eliminar ruido, software para tratamiento de vídeos, técnicas de gamificación, etc.).

Los alumnos han sido organizados en grupos (donde el número de alumnos lo permitiera) y han tenido que realizar el vídeo o diseñar e implementar el reto de gamificación relacionado con el concepto clave planteado. Una vez elaborado el vídeo lo han podido visionar tantas veces como hayan necesitado y han tenido que participar en los juegos o retos planteados. Los profesores una vez que todos los alumnos han participado, han evaluado tanto los vídeos como los retos planteados y han propuesto mejoras.

3.3 Resultados alcanzados

3.3.1 Valoración de indicadores detallando los instrumentos utilizados para recoger la información, se valora la inclusión de tablas o figuras que faciliten la comprensión de lo expuesto. Al menos un indicador se vinculará con el grado de satisfacción del alumnado que participe en el proyecto.

De acuerdo a la solicitud presentada, los resultados previstos con este proyecto eran:

1. Que los alumnos mejorasen sus habilidades para explicar y comprender conceptos clave de asignaturas técnicas tanto en español como en inglés, así como transmitir, generar y manejar las tecnologías planteadas en este proyecto.
2. Que los alumnos mejorasen su capacidad de trabajar en equipo, compartir información, involucrarse en un proyecto y coordinarse con los profesores.
3. Que el grado de satisfacción del alumnado con la asignatura mejorase.
4. Que los alumnos participasen más en el aula.

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos, indicando el indicador utilizado para cada uno de los resultados previstos (comentados anteriormente), el modo de evaluación y el rango o porcentaje obtenido.

Tabla resumen (a incluir obligatoriamente)

Nº	Indicador	Modo de evaluación	Rangos fijados y obtenidos
1	Capacidad de explicar, transmitir y manejar las tecnologías planteadas. Porcentaje de alumnos que obtuvieron una calificación superior a 7 (sobre 10) en las tareas de elaboración de un vídeo y de planteamiento de un reto de gamificación.	Nota media ponderada obtenida en dos calificaciones asignadas por el profesorado: diseño y ejecución de la herramienta de gamificación y el vídeo (60%) y montaje final (40%). Ambas tareas se evalúan en función del grado de participación en las mismas.	Rango fijado: >60% bueno. Porcentaje obtenido: 80% Resultado: bueno.
2	Porcentaje de alumnos que participen activamente en el proyecto.	Media de la participación de los alumnos en las diferentes actividades realizadas durante el proyecto.	Rango fijado: >60% bueno. Porcentaje obtenido: 80% Resultado: bueno.
3	Grado de satisfacción del alumnado. Porcentaje de alumnos que valoraron la asignatura con una calificación igual o superior a 7 (sobre 10).	Calificación obtenida en un test de 10 preguntas sobre el grado de acuerdo o desacuerdo de los alumnos con la metodología docente y su participación en el proyecto.	Rango fijado: >60% bueno. Porcentaje obtenido: 70% Resultado: bueno.
4	Fomento del aprovechamiento y	Nota media obtenida en 2 intervenciones en clase	Rango fijado: >60% bueno.



Nº	Indicador	Modo de evaluación	Rangos fijados y obtenidos
	participación del alumnado en el aula. Porcentaje de alumnos que obtuvieron una calificación igual o superior a 7 (sobre 10) durante la participación del reto de gamificación.	explicando el concepto mediante el vídeo o resolviendo alguno de los retos planteados en la sesión de ensayo general.	Porcentaje obtenido: 70% Resultado: bueno.

3.3.2 Observaciones más importantes sobre la experiencia relacionando los resultados con los objetivos del proyecto evitando afirmaciones que no estén fundamentadas en lo realizado, redundancias o reiteraciones.

Se han alcanzado los objetivos propuestos en la solicitud del proyecto con buenos resultados a juzgar por los porcentajes obtenidos en los 4 indicadores planteados. En los grupos menos numerosos los porcentajes fueron incluso superiores a los mostrados en la tabla anterior, a pesar de que en estos casos la docencia en inglés, con la dificultad añadida que supone.

En ambas universidades, los alumnos acogieron con gran interés el proyecto planteado tal y como se muestra en el elevado grado de participación. En todo momento, se han implicado y han mostrado su entusiasmo. El resultado del cuestionario para evaluar el grado de satisfacción de los alumnos ha sido de 4 sobre 5. En dicho cuestionario se evaluaba:

- La experiencia con la asignatura.
- Las fuentes de información para realizar el trabajo.
- El tiempo invertido en la preparación de la actividad.
- El trabajo en grupo durante la elaboración de la actividad y durante el desarrollo de las actividades de otros compañeros en el aula.
- La satisfacción del alumno al participar en la actividad.
- La eficacia de este método de aprendizaje.
- Sugerencias para mejorar el proyecto o la experiencia.
- Ventajas, inconvenientes y mejoras de este método de aprendizaje.....

Desde el punto de vista de los profesores, se plantea la posibilidad de ampliación y mejora de este proyecto con el fin de disponer de más resultados que sean representativos. En próximos cursos, se intercambiarán los vídeos y los retos planteados en ambas universidades para poder analizar los resultados obtenidos. Se estudiará la posibilidad de ampliar el número de conceptos y la aplicación de esta idea a otras asignaturas de los departamentos a los que pertenecen los profesores.

3.3.3 Información online, publicaciones o materiales en abierto derivados de los resultados del proyecto (se valorará especialmente que se proporcionen los enlaces a los mismos)

Actualmente se está trabajando en un artículo que se enviará a un congreso de innovación educativa de gran prestigio que se celebrará en noviembre de 2019 y en un



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

artículo para una revista de impacto que se prevé enviar en abril de 2020. Además se está elaborando una web donde se subirá parte del material elaborado en este proyecto.

En el siguiente enlace se pueden ver ejemplos de los materiales elaborados durante este proyecto.

<https://unioviedo->

[my.sharepoint.com/personal/suarezlmaria_uniovi_es1/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fsuarezlmaria%5Funiovi%5Fes1%2FDocuments%2FPInn%2DDocente%2D2018%2D2019](https://unioviedo-my.sharepoint.com/personal/suarezlmaria_uniovi_es1/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fsuarezlmaria%5Funiovi%5Fes1%2FDocuments%2FPInn%2DDocente%2D2018%2D2019)

3.4 Conclusiones, discusión y valoración global del proyecto. Se destacarán los puntos fuertes y débiles del proyecto contrastándolas con los resultados de otros estudios referenciados en el apartado 3.1 sin reiterar los datos ya comentados en otros apartados.

En este proyecto se han elaborado vídeos cortos para la explicación de conceptos clave en las asignaturas de Ingeniería Térmica (Universidad de Oviedo) y Fundamentos de Ingeniería Térmica (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria). Además se han diseñado e implementado retos relacionados con estos conceptos utilizando técnicas de gamificación. En la elaboración de dicho material han colaborado activamente los alumnos, organizados y coordinados por los profesores. Una vez que el material fue revisado por los profesores encargados, se organizaron sesiones moderadas por el profesor correspondiente y se plantearon y resolvieron los retos diseñados e implementados previamente.

En este trabajo se expone la metodología empleada y los medios necesarios para la elaboración de los vídeos cortos y de los retos de gamificación. Esta metodología puede ser aplicada en asignaturas similares de carácter científico-técnico. También se proponen sugerencias de mejora y ampliación tanto del número de vídeos, como de los retos planteados, con el fin de crear un repositorio que sirva de base para futuros cursos.

Tal y como se señala en las referencias relacionadas con las TICs aplicadas en la enseñanza-aprendizaje [2,3,4,5,7], estas técnicas pueden ser muy útiles en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, mejorado considerablemente el grado de motivación, las competencias de los alumnos, la comprensión de concepto, etc. Analizando los resultados de este proyecto, a continuación se señalan algunos de sus puntos fuertes:

- Facilita la comprensión en profundidad de determinadas partes del programa de la asignatura.
- Mayor esfuerzo del alumnado en el aprendizaje.
- Método didáctico.
- Potencia el trabajo en equipo.
- Aprender de forma amena y práctica.
- Cambia la dinámica de la clase y hace que los alumnos estén más atentos.
- Estimula el pensamiento creativo.
- Implicación de todos los alumnos.
- Les ayuda a aclarar conceptos que no han entendido del todo en clase.



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

- Los alumnos son más conscientes de sus errores.
- Consolidación de conceptos que facilitan el aprendizaje del resto de la materia

Y como puntos débiles, caben destacar los siguientes:

- Demasiados alumnos a la hora de realizar los retos de gamificación.
- Son necesarias muchas horas de clase para poder realizar las actividades correctamente.
- Falta de preparación en los juegos por falta de experiencia.
- No se logra mucho aprendizaje en la exposición de las actividades de los grupos ajenos.

Como propuestas de mejoras, caben señalar:

- Que los retos de gamificación que se desarrollen en el aula contengan sólo preguntas teóricas para no ralentizar su desarrollo.
- Realizar los retos de gamificación con grupos más reducidos de alumnos.
- Distribuir los juegos y videos en diferentes días.
- Que los alumnos conozcan las reglas de cada juego previamente, para no perder tiempo en clase con su explicación.
- Más tiempo para su preparación.
- Emplearlo para conceptos o temarios difíciles de comprender

Por último, en general la valoración global del proyecto ha sido muy buena tanto por parte de los alumnos, como de los profesores que han participado. Ha servido para fijar conceptos clave en asignaturas técnicas, para motivar tanto a los alumnos, como a los profesores, para aplicar tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza universitaria, etc. Los valores de los indicadores empleados permiten valorar positivamente el trabajo realizado, proponiendo mejoras que pueden ser llevadas a cabo en años posteriores.

4 Bibliografía

La inclusión de la bibliografía de referencia utilizada para la elaboración del proyecto es obligada. Las citas bibliográficas deberán extraerse de los documentos originales indicando siempre la página inicial y final del trabajo del cual proceden, a excepción de obras completas. No debe incluirse bibliografía no citada en el texto. Su número ha de ser ajustado, y se presentarán alfabéticamente por el apellido primero del autor (agregando el segundo sólo en caso de que el primero sea de uso muy común). Se valorará la correcta citación conforme a normativas estandarizadas tipo APA o similares, también se valorará positivamente que haya referencias no sólo a trabajos nacionales, sino también internacionales.

[1] Cengel Y.A., Boles M.A., Thermodynamics: an engineering approach. McGraw-Hill Education, New York (EEUU), 2002.

[2] Corchuelo Rodríguez C.A., Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula, Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 63, 2018.

[3] García-Juan L., Santana-Cabello R., La gamificación en la educación superior. Tecnologías emergentes que motivan al estudio y aumentan el rendimiento, Las



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

competencias y la sociedad del conocimiento, Ed. Corporación CIMTED, Colombia, 2018.

[4] Hernández M.R., et al., Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la enseñanza-aprendizaje de la química orgánica a través de imágenes, juegos y vídeo, *Formación universitaria*, 7 (1), 2014, 31-40.

[5] Letón E., et al., Diseño y elaboración de mini-vídeos docentes mediante Conferencia On-line, *Proceedings of the XV Congreso Internacional de Tecnologías para la Educación y el Conocimiento*, 2010.

[6] Moran M.J., et al., *Fundamentals of engineering thermodynamics*. John Wiley & Sons, Hoboken, 2010.

[7] Waldegg Casanova G., El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, *Revista electrónica de investigación educativa*, 4(1), 2002, 1-22.