



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
University of Oviedo

# Implantación de un sistema de gamificación integral en la asignatura “Ondas y Electromagnetismo” para ingenieros de telecomunicaciones (PINN-18-A-064)

---

*Convocatoria de los Proyectos de Innovación Docente 2018*

Pablo Álvarez Alonso –alvarezapablo@uniovi.es- Departamento de Física

**Palabras clave: gamificación, aprendizaje, participación, colaboración, comunicación oral**

## 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

En este proyecto se ha fomentado un aprendizaje significativo de la materia de la asignatura de *Ondas y Electromagnetismo* para estudiantes de Ingeniería de Telecomunicaciones a través de una experiencia gamificada. Se ha ambientado la asignatura en una empresa en la que han realizado distintas actividades virtuales y presenciales que les permiten adquirir experiencia para promocionar en la empresa. Se ha comprobado que la participación mejora substancialmente la calificación final (con incrementos del 100 %) dentro del mismo grupo, y la percepción del alumnado sobre la experiencia apunta a que se sienten más comprometidos con la asignatura y consideran que les ha servido para mejorar su aprendizaje. Sin embargo, una comparativa con los resultados académicos de los dos años anteriores muestra que, aún habiendo una mejoría en la participación del alumnado, las calificaciones finales son ligeramente inferiores. El coste-beneficio de una experiencia gamificada integral como esta es, por lo tanto, bajo debido al ingente número de horas (> 400 h) necesarias para su diseño, desarrollo y evaluación.



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**

El objetivo prioritario de este proyecto consiste en mejorar el aprendizaje de contenidos de la asignatura mediante la participación del alumnado en las diferentes actividades formativas de la asignatura. Para alcanzar esta meta, los objetivos específicos del proyecto se basaron en favorecer el aprendizaje autónomo y la colaboración entre estudiantes a través de tareas y actuaciones que permitían abordar la asimilación de contenidos desde diferentes perspectivas, adecuándose a cada uno de los estudiantes. Además, estas actividades llevarían a una mejora de diferentes competencias transversales como la comunicación oral y escrita, el trabajo en equipo y la autoevaluación.

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

No ha habido mejoras con respecto al proyecto presentado en la solicitud. Los cambios que se han realizado se basan en una mejor adecuación de diferentes aplicaciones informáticas a las propuestas inicialmente por motivos de sencillez de uso y de diseño de actividades.

## **2 Contribución del proyecto al plan estratégico de la Universidad y repercusiones en la docencia.**

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

- Se han elaborado actividades de gamificación en el 100 % de los contenidos de las clases expositivas y de prácticas de aula.
- La gamificación ha afectado a la nota de participación activa (PA), que corresponde con un 10 % de la nota total. También ha habido premios extra para los dos estudiantes que más han participado en forma de 0,85 puntos extra en la nota del examen.
- Ha participado en el proyecto el 69 % del alumnado matriculado en la asignatura.

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

Se han alcanzado las siguientes repercusiones:

- Se ha utilizado diferentes tipos de herramientas avanzadas para este proyecto: desde bases de datos a elaboración de píldoras, pasando por el uso extensivo y variado del Campus Virtual.
- Para el curso que viene, esta asignatura la impartirá otro profesor, que adaptará el material del proyecto a sus propias necesidades.



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

En las siguientes repercusiones, el grado de consecución es medio-alto:

- Se está elaborando un artículo sobre esta experiencia gamificada.
- Para la siguiente convocatoria, se va a proponer la continuación del proyecto en la asignatura Waves and Electromagnetism.

### **3 Memoria del Proyecto**

#### **3.1 Marco Teórico del Proyecto**

Aunque el uso de la gamificación no es nuevo (un ejemplo se puede ver en la película "Mary Poppins"), la primera vez que se usó el término gamificación fue en 2008 (1). Desde entonces, gracias a la incorporación de herramientas TIC, se han desarrollado experiencias gamificadas en el contexto universitario español con diferentes niveles de complejidad: desde una actividad específica a utilizar sistemas integrales en las que la clase se convierte en un juego (2,3).

Una definición de gamificación aplicada al ámbito educativo podría ser el uso de los elementos del juego con la intención de motivar a las personas a realizar tareas de aprendizaje y modificar su comportamiento (4,5). Dado que la principal característica de los juegos es que son sistemas formales y cerrados en los que se busca resolver un problema de forma voluntaria mediante la toma de decisiones, la integración de la gamificación en una metodología didáctica ha de basarse en motivar al estudiante-jugador para solucionar desafíos que potencien procesos de aprendizaje efectivos.

Los elementos de los juegos se pueden clasificar en tres capas de mayor a menor complejidad (6): dinámicas, que dan el contexto a la experiencia (narrativa, progresión, emociones, ...); mecánicas, que impulsan el juego (competición, cooperación, recompensas, ...); y componentes, que concretan las dinámicas y mecánicas (niveles, puntos de experiencia, avatares, ...). Para que una actividad basada en gamificación sea exitosa no se requieren todos estos elementos, pero sí establecer un equilibrio entre la estructura del juego y la libertad de los jugadores y entre los retos y la capacidad del alumnado de llevarlos a cabo, manteniendo siempre la diversión como parte fundamental del diseño. Para ello hay que tener en cuenta los perfiles de los jugadores, los cuales se pueden clasificar atendiendo a sus motivaciones en cuatro grandes grupos según el modelo de Bartle (7): asesinos, que buscan la competencia con otros personajes; sociables, que usan el juego como interacción con otros jugadores; triunfadores, que se esfuerzan en conseguir las recompensas del juego; y exploradores, que prefieren el descubrimiento.

#### **3.2 Metodología utilizada**

##### *3.2.1 Plan de Trabajo desarrollado*

Para lograr los objetivos del proyecto, la asignatura se ambienta en la empresa de telecomunicaciones Asturspace, que está llevando a cabo el programa Maxwell para dar



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

acceso a internet y telefonía en zonas de difícil cobertura. Los estudiantes juegan el rol de empleados y realizan actividades incluidas en tres proyectos del programa relacionados con la materia de la asignatura: diseño de un sistema de alimentación (temas 1 & 2), análisis de un sistema de control telemático (3 & 4) y diseño de un sistema de telecomunicación (5 & 6). El profesor de la asignatura realiza el papel de C.E.O. de la empresa y se encarga de proponer, dirigir y evaluar las diferentes tareas de cada proyecto.

Las actividades realizadas tuvieron carácter individual (test de autoevaluación al final de cada unidad didáctica, cuestiones en las clases de teoría y posterior discusión en la tribuna, resolución de ejercicios en pizarra, encontrar gazapos en las transparencias, ayudar a compañeros que estaban haciendo un ejercicio en la pizarra, y hacer preguntas y resolver dudas de compañeros en el foro) y por equipos (crucigramas y desarrollar proyectos de investigación y desarrollo). En función de su implicación con las tareas y su desempeño, los alumnos consiguieron experiencia que les permitió alcanzar puestos de responsabilidad con sus respectivas remuneraciones (nota de participación activa y el diseño de ítems para futuros estudiantes): todos partían del nivel Estudiante, y los siguientes niveles son Egresado (0.25 puntos), Becario (0.5 puntos y diseñar insignias para los logros), Ingeniero Junior (0.75 puntos y diseñar diplomas) e Ingeniero Senior (1 punto y diseñar el futuro contrato laboral). Además, por cada PA se otorgaron dos puestos de Project Manager (1 punto de PA, 0,85 puntos en la nota del examen y el diseño del logotipo de la empresa). Para poder ascender y mantenerse en el puesto, el alumnado tenía que alcanzar, junto a la experiencia, determinado nivel de influencia, la cual aumenta cuando ganan retos con estudiantes o alcanzaban el puesto de Ingeniero Junior, y disminuye cuando incumplen las normas de la empresa o pierden retos. Se permitió también que miembros del mismo equipo se intercambiaran influencia. Para seleccionar los grupos (cuatro miembros), se dejó libertad al alumnado.

Se realizó una entrevista personal (en tutoría o enviando un vídeo de presentación) para conocer sus intereses y motivaciones y un test de conocimientos básicos entre la primera y segunda semanas de clase, y una entrevista de seguimiento para evaluar el desarrollo del proyecto a mitad del semestre.

Para desarrollar las actividades en red que se realicen en el aula, se usaron los cuestionarios y encuestas del campus virtual y Flippity para realizar crucigramas en grupo, y fuera del aula, autoevaluaciones y el foro del campus virtual y formularios de Google para encuestas de satisfacción.

Para el alumnado que no estaba interesado en participar en este proyecto, se propuso que la nota de PA fuera proporcional al número de ejercicios que cada estudiante hiciera en la pizarra (un máximo de cinco ejercicios).

El cumplimiento del plan ha sido completo, realizando todas las tareas y actividades propuestas en su mayor parte en la forma propuesta en la solicitud.



### 3.2.2 Descripción de la Metodología

Ondas y Electromagnetismo es una asignatura básica encuadrada en el segundo semestre del primer curso en el grado de Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. Tiene una carga lectiva presencial de 31 horas de clases expositivas, 14 de prácticas de aula y 9 de prácticas de laboratorio. El estudiantado está compuesto mayoritariamente por jóvenes entre 18 y 20 años con un nivel de competencias digitales medio-alto.

Se ha analizado los resultados académicos de los dos cursos anteriores, encontrándose un promedio de aprobados del 44 % (sobre el total de matriculados), con una tasa de participación del 39 % en las actividades no obligatorias. Se ha visto una correlación entre la participación y la nota final: por ejemplo, cuando la o el estudiante no se ha presentado al examen, tiene una probabilidad de 0,91 de no haber participado en las actividades no obligatorias y, si no ha participado, la probabilidad de suspender es de 0,88. Por el contrario, cuando se ha participado activamente (nota de PA > 0,75 sobre 1), la probabilidad de presentarse al examen es 1 y la nota final promedio es de 6,5.

A la vista de este análisis, se parte de la hipótesis de que aumentar la participación del estudiantado produce una mejora en la comprensión de conceptos, lo que se traduce en una motivación para presentarse al examen y en unas calificaciones superiores.

Se ha diseñado un sistema de participación que favorezca la participación independientemente de las preferencias y dificultades que presenta el alumnado, para lo que se ha optado por incluir una gran variedad de actividades para que cada participante pueda elegir aquellas con las que se sienta más a gusto; pero se ha mantenido como meta que estas tareas permitan al estudiantado analizar, repasar, enseñar a sus pares,... los conocimientos fundamentales de la asignatura.

## 3.3 Resultados alcanzados

### 3.3.1 Valoración de indicadores

En este curso había matriculados 62 alumnos, de los cuales 43 han participado en el programa (69 %). Descontando el número de estudiantes que no ha participado en las actividades obligatorias (cinco estudiantes), el porcentaje de participación efectivo es del 74 %. En general, el interés mostrado por el estudiantado de primera matrícula ha sido alto; los repetidores, en cambio, han participado a un menor nivel (aproximadamente un 50 %).

El nivel que alcanza cada alumno es función del número de puntos de experiencia e influencia. En la Tabla 1: Niveles de experiencia alcanzado por el alumnado. se presenta el número de estudiantes que ha alcanzado cada nivel de participación, tanto en valor absoluto como en porcentaje (tomando como referencia los 43 alumnos que han participado).

El número de alumnos cuyo nivel de implicación ha sido alto (es decir, han alcanzado al menos el nivel Ingeniero Junior), ha sido del 54 %, lo que indica que el interés se ha mantenido en el tiempo en la mayoría de los estudiantes. Sin embargo, el porcentaje de estudiantes que no han



alcanzado el mínimo de experiencia para obtener una calificación de PA distinta de cero es significativamente alto.

Tabla 1: Niveles de experiencia alcanzado por el alumnado.

Categoría	Egresados	Becario	Ingeniero Junior	Ingeniero Senior	Project Manager
Total	16	4	8	13	2
Porcentaje (%)	37	9	19	30	5

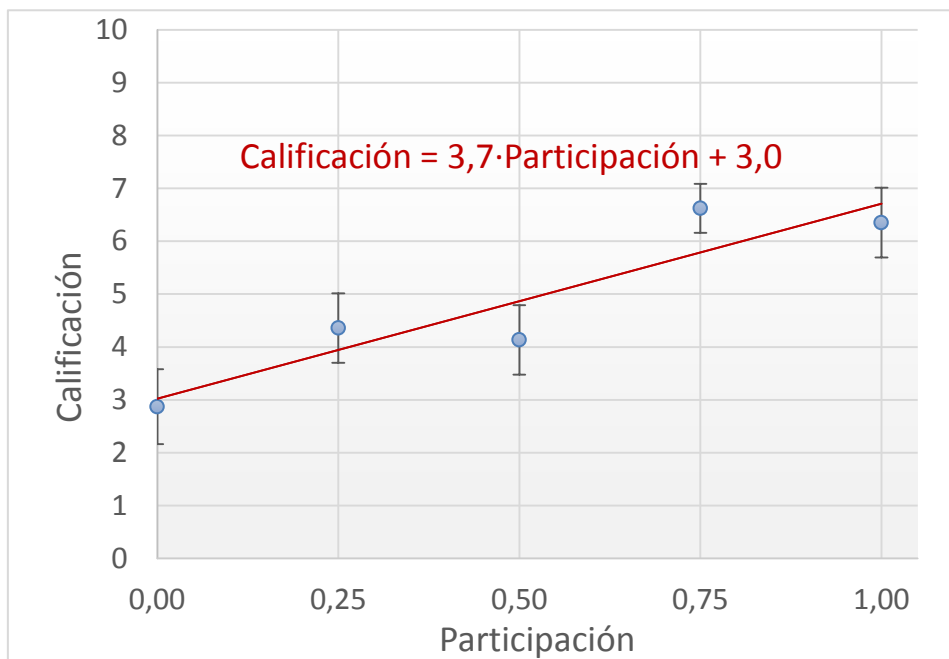


Figura 1: Promedio y desviación típica de las calificaciones finales del alumnado en función de la participación.

Para analizar el efecto de la participación en las calificaciones finales, se han agrupado las notas por puntuación de PA (o, equivalentemente, por el nivel de experiencia alcanzado, tal como se explica en el plan de trabajo). En la Figura 1 se puede observar que, conforme la participación aumenta, la calificación también se incrementa con una pendiente de 3,7 (es decir, si la relación entre ambas magnitudes fuera perfectamente lineal, una alta participación incrementaría la calificación en un 100 %). El valor de  $R^2 = 0,85$  indica que existe una correlación lineal entre la participación y la calificación.

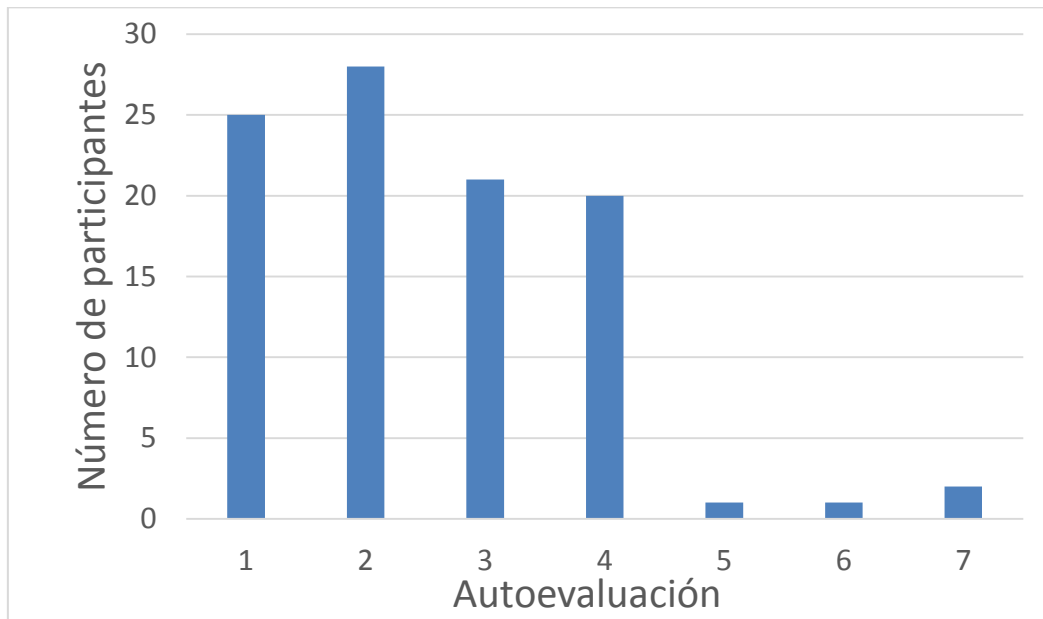


Figura 2: Número de participantes para cada test de autoevaluación.

Dentro de las actividades propuestas, la autoevaluación permitiría obtener información sobre el aprendizaje del estudiantado. Sin embargo, en la Figura 2: Número de participantes para cada test de autoevaluación, se puede observar una caída abrupta de la participación a partir del cuarto test. Esta caída coincide con un periodo en el que el estudiantado acumulaba cierto cansancio por los exámenes parciales; esta coincidencia, junto con el hecho de que estas tareas no proporcionaban puntos de experiencia ni de influencia, conllevarían la pérdida de motivación intrínseca y extrínseca del alumnado respectivamente. Esto explicaría la pérdida de interés por estas actividades, haciendo que los alumnos se centraran en tareas más productivas en términos de acumulación de experiencia o de mejora de la nota a través de los exámenes parciales en otras asignaturas. Otra posible explicación podría ser que los estudiantes no veían la relación entre las pruebas de autoevaluación y la mejora del aprendizaje; para analizar si esta sería una explicación válida, se abrieron los mismos test una vez que había acabado el programa Maxwell para que pudieran prepararse mejor el examen. Si bien el número de estudiantes que hicieron uso de estas pruebas no fue alto, sí fue significativamente mayor (con incrementos del 700 %) en comparación con los test 5-7, con lo cual parece que, una vez que los estudiantes están centrados en la preparación de la asignatura, sí son proclives a usar dichas herramientas por el beneficio que perciben que les pueden proporcionar en términos de calificación en la asignatura.

En la Tabla 2: se presenta las notas promedio para cada uno de los test; tal y como se ha mostrado en la Figura 2: Número de participantes para cada test de autoevaluación, los tres últimos datos no son estadísticamente significativos. Cabe mencionar que el indicador 4 de la *Tabla resumen* se ha calculado ponderando las calificaciones por el número de estudiantes que realizaron cada test. En general, estas notas son inferiores a las calificaciones que obtienen de la asignatura; esto podría deberse a que la dificultad que presentan estas tareas no fuera



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

adecuada para favorecer el aprendizaje. Para analizar la dificultad de estas pruebas, se ha comparado con los resultados de los test del primer parcial (que correspondería con los test de autoevaluación 1 a 3); en estas condiciones, la nota promedio de las tres primeras pruebas es de 4,7, frente al 3,2 de los test correspondientes al primer parcial (43 presentados). A la vista de este resultado, se puede concluir que la dificultad de las preguntas no es elevada, con lo que no podría utilizarse este argumento para explicar la disparidad con las calificaciones finales. Una explicación plausible debería tener en cuenta que las calificaciones finales no se basan exclusivamente en el conocimiento plasmado en un examen, sino que también tienen en cuenta otros factores. Al comparar los resultados de los exámenes con los de la Tabla 2, se observa que siguen siendo más altas las notas de las pruebas de autoevaluación (2,7 frente a 3,9 respectivamente), con lo que la explicación a dicha diferencia en las calificaciones tendría que tener en cuenta el resto de elementos puntuables. A este respecto, el segundo elemento más importante de la calificación es las prácticas de laboratorio; en este curso, la nota promedio de las prácticas de laboratorio (teniendo en cuenta a todo el alumnado matriculado) ha sido 0,93 sobre 1,5 (o, equivalentemente, 6,2 sobre 10); este dato indicaría que la diferencia entre calificaciones proviene de los conocimientos y habilidades que se evalúan. Como corolario, cabe destacar que las prácticas de laboratorio son una parte importante de la nota del alumnado, pues su alta calificación relativa explica que el promedio aumente de la calificación del estudiantado mejor.

Tabla 2: Nota promedio de cada una de las pruebas de autoevaluación.

<i>Test</i>	<i>Nota promedio</i>
1	5,5
2	4,0
3	4,6
4	4,0
5	1,7
6	4,2
7	3,8

En cuanto a la percepción del estudiantado con el programa, se ha realizado una encuesta en la que se les ha preguntado por aspectos del programa. En la Figura 3: Grado de satisfacción de los alumnos con el programa Maxwell. se representa el porcentaje de alumnos en función de su grado de satisfacción con el proyecto; se observa que en promedio han contestado que la experiencia ha sido satisfactoria. Sin embargo, esta encuesta fue realizada por solo ocho estudiantes, con lo que la información que se puede extraer es cualitativa.





Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
University of Oviedo

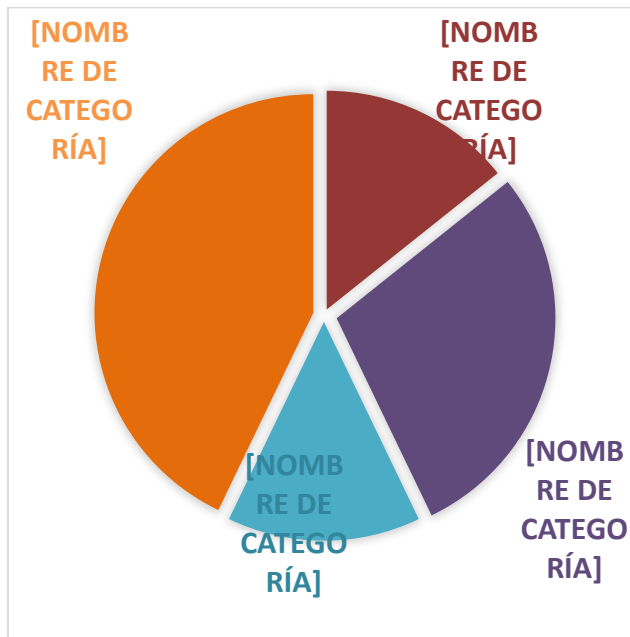


Figura 3: Grado de satisfacción de los alumnos con el programa Maxwell.

De las entrevistas realizadas en el despacho del profesor, se pueden extraer también varios comentarios de interés:

- El programa les supone una motivación para ir a clase, porque es asequible obtener algún punto de participación.
- Les obliga a llevar la asignatura relativamente al día, porque sino las actividades pueden llegar a ser excluyentes.
- En general, el estudiantado está satisfecho con su grupo. Es más, les gustaría que hubiera más actividades grupales.
- No les gusta salir a explicar los ejercicios en la pizarra, principalmente porque no se sienten seguros de saber hacerlos. Quizás por esto quieren que el profesor haga más ejercicios en la pizarra.

Se les preguntó también en las entrevistas sobre la percepción de sus competencias; mientras que la mayoría (73 %) apuntó al trabajo en equipo como una competencia en la que habían mejorado, solo una cantidad testimonial (22 %) logró mejorar en la comunicación (oral o escrita). Esto podría indicar que no están habituados al trabajo en equipo y sí a expresar sus ideas; pero lo cierto es que solo refleja cuales son sus preferencias.



**Tabla resumen**

Nº	Indicador	Modo de evaluación	Rangos fijados y obtenidos
1	Nivel de participación del alumnado	Número de alumnos que han participado en al menos el 50% de las actividades del proyecto respecto al total de alumnos matriculados que asistan a las actividades obligatorias	Entre 0,0 % y 40,0 % → Bajo. Entre 40,1 % y 70,0 % → Aceptable. Por encima de 70,0 % → Bueno. <b>Obtenido: 46,6 %</b>
2	Satisfacción de los estudiantes	Porcentaje de alumnos participantes en una encuesta a final del curso que responden “satisfecho o muy satisfecho” a la pregunta sobre el grado de satisfacción general con la experiencia	Entre 0,0% y 50,0 % → Bajo. Entre 50,1 % y 75,0 % → Aceptable. Por encima de 75,0 % → Bueno <b>Obtenido: 57,1 %</b>
3	Entrevistas para la autoevaluación de competencias	Porcentaje de alumnos participantes que aumentan su nivel de dominio en cada competencia	Entre 0,0% y 50,0 % → Bajo. Entre 50,1 % y 75,0 % → Aceptable. Por encima de 75,0 % → Bueno <b>Obtenido: 21,6 % (comunicación), 72,7 % (trabajo en equipo)</b>
4	Test de autoevaluación	Nota promedio de test de autoevaluación al final de cada unidad didáctica	Entre 0,0 y 4,0 → Bajo. Entre 4,1 y 6,0 → Aceptable. Por encima de 6,0 → Bueno <b>Obtenido: 4,5</b>
5	Evaluaciones finales de la asignatura (sin incluir las prácticas de laboratorio)	Promedio de la calificación obtenida en la asignatura por los alumnos participantes respecto a la nota media del grupo	Entre 0,00 y 0,80 → Bajo. Entre 0,81 y 1,10 → Aceptable. Por encima de 1,10 → Bueno <b>Obtenido: 1,11</b>

### 3.3.2 Observaciones más importantes sobre la experiencia

Se han utilizado metodologías que combinan las tecnologías móviles y elementos virtuales con recursos de juegos presenciales como motivadores intrínsecos y extrínsecos que han aumentado la asistencia a las clases expositivas. La participación ha sido tanto individual como en grupos reducidos, lo que permite ahondar en el desarrollo de la comunicación desde diferentes ángulos y desarrollar técnicas de aprendizaje individual y por pares.

Las calificaciones finales de las y los estudiantes fueron mayores conforme aumenta la participación, aunque las tasas de interés de las actividades propuestas fueron muy dispares. En particular, el diseño de ítems para futuros estudiantes, vídeo de presentación o la presentación de un tema de investigación, experimentos o simulaciones no motivaron al estudiantado. Esto último choca con el interés del alumnado porque haya más actividades



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

grupales, pero se podría explicar por el hecho de que hablar en público es un problema generalizado. A la vista de los resultados de la encuesta, dejar libertad a los alumnos para formar sus propios grupos de trabajo puede favorecer su compromiso con sus compañeros, lo que repercute favorablemente en el trabajo colaborativo y cooperativo. Sin embargo, no se ha conseguido que el alumnado mejore sus habilidades comunicativas de manera significativa.

Cabe señalar que ninguno de los y las alumnas que han decidido no participar en el proyecto ha optado por conseguir puntos de la PA mediante la alternativa propuesta.

Por último, el nivel de satisfacción manifestado por alumnos participantes en la experiencia es alto, con aportación de nuevas ideas y sugerencias para mejorar la experiencia.

### ***3.3.3 Información online, publicaciones o materiales en abierto derivados de los resultados del proyecto***

En dos de los proyectos propuestos, el mejor grupo tenía que subir un vídeo a una plataforma abierta (YouTube) con la explicación de la resolución del problema propuesto:

- <https://www.youtube.com/watch?v=gfAxhuZY7A&feature=youtu.be>
- <https://youtu.be/lsHM-NfyZTw>

Además, los estudiantes tenían en abierto la información de la experiencia, influencia, y recompensas de todos los participantes en el programa:

- <https://www.flippity.net/pi.asp?k=16Ppkg3Lj4LpXX8UZn7W6tc1Tn0WZzTsb-gmHbZ00ku0>
- [https://unioviedo-my.sharepoint.com/personal/alvarezapablo\\_uniovi\\_es/\\_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Falvarezapablo%5Funiovi%5Fes%2FDocuments%2FDocencia%2FXix%C3%B3n%2Fondas%20y%20Electromagnetismo%2F18%2D19%2FGamificaci%C3%B3n%2FProgramaMaxwell%2Eaccdb&parent=%2Fpersonal%2Falvarezapablo%5Funiovi%5Fes%2FDocuments%2FDocencia%2FXix%C3%B3n%2Fondas%20y%20Electromagnetismo%2F18%2D19%2FGamificaci%C3%B3n](https://unioviedo-my.sharepoint.com/personal/alvarezapablo_uniovi_es/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Falvarezapablo%5Funiovi%5Fes%2FDocuments%2FDocencia%2FXix%C3%B3n%2Fondas%20y%20Electromagnetismo%2F18%2D19%2FGamificaci%C3%B3n%2FProgramaMaxwell%2Eaccdb&parent=%2Fpersonal%2Falvarezapablo%5Funiovi%5Fes%2FDocuments%2FDocencia%2FXix%C3%B3n%2Fondas%20y%20Electromagnetismo%2F18%2D19%2FGamificaci%C3%B3n)

Finalmente, se realizaron dos encuestas, una de expectativa del proyecto, y otra de satisfacción:

- <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe7hQ02FFEjYF7v5UYWHD4TxbB3irUm1YpYCKVMjnl-5o0qDA/viewform>
- [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfFmB2uu4alYXHmEPvDYR1p2Hfecrwh\\_wW38gucywDxb\\_htQA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfFmB2uu4alYXHmEPvDYR1p2Hfecrwh_wW38gucywDxb_htQA/viewform)

### **3.4 Conclusiones, discusión y valoración global del proyecto.**

Se ha llevado a cabo una experiencia gamificada de la asignatura de Ondas y Electromagnetismo para mejorar el aprendizaje del alumnado a partir de la participación en diferentes actividades. En total, se han realizado las siguientes actividades:

- 2 entrevistas personales,



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
University of Oviedo

- 1 ejercicio de conocimientos previos,
- 7 test de autoevaluación,
- 35 consultas en el campus virtual y posterior discusión por los estudiantes,
- 7 crucigramas por grupos,
- 4 proyectos por grupos,
- 22 preguntas en el foro relacionadas con la asignatura,
- 24 respuestas correctas a preguntas en el foro,
- 5 ejercicios para hacer en casa individualmente,
- 1 encuesta de satisfacción,
- 1 encuesta de expectativas.

Los estudiantes no han mostrado interés en otras actividades propuestas remuneradas, como retos entre pares, presentación de experimentos o simulaciones, ni tampoco en otras no remuneradas como diseño de logotipo de la empresa o la elaboración de un contrato de estudiante-empresa.

Varias alumnas y alumnos han perdido un punto de influencia por copiarse ejercicios. Este es uno de los hándicaps de un sistema que permite dar puntos de PA a través de pequeños trabajos; pero los resultados indican que la variable *influencia* permite al profesorado cierto grado de coerción, pues tras la reducción de la influencia el alumnado ya no veía atractivo realizar actividades si podían perder influencia. Es más, el autor sugiere que se podría ampliar el uso de la *influencia* como herramienta para evitar comportamientos negativos como el uso de palabras malsonantes o del móvil fuera de las actividades educativas, ya que un uso controlado tiene poco efecto real en la calificación final pero sí un efecto psicológico apreciable.

El número de horas empleadas por el profesor para la preparación de la solicitud, desarrollo de los contenidos, evaluación de las tareas, gestión de la calificación online y elaboración del informe final de este proyecto ha sido cuantioso (más de 400 h); los resultados obtenidos en términos de los indicadores han estado en el rango de aceptables, excepto en el caso de la calificación, en la que ha sido buena. Sin embargo, no se puede extraer como conclusión que este sistema ha contribuido a una mejora real de las capacidades de aprendizaje del alumnado sin un análisis previo; para ello, tenemos que analizar la hipótesis de partida, es decir, que el aumento de la participación conlleva una mejora en el aprendizaje. En este caso, la participación ha sido mayor que en los dos años anteriores, pero el número de calificaciones finales mayores o iguales a 5.0 se ha mantenido en valores similares a los obtenidos años anteriores (ver En cuanto a la percepción del alumnado, la encuesta de satisfacción indica que la experiencia ha sido, en general, satisfactoria. El estudiantado ha valorado muy positivamente el cambio de metodología de aprendizaje, mejorando el compromiso con la asignatura, y también la posibilidad de realizar tareas en equipo. Con lo que menos satisfechos han estado es con la competencia que se crea en algunas actividades, lo cual ya había quedado reflejado en la encuesta de expectativas, en la que la mayor parte del alumnado prefería otros aspectos del juego como la retroalimentación o la colaboración. En cuanto a la preparación de la materia y del examen, las respuestas han sido ligeramente favorables; sin embargo, esto es un



indicador de que hay que hacer cambios en el diseño de las actividades para mejorar el aprendizaje, profundizando en el trabajo colaborativo/cooperativo. Es por esto que, en futuras ediciones de AsturSpace, habría que desarrollar mecánicas (6) más relacionadas con la colaboración, cooperación, feedback, ... que atraigan a los perfiles de jugadores [según la taxonomía de Bartle (7)] de tipo Explorador, Socializador y Triunfador.

Tabla 3).

En cuanto a la percepción del alumnado, la encuesta de satisfacción indica que la experiencia ha sido, en general, satisfactoria. El estudiantado ha valorado muy positivamente el cambio de metodología de aprendizaje, mejorando el compromiso con la asignatura, y también la posibilidad de realizar tareas en equipo. Con lo que menos satisfechos han estado es con la competencia que se crea en algunas actividades, lo cual ya había quedado reflejado en la encuesta de expectativas, en la que la mayor parte del alumnado prefería otros aspectos del juego como la retroalimentación o la colaboración. En cuanto a la preparación de la materia y del examen, las respuestas han sido ligeramente favorables; sin embargo, esto es un indicador de que hay que hacer cambios en el diseño de las actividades para mejorar el aprendizaje, profundizando en el trabajo colaborativo/cooperativo. Es por esto que, en futuras ediciones de AsturSpace, habría que desarrollar mecánicas (6) más relacionadas con la colaboración, cooperación, feedback, ... que atraigan a los perfiles de jugadores [según la taxonomía de Bartle (7)] de tipo Explorador, Socializador y Triunfador.

Tabla 3: Comparativa de calificaciones en los cursos 2016-2017, 2017-2018, y 2018-2019.

<i>Año</i>	<i>2016-2017</i>	<i>2017-2018</i>	<i>2018-2019</i>
<i>Suficiente</i>	17	19	22
<i>Notables</i>	8	9	5
<i>Sobresalientes</i>	1	3	0
<i>Matrículas Honor</i>	1	0	0
<i>Total aprobados</i>	27	31	27
<i>Alumnos con nota de PA&gt;0</i>	40	39	43
<i>Matriculados</i>	64	67	62

En conclusión, se ha mejorado ligeramente la participación con respecto a otros años, pero los resultados de aprendizaje no han sido todo lo buenos que cabrían esperar tras el tiempo, esfuerzos y recursos empleados. El coste-beneficio de este tipo de proyectos es muy bajo para realizarlo exclusivamente un año, por lo que no es recomendable para el profesorado que no esté motivado a cambiar la orientación de su docencia. Sin embargo, para aquellas personas que estén dispuestas a hacer el esfuerzo, es de esperar que el tiempo empleado en las siguientes ediciones se reduzca significativamente, pues se cuenta con la mayor parte del material que se va a utilizar y la experiencia. Esto obviamente no es óbice para que haya que, a tenor de los comentarios del alumnado, realizar cambios en el diseño del programa para que se favorezca el aprendizaje, puesto que se ha visto que la participación sí es una condición necesaria para mejorar la calificación, pero no suficiente.



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

### 3.5 Bibliografía

- (1) Contreras Espinosa, R.S. y Eguia, J.L. (Ed.) Experiencias de Gamificación en Aulas. Bellaterra, InCom-UAB, 1ª ed. (2017).
- (2) Pérez-López, I.J., Rivera García, E. y Trigueros Cervantes, C. “La Profecía de los Elegidos”: Un Ejemplo de Gamificación Aplicado a la Docencia Universitaria. *Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fís. Deporte* 17 (2017) 243-260.
- (3) Contreras Espinosa, R.S. y Eguia, J.L. (Ed.) Gamificación en Aulas Universitarias. Bellaterra, InCom-UAB, 1ª ed. (2016).
- (4) Kapp, K.M. *The Gamification of Learning and Instruction*. San Francisco, CA: John Wiley, 1ª ed. (2012).
- (5) Marczewski, A. *Gamification: A Simple Introduction*, 1ª ed. (2013).
- (6) Werbach, K. *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Philadelphia, Wharton Digital Press, 1ª ed. (2012).
- (7) Bartle, R. Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suits MUDs. *J. MUD Res.* 1 (1996) 19.