



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

“Board game” aplicado a asignaturas técnicas (PINN-19-A-076)

Convocatoria de los Proyectos de Innovación Docente 2019

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)
Eduardo Álvarez Álvarez – edualvarez@uniovi.es – Departamento de Energía
Juan Manuel González-Caballín Sánchez – gonzalezsjuan@uniovi.es – Departamento de
Energía
Juan Carlos Ríos Fernández – riosjuan@uniovi.es – Departamento de Energía

Palabras clave: *gamificación, juego de mesa, asignaturas técnicas, 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 y la referencia al proyecto previo.

Resumen / Abstract

El proyecto consiste en la aplicación de técnicas de gamificación en dos asignaturas técnicas: “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 “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 diseñar e implementar un juego de mesa con sus correspondientes reglas, contemplando la resolución de cuestiones teóricas y problemas cortos relacionados con la asignatura. Al final del semestre habrá al menos una sesión donde participarán los alumnos organizados en grupos, supervisada y moderada por el profesorado involucrado en el proyecto. Esta sesión puede ser grabada para utilizarla posteriormente como ejemplo. Estas técnicas son de gran utilidad para los alumnos, ya que por un lado, tienen que



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

aprender a plantear cuestiones y problemas relacionados con los aspectos más importantes de la asignatura y por otro lado, tienen que resolver los retos planteados en poco tiempo, ayudando así a fijar conceptos clave.

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

1.1 Objetivos específicos del proyecto conseguidos. Indicar y valorar el grado de consecución de cada uno.

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 nuevas tecnologías como son las técnicas de gamificación en la formación presencial.

Concretamente, este proyecto tiene como primer objetivo específico, la aplicación de técnicas de gamificación para incentivar y mejorar el aprendizaje en asignaturas técnicas como son “Ingeniería Térmica” y “Fundamentos de Ingeniería Térmica”. Estas técnicas han sido utilizadas por los alumnos en el diseño y desarrollo del “board game” guiados por el equipo de profesores. Los alumnos han mostrado mediante encuestas un grado de satisfacción elevado y les ha resultado útil a la hora de estudiar la asignatura, con lo que el objetivo planteado inicialmente se ha conseguido.

Como segundo objetivo específico, este proyecto plantea la colaboración entre dos universidades españolas como son la Universidad de Oviedo y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las dos universidades han colaborado estrechamente en este proyecto, como hicieron en proyectos anteriores de innovación docente, en temas de investigación y en publicaciones científicas.

Por último, el tercer objetivo específico planteado en la solicitud del proyecto era la diseminación de los resultados del proyecto mediante publicaciones en congresos y/o en revistas indexadas, se ha participado con sendas ponencias en dos congresos de innovación docente y se ha publicado un capítulo de un libro editado por la Editorial DYKINSON, que figura en el Cuartil 1º del Ranking “Scholarly Publishers Indicators (SPI)”, único Ranking que evalúa el prestigio de las Editoriales Nacionales y Extranjeras. Además se está trabajando en un artículo relacionado con el proyecto y se espera poder enviarlo a lo largo de este año a una revista indexada.

De acuerdo a los objetivos específicos del proyecto conseguidos y las finalidades de esta convocatoria, se han cumplido 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 las técnicas de gamificación en la docencia de asignaturas técnicas.

(1.1.2.-) La utilización de las técnicas de gamificación por parte de los alumnos para el diseño y desarrollo del “board game” ha potenciado sus competencias transversales.

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



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

(1.1.6-) El fomento de sinergias de los proyectos de innovación docente con agentes externos, ya que este proyecto se ha implementado también en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. También se ha fomentado la implementación de acciones docentes de intercambio virtual.

(1.1.7-) La diseminación de los resultados del proyecto con la participación en dos congresos de innovación docente y la publicación de un capítulo de un libro. Actualmente, se está preparando una publicación científica.

1.2 Objetivos de la convocatoria a los que se dirigía el proyecto conseguidos. Indicar valoración del grado de consecución.

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

(1.2.1-) La utilización de técnicas de gamificación por parte de los alumnos para incentivarlos y mejorar su forma de trabajo y aprendizaje en asignaturas técnicas está alineado con el primer objetivo de la convocatoria: la 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 y actividades tecnológicas (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), así como actividades y materiales que posibiliten itinerarios adaptados a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes (1.2.1.e), y se han desarrollado acciones de innovación docente con tecnologías avanzadas como el aprendizaje con dispositivos móviles y las técnicas de gamificación (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 y escrito adecuado potenciando su capacidad para hacer presentación, exposiciones, debates, etc. (1.2.2.a-), creando proyectos o recursos como los retos (cuestiones y ejercicios) planteados para el “board game”, así como el diseño del propio juego, 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



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

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 enviaron sendas comunicaciones presentando el presente proyecto a dos congresos de innovación docente celebrados en Madrid y en Las Palmas de Gran Canaria a finales de 2019.

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 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 han mejorado los resultados académicos de los estudiantes en un pequeño porcentaje (menor del 5%), 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 del juego, 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 docencias 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 50% 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 74% 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. Se han enviado dos comunicaciones a dos congresos de innovación docente celebrados en Madrid y en Las Palmas de Gran Canaria, presentando el proyecto. También se está preparando un artículo para su publicación en un revista indexada. El grado de cumplimiento de este objetivo es de un 90%.
5. Utilización de herramientas y aplicaciones tecnológicas avanzadas al servicio de la propuesta metodológica. Se han utilizado técnicas de gamificación y dispositivos electrónicos 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 un 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” que 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



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

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, ya que ayudaría a los alumnos a fijar conceptos clave de las asignaturas de forma amena y divertida, tanto a la hora de plantear los retos, como a la hora de resolverlos. También les ayudaría a mejorar las competencias transversales y en el caso de cursar la asignatura en inglés, les ayudaría en el dominio de la terminología utilizada.

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]. Los beneficios de la gamificación en la enseñanza universitaria se han puesto de manifiesto en publicaciones recientes como el trabajo de Corchuelo-Rodríguez [1] [2], cuyos resultados muestran un alto nivel de aceptación, una mayor motivación de los alumnos y favorecen el desarrollo de contenidos temáticos en el aula. De igual forma, el trabajo de García-Juan y Santana-Cabello [2] [3] muestra que la motivación por el estudio del 77% de los alumnos ha aumentado gracias a la gamificación y que sus competencias también han mejorado. 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 el diseño, desarrollo e implementación de un juego de mesa relacionado con conceptos clave de las asignaturas, utilizando técnicas de gamificación. Los conceptos clave serán planteados por el equipo de profesores que participan en el proyecto.

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 del profesorado (vía Skype) (Semana 2 del cuatrimestre) para acordar los conceptos que deben estar presentes en el juego que diseñen.
3. Reuniones con el alumnado (Semana 3 del cuatrimestre). Los profesores han explicado la actividad a los alumnos y han organizado en grupos a los que han mostrado interés en participar.
4. Planteamiento de la tarea de diseño e implementación del juego con sus correspondientes reglas a los alumnos interesados en participar (Semana 3 del cuatrimestre).
5. Planteamiento de la tarea de diseño de los retos en forma de cuestiones y problemas que se han de resolver durante el juego a los alumnos interesados en participar (Semana 3 del cuatrimestre).
6. Diseño, desarrollo e implementación del juego de mesa junto con sus reglas (Semana 4 a 7 del cuatrimestre). Los grupos de alumnos encargados de esta tarea, han distribuido el trabajo 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 juegos, para llevar a cabo esta tarea. Además han tenido varias reuniones para poner en común sus conocimientos, aspectos del diseño del juego y de las reglas del mismo.
7. Preparación e implementación de los retos en forma de cuestiones y problemas que se plantearán durante la sesión de juego (Semana 4 a 7 del cuatrimestre). Los grupos de alumnos encargados de elaborar e implementar los retos, 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. En estas semanas también han tenido varias reuniones para poner en común sus conocimientos, diseñar e implementar los retos y realizar algún ensayo.
8. Reunión general (Semanas 8 y 9 del cuatrimestre) en la que han participado profesores y alumnos, para mostrar los juegos elaborados, las reglas de juego y los retos planteados. Además se han aclarado las dudas que fueron surgiendo en las tareas previas. Los profesores han evaluado los juegos y los retos y han propuesto cambios o mejoras.
9. Ensayo general (Semanas 10 y 11 del cuatrimestre). Los profesores y los alumnos han participado en una sesión de juego, utilizando los materiales desarrollados en las tareas anteriores. Los alumnos han sido divididos en equipos y durante esta sesión tuvieron que ir resolviendo los retos que les iba planteando el profesor encargado de moderar la sesión. De acuerdo a las reglas del juego, cada reto conseguido tenía una puntuación diferente en función de que fuese una cuestión o un problema. El equipo que consiguió más puntos fue el ganador de la sesión.
10. Reuniones del profesorado (Semanas 12 y 13 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 asignaturas. 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.



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

- 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 las asignaturas, los profesores plantearon el proyecto a los alumnos, indicándoles por un lado que debían diseñar, desarrollar e implementar un juego (o tablero para un juego de mesa) relacionado con la asignatura y las reglas del mismo. Por otro lado, debían plantear retos en forma de cuestiones y problemas relacionados con los conceptos clave de la asignatura. Este proyecto permite a los alumnos involucrarse y aprender a manejar diferentes herramientas (dispositivos móviles, técnicas de gamificación, herramientas de diseño, etc.).

Los alumnos han sido organizados en grupos (donde el número de alumnos lo permitiera) y han tenido que diseñar, desarrollar e implementar el tablero de juego, así como los retos de gamificación relacionados con conceptos clave de la asignatura. Los profesores han evaluado el juego y los retos planteados, proponiendo mejoras. Una vez implementado el juego, se han organizado equipos para participar en una sesión de ensayo, moderada por un profesor, y en función del reto resuelto los equipos conseguían diferente puntuación. El equipo ganador fue el que al final de la sesión consiguió el mayor número de puntos.

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, mostrando 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 diseño, desarrollo e implementación del juego, las reglas y los retos de gamificación planteados.	Nota media ponderada obtenida en dos calificaciones asignadas por el profesorado: diseño, desarrollo e implementación del juego, las reglas y los retos planteados (60%) y posición (o puntuación) conseguida en la sesión de ensayo general (40%). Ambas tareas se evalúan en función del grado de participación en las mismas.	Rango fijado: >60% bueno. Porcentaje obtenido: 85% Resultado: Bueno
2	Grado de colaboración en equipo con el resto de compañeros y con el profesor. Porcentaje de alumnos que participen activamente en el proyecto.	Media de la participación de los alumnos en las diferentes actividades realizadas durante la ejecución del proyecto.	Rango fijado: >60% bueno. Porcentaje obtenido: 74% Resultado: Bueno
3	Grado de satisfacción del alumno. Porcentaje de alumnos que valoren la asignatura con la calificación de 7 sobre 10 o superior.	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: 81% Resultado: Bueno
4	Fomento del aprovechamiento y 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.	Calificación obtenida en la/s sesión/es donde se utilicen los juegos diseñados e implementados en función de los puntos obtenidos.	Rango fijado: >60% bueno. Porcentaje obtenido: 80% 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 SEEQ [5] para evaluar el grado de satisfacción de los alumnos ha sido de 4,2 sobre 5. En dicho cuestionario se evaluaba:



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

- 1. Aprendizaje: en qué grado, realizar o participar en esta actividad, les ha ayudado en la comprensión de los contenidos de esa parte de la asignatura.
- 2. Entusiasmo: su satisfacción al participar de la actividad.
- 3. Organización: si les ha resultado asequible encontrar material para realizar la actividad.
- 4. Interacción con el grupo: Trabajo en equipo.
- 5. Actitud personal: interés despertado en aprender la asignatura.
- 6. Amplitud de conocimiento: adquisición de conocimientos más allá de lo explicado en clase.
- 7. Exámenes: Peso en la nota final.
- 8. Tareas: Satisfacción con lo realizado.
- 9. Carga de trabajo y dificultad.
- 10. Ventajas e inconvenientes del 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 juegos y los retos planteados en ambas universidades para poder analizar los resultados obtenidos. Se estudiará la posibilidad de ampliar el número de retos 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 espera enviar a una revista de impacto este año. Se han enviado sendas comunicaciones a dos congresos de innovación docente celebrados en Madrid y en Las Palmas de Gran Canaria.

En el siguiente enlace se pueden ver imágenes de la sesión de juego, así como ejemplos de los materiales elaborados durante este proyecto.

https://unioviedo-my.sharepoint.com/:f/g/person/suarezlmaria_uniovi_es1/Ere3OXmUd6xJs49f5RRUMDIB7YLTToWPJJSSRIKpBsnW5w?e=u7sVo5

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 diseñado, desarrollado e implementado tableros, reglas de juego y retos utilizando técnicas de gamificación, relacionados con conceptos clave en las asignaturas de Ingeniería Térmica (Universidad de Oviedo) y Fundamentos de Ingeniería Térmica (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria). En la elaboración de dicho material han colaborado activamente



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

los alumnos, organizados y coordinados por los profesores. Una vez que el material fue revisado por los profesores encargados, se organizaron sesiones de juego 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 el diseño, desarrollo e implementación del tablero de juego, las reglas y los retos de gamificación. Esta metodología puede ser aplicada en asignaturas similares de carácter científico-técnico. También se proponen sugerencias de mejora y ampliación 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 [2,3,4,7], 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 los comentarios obtenidos como puntos fuertes:

- Es una forma más práctica de tratar la asignatura, no de forma tan teórica.
- Los conceptos adquiridos al realizar la actividad son más fáciles de asimilar."
- Obliga a repasar y poner en práctica conceptos dado en clase y aumentar esos conocimientos buscando más información.
- Se adquiere con bastante más facilidad el temario relacionado
- Permite ver la asignatura de una forma más amena.
- No requiere mucho tiempo para aprender y al mismo tiempo que juegas y te diviertes puedes adquirir conocimientos.
- Es más interactivo y diferente y ameno.
- Al ser una actividad divertida y dinámica los alumnos se implican más y prestan más atención.

Y como puntos débiles, han destacado los siguientes:

- Poca duración del juego
- Se debería realizar con más tiempo y no en época de exámenes
- Intentar que los alumnos participen en todas las diferentes disciplinas de la actividad pero con menor carga de trabajo, de este modo trabajará sobre más contenidos que aparecen en la asignatura.
- Organizar mejor el sistema que se va a llevar a cabo para obtener puntos en el juego.
- Considero que con este método puede existir un pequeño descontrol de la clase
- 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 cada grupo participe en los diferentes temas de la asignatura y no solo se centre en uno.
- Realizar los retos de gamificación con grupos más reducidos de alumnos.
- Que los alumnos conozcan las reglas de cada juego previamente, para no perder tiempo en clase con su explicación.
- Más tiempo en su ejecución y en su preparación.



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

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

[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 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] Marsh, H., Students Evaluations of University Teaching: Dimensionality, Reliability, Validity, Potential Bias and utility. Journal of Educational Psychology, 76, 1984, 707-754.

[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.