



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

# INNOVACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE MECÁNICA DE FLUIDOS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE UN UNA APLICACIÓN MOVIL DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS (PINN-18-A-089)

---

*Convocatoria de los Proyectos de Innovación Docente 2018*

Adrián Pandal Blanco – pandaladrian@uniovi.es- Energía

Eduardo Blanco Marigorta – eblanco@uniovi.es- Energía

Raúl Barrio Perotti – barrioraul@uniovi.es- Energía

Pedro García Regodeseves – garciarpedro@uniovi.es- Energía

**Palabras clave:** *e-learning, App móvil, Quizz, gamificación, cuestionarios, mecánica de fluidos*

## 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 un proyecto de innovación docente (PINN-17-A-081) llevado a cabo durante el curso 2017/2018 se puso en marcha una metodología de autoevaluación y seguimiento del aprendizaje mediante la utilización de una aplicación móvil de preguntas y respuestas tipo “Quizz”. Tal y como se indicaba en la solicitud del citado proyecto, uno de los objetivos principales era que el método de implementación de esta metodología fuese fácilmente extrapolable en el futuro a otras áreas de conocimiento y titulaciones. En el presente proyecto, se pretende realizar un amplio catálogo de preguntas multirrespuesta relacionadas con la asignatura “Mecánica de Fluidos” (para los grupos bilingües) que los alumnos podrán descargar en sus teléfonos móviles a través de una aplicación móvil para poder fijar conceptos clave de manera práctica, intuitiva, entretenida y acorde con las nuevas tecnologías.

El proyecto es altamente innovador para esta asignatura, ya que hasta la fecha no se han



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

utilizado metodologías similares en este entorno de aprendizaje, a pesar de las amplias ventajas que pueden presentar. Al igual que ha ocurrido en el proyecto anterior, se prevé que el presente proyecto potencie la asistencia activa del alumnado a las clases presenciales, a la par que facilite un aprendizaje semipresencial o no presencial.

## **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**

Este proyecto en particular busca extrapolar una metodología de apoyo a la enseñanza desarrollada anteriormente (PINN-17-A-081) en el Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación al Departamento de Energía, lo cual es uno de los objetivos principales de la convocatoria, integrando diferentes proyectos de forma que se incremente la calidad y la visibilidad de los mismos.

En este proyecto se presenta una innovación en el ámbito tecnológico relacionado con la enseñanza online. Se introduce la utilización de una APP móvil que permite realizar cuestionarios con preguntas y respuestas de modo que, al finalizarlas, se obtiene la respuesta correcta. Se busca, por tanto, potenciar el estudio de los alumnos en base a utilizar una plataforma (el móvil) que les es muy familiar y con la que interactúan mucho tiempo. De hecho, el uso de esta plataforma podría fomentar la cooperación entre los alumnos, de modo que intercambien opiniones a través de chats como Whatsapp y redes sociales, lo que constituiría un foco de aprendizaje colaborativo.

En cualquier caso, en este proyecto se potencia especialmente el trabajo autónomo y el seguimiento continuo de la asignatura durante el curso. Además, dado que para acceder a los “test de estudio” se les proporciona un código en clase, se persigue de este modo incentivar la asistencia del alumnado a las clases presenciales y captar su atención.

Por último, aunque se trata de una extrapolación de un proyecto de innovación docente realizado en otra convocatoria, su aplicación a la Mecánica de Fluidos es original y precisará de generación de bases de datos de preguntas y respuestas específicas, por lo que se ha considerado un proyecto del tipo PINN-A.

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

Sobre la solicitud inicial del proyecto se han realizado tres modificaciones: a) corrección de errata en la tabla sobre “Nivel de incidencia del proyecto en la docencia concreta a la



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

que se refiere” tabla del apartado 5.1.1 del Anexo I, b) inclusión de un nuevo indicador y modo de evaluación y c) Modificación de convocatorias en las que calcular la nota media. A continuación, se detallan y justifican las modificaciones:

- a) Corrección de errata: La tabla mencionada del Anexo I contenía una errata en el punto 2, “Porcentaje de la evaluación en el que incide la innovación presentada en el proyecto”, indicando un 50% cuando en realidad debía decir un 20%. Por ello se ha corregido ese valor y así aparece actualizado en el punto 2.2 de la presente memoria.
- b) Inclusión de nuevo indicador y modo de evaluación: Originalmente, se habían propuesto dos indicadores. El primero, basado en la nota media de los estudiantes en comparación con la obtenida en otros años y el segundo, teniendo en cuenta la opinión de los alumnos con respecto al proyecto mediante una encuesta. Centrando el enfoque en los indicadores objetivos, debido a que el porcentaje de evaluación sobre el que incide la innovación es pequeño, es posible que el indicador propuesto no ofrezca una total claridad de la efectividad del proyecto. Por este motivo se propone evaluar también la nota media del test que se realiza en el examen de la asignatura, sobre el que el impacto del proyecto se considera fundamental y más directo. Los rangos de valoración son los mismos (escala de la nota 0-10), tal y como se recoge en la tabla del apartado 3.3.1 de esta memoria.
- c) Modificación de cálculo de indicador: Originalmente, se había propuesto hacer el cálculo de la nota media teniendo en cuenta únicamente la convocatoria ordinaria, sin embargo, dado que la asignatura se cursa en el segundo semestre y muchos alumnos seleccionan cuando presentarse, en mayo o bien en junio, se han considerado las notas de estas dos convocatorias. En caso de que algún alumno concurriese a ambas, se contabilizará aquella en la que se obtenga mejor nota.

## **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.**

Este proyecto está fundamentalmente relacionado con 2 de las acciones estratégicas de la Universidad de Oviedo, que son:

- a) Puesta en marcha de un programa de actualización en métodos educativos.
- b) Puesta en marcha de un programa de herramientas digitales para la enseñanza (aumentar los procesos formativos online en la enseñanza presencial y mejorar la calidad de las actividades formativas online).



No obstante, también se puede relacionar en menor medida con la acción de: identificar necesidades de formación, carencias y problemas que pueden conducir al fracaso de los alumnos.

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

### **2.2.1 Nivel de incidencia del proyecto en la docencia concreta a la que se refiere (en este apartado cada indicador se valora sobre 100)**

<b>Nº</b>	<b>Indicador</b>	<b>%</b>
1	Porcentaje de contenidos de la asignatura o asignaturas a los que afecta la innovación en el proyecto (calcular en función de los temas implicados. Si hay más de una asignatura incluir las filas necesarias e indicar el porcentaje en cada una)	50%
2	Porcentaje de la evaluación en el que incide la innovación presentada en el proyecto (en función de lo que puntúan las actividades del proyecto en la evaluación del estudiante. Si hay más de una asignatura incluir las filas necesarias e indicar el porcentaje en cada una)	20%
3	Porcentaje estimado de alumnos que participarán en el Proyecto (variará en función de si las actividades del proyecto son obligatorias o voluntarias)	70%

### **2.2.2 Repercusiones en el entorno de la docencia a la que se refiere el proyecto**

<b>Repercusiones</b>		
1	Posibilidad de poner el proyecto en práctica en otras asignaturas, cursos, carreras o con otros profesores.	40%
2	Aumentar la colaboración entre varios centros, departamentos, áreas, profesores, másters, etc.	10%
3	Fomentar la colaboración con profesores de otras instituciones autonómicas, nacionales o extranjeras (Universidades, Centros de Enseñanza Primaria o Secundaria, redes de colaboración internacional, etc.)	
4	Publicación de resultados en revistas, libros, jornadas o congresos distinto de las Jornadas de Innovación Docente de Uniovi.	10%
5	Utilización de herramientas y aplicaciones tecnológicas avanzadas al servicio de la propuesta metodológica	20%
6	Posibilidades de dar continuidad al proyecto en cursos posteriores ampliándolo o mejorándolo	20%



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

En primer lugar, respecto a la docencia concreta a la que se refiere el proyecto, hay que partir de la base sobre la que se fundamenta la evaluación de la asignatura de Mecánica de Fluidos. En esta evaluación se tienen en cuenta dos partes bien diferenciadas, resolución de problemas y respuesta a pequeñas cuestiones o preguntas teóricas en formato test. Por lo tanto, el presente proyecto incide sobre esta última parte que permite abordar al menos un 50% de los contenidos de la asignatura, aunque tiene un peso minoritario en la calificación del alumno.

Por otra parte, este proyecto se ha llevado a cabo de manera coordinada junto a otros 4 proyectos de innovación, creando lo que se ha denominado “Red de gamificación Quiz”. Los 4 proyectos de innovación docente son:

- Potenciación del estudio de conceptos clave en patología cardiocirculatoria mediante una aplicación móvil (QUIZ), PINN-18-A-004, cuyo responsable es Pablo Avanzas Fernández.
- Gamificación en la asignatura de Resistencia de Materiales impartida en diferentes grados y escuelas de ingenieros, PINN-18-A-040, cuyo responsable es Miguel Muñiz Calvente.
- Utilización de una aplicación móvil de preguntas y respuestas como apoyo al aprendizaje en topografía, PINN-18-A-041, cuyo responsable es Carlos Cabo Gómez.
- Utilización de una aplicación móvil de preguntas y respuestas como apoyo al aprendizaje en introducción al derecho patrimonial civil y mercantil, PINN-18-A-042, cuya responsable es María Juana Rey Pérez.

Esta red ha sido propuesta por los profesores de la EPI-Gijón encargados del proyecto PINN-17-A-081 e integra a más de 10 profesores que imparten su docencia en más de 10 grados diferentes, vinculados a 5 centros diferentes de la Universidad de Oviedo y alcanzando hasta 8 asignaturas en las que se lleva a cabo una actividad como la presentada en este proyecto. Esto supone la verificación de la efectiva puesta en práctica en diferentes asignaturas, cursos, carreras o con otros profesores, lo que ha conllevado la colaboración entre varios departamentos, áreas, profesores de centros tan distintos como: la facultad de Medicina, la facultad de Derecho y escuelas de Ingeniería (Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón, Escuela de Ingeniería de Minas, Energía y Materiales de Oviedo y Escuela Politécnica de Mieres).

Por otro lado, por parte del departamento de Energía (Área de Mecánica de Fluidos) se pretende darle continuidad al proyecto y se ha presentado la solicitud de un proyecto de innovación para el curso 2019/2020 que va a explorar el uso de otra aplicación móvil (Kahoot):

- Gamificación de dos asignaturas de Fluidos en el Grado Bilingüe de Ingeniería Mecánica (GamiFlu)/Gamification of two subjects on Fluids in the Mechanical Engineering English Degree.

Finalmente, cabe destacar que el proyecto ha tenido un alto impacto en otros 2 objetivos de repercusión presentes en la convocatoria:



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

- Utilización de medios tecnológicos avanzados
- Publicación de resultados. Actualmente, se están analizando los resultados de todos los proyectos de innovación de la “Red de gamificación Quiz” para llevar a cabo la difusión de resultados.

### 3 Memoria del Proyecto

#### 3.1 Marco Teórico del Proyecto

En la actualidad los teléfonos móviles están presentes en la vida cotidiana de manera natural y son utilizados para multitud de fines. Sin embargo, su uso en el entorno educacional genera controversia. Por un lado, dentro de las aulas es frecuentemente relacionar la presencia de los móviles con distracciones y el origen de problemáticas como el déficit de atención, que se traducen finalmente en problemas de aprendizaje por parte de los estudiantes (v.g., Froese et al. 2012). En contraposición, su uso ha sido relacionado con el aumento de diferentes capacidades del alumnado como son: la búsqueda de información, el aprendizaje, la lectura y la escritura, así como una mejora en las habilidades para las relaciones sociales (v.g., Frimpong et al., 2016). No obstante, las ventajas de su uso como herramienta de estudio no han sido exploradas en profundidad, especialmente en el entorno universitario (v.g., Kuznekoff & Titsworth, 2013).

En la literatura existen diversos trabajos relacionados con el fomento de la gamificación (game-based learning) como herramienta complementaria a las técnicas docentes tradicionales. Dentro de las opciones de gamificación posibles, las más extendidas son las basadas en el uso de dispositivos móviles en el aula (Artal, 2015), las cuales consiguen aumentar la motivación del estudiante y que este se involucre más en el aprendizaje (Tretinjak et al. 2015). No obstante, la calidad de las preguntas y el diseño de la aplicación móvil juegan un papel relevante en el éxito del proyecto de gamificación (Lucke, 2013).

Existen diversas herramientas gratuitas para fomentar el aprendizaje interactivo y la gamificación dentro y fuera del aula, como pueden ser Kahoot, Socrative o Quizizz. Una comparativa entre ellas fue realizada por Artal (2016), poniendo de manifiesto que cualquiera de ellas puede ser útil en la docencia. En este trabajo se ha seleccionado la herramienta Quizizz, la cual cumple todas las funcionalidades requeridas y es gratuita tanto para docentes como para estudiantes.

En particular el presente proyecto se centra en la utilización de plataformas de creación de juegos basados en preguntas y respuestas y, se enmarca en la asignatura de “Mecánica de Fluidos” que se imparte en la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón durante el 2º curso de los Grados de Ingeniería y el Máster de Ingeniería Industrial. En este proyecto, se desarrolló una metodología para incentivar la atención durante las clases presenciales a través de una



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

aplicación móvil de cuestionarios de preguntas y respuestas, comúnmente conocidos como Quiz. La APP contiene un amplio catálogo de preguntas, de respuesta múltiple, que los alumnos pueden descargar en sus teléfonos y responder durante la clase o en otro momento.

### **3.2 Metodología utilizada**

La aplicación de este trabajo de innovación docente fue llevada a cabo en la asignatura de Mecánica de Fluidos de los diferentes Grados en Ingeniería impartidos en la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón (Universidad de Oviedo). En general, la metodología utilizada es similar a la del proyecto de innovación del que ha partido toda la “Red de gamificación Quiz”, pero presenta algunas particularidades que se abordan en el apartado de descripción.

#### *3.2.1 Plan de Trabajo desarrollado*

El proyecto puede dividirse en 4 grandes bloques: a) coordinación de la red y los diferentes proyectos; b) trabajo previo a la gamificación; c) motivación de la gamificación en el aula; y d) evaluación de resultados.

#### *3.2.2 Descripción de la Metodología*

##### a) Coordinación de la red y los diferentes proyectos

En primer lugar, se lleva a cabo una reunión con el responsable del proyecto PINN-17-A-081, donde se abordan cuestiones de funcionamiento de la aplicación Quizizz y opciones para llevar a cabo la gamificación en el aula:

- Proponer la resolución de manera presencial en el aula, al finalizar alguna de las clases magistrales: Esta opción permite motivar la atención de los estudiantes durante las clases magistrales, ya que al finalizar estas con una dinámica de gamificación y competición entre los estudiantes estos se verán motivados a captar los conceptos clave para poder responder de manera acertada y quedar en posiciones altas del ranking de clasificación que proporciona la aplicación.
- Definir un plazo para la resolución del cuestionario fuera del aula a modo de tarea propuesta: Esta opción es interesante especialmente para repasar conceptos de varios temas una vez avanzada la asignatura y días antes del examen, ya que el alumno puede observar la evaluación global de su aprendizaje en la materia. Adicionalmente, también se pueden proponer como tareas fuera del aula los cuestionarios que se han realizado al finalizar las clases magistrales.

En el caso de este proyecto se utiliza la segunda metodología y, además, de esta forma se dispone de resultados que permitan evaluar la efectividad de ambas, dado que otros proyectos de la red se decantan por la resolución presencial.

##### b) Trabajo previo a la gamificación

Se creará un catálogo de preguntas y respuestas relacionadas con cada tema de la asignatura de “Mecánica de Fluidos”, centrándose en los conceptos clave que deben fijar los alumnos



durante el aprendizaje de la materia. Para ello, los profesores recogerán en un archivo de Excel las diferentes preguntas y respuestas, tal y como se muestra en la Figura 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Question	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4	Correct Answer	Time	Image Link
2	Fluids are different from solids mainly because of their	They can be considered continuous media	They are highly compressible	They deform without arriving to an equilibrium	a) and b) are true	3	45	
3	The high compressibility of gases is due to	Their low molecular density	Their high molecular stability	Their high molecular density	They are fluid media	1	45	
4	The no-slip condition is originated mainly by	The effect of the surface roughness	The fluids are continuous media	The thermodynamic equilibrium	The high value of the Knudsen's number	1	45	
5	The "bar" unit for pressure:	Is the base unit in SI	Is the base unit in the cgs system	Is based in the standard conditions at 0 °C	Is just a multiple of Pa	4	45	
6	If the atmospheric pressure is the standard	-1 Bar	-98675 Pa	0 Pa	The manometer is broken	4	45	
7	The force exerted by the pressure over a surface	Is always vertical	Is always perpendicular to the surface	Its direction depends on the shear stress	Is coplanar to the surface	2	45	
8	Which value is not similar?	1 atm	1 Bar	1 GPa	1 Kg/cm <sup>2</sup>	3	45	

Figura 1. Cuestionario tema 1 en plantilla Excel

La Figura 1 muestra a modo de ejemplo la relación de preguntas realizada para la autoevaluación del primer tema de la asignatura. En el archivo a importar se pueden incorporar hasta 5 respuestas. La opción respuesta múltiple se activa simplemente añadiendo las diferentes respuestas en la opción "Correct Answer". Por otro lado, también se puede indicar el tiempo de respuesta para cada pregunta, así como un enlace a una imagen ("Image Link").

Una vez recogidas en la plantilla de Excel toda la información relativa al cuestionario que se quiere pasar a los alumnos, se traslada esa información a una plataforma de gamificación importando las hojas Excel a través de la herramienta web Quizizz. Al crear el juego, la herramienta Quizizz asigna un código al cuestionario importado que será necesario utilizar para empezar a jugar (ver Figura 2).



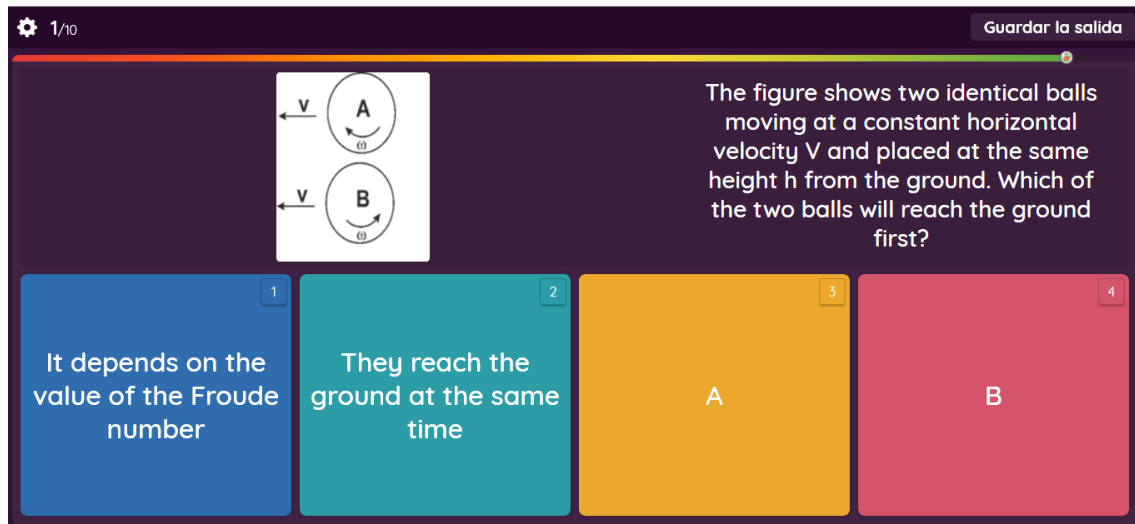
Figura 2. Ejemplo de código y pantalla de espera para iniciar el cuestionario

A través de los teléfonos móviles (u otro dispositivo móvil), los alumnos se conectan con el código generado y se inicia el cuestionario. Al entrar en el juego, el programa pide un nombre





de usuario, y se pidió a los alumnos que proporcionasen su usuario de la Universidad de Oviedo. Por último, en la Figura 3 se muestra un ejemplo de cómo se visualizan las preguntas y respuestas en la aplicación.



**Figura 3. Ejemplo de pregunta en Quizizz**

c) Motivación de la gamificación

En este proyecto se desea utilizar la gamificación como entrenamiento para las pruebas de evaluación reales, por este motivo se informa a los estudiantes que deben entender Quizizz como un complemento de estudio y autoevaluación y no como un examen a realizar. Además, los juegos los pueden realizar tantas veces como quieran durante el tiempo que están habilitados (1 día), lo que reduce el estrés para los alumnos por obtener una buena calificación. De esta forma se pretende que los alumnos adquieran los conceptos más importantes relacionados con la asignatura.

Por otra parte, la información acerca del juego (fechas de activación y código para jugar) se proporciona en las clases de teoría. El profesor reserva unos 5 minutos en el cierre de algunas clases expositivas para proporcionar estos datos y, así se pretende fomentar la asistencia a las clases y motivar la atención por parte de los alumnos.

d) Evaluación de resultados

Por último, los profesores han evaluado la satisfacción de los estudiantes con el modelo de aprendizaje y autoevaluación propuesto a través de una encuesta de satisfacción realizada a los estudiantes que participaron en la actividad. La evaluación del impacto efectivo de la actividad se presenta en el siguiente apartado.



### 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.

**Tabla resumen (a incluir obligatoriamente)**

Nº	Indicador	Modo de evaluación	Rangos fijados	Rangos obtenidos
1	Impacto sobre los conocimientos teóricos de la asignatura y los conceptos clave	Se observará la nota media de todos los alumnos presentados en convocatoria de mayo y junio y, se comparará con la de cursos anteriores	Incremento entre 0,0 y 0,5 puntos →Bajo; Entre 0,5 y 1,5 → Bueno; Por encima de los 1,5 puntos → Excelente.	Malo (considerar con cautela)
2	Impacto sobre los conocimientos teóricos de la asignatura y los conceptos clave (aspectos en los que incide el proyecto)	Se observará la nota media (de los test teóricos) de todos los alumnos presentados en convocatorias de mayo y junio y, se comparará con la de cursos anteriores	Incremento entre 0,0 y 0,5 puntos →Bajo; Entre 0,5 y 1,5 → Bueno; Por encima de los 1,5 puntos → Excelente.	Bajo
3	Encuesta particular sobre el proyecto de innovación	Se llevará a cabo una encuesta entre el alumnado que forme parte de la asignatura con el objetivo de conocer su opinión sobre el proyecto.	Se observará la puntuación que den los alumnos en los diferentes apartados de la encuesta.	Bueno

Los indicadores para medir la evaluación del impacto esperado en la enseñanza son los siguientes:

1. Nota media de los alumnos presentados:

El análisis de la nota media global de los alumnos presentados, como se explica en las modificaciones que se han llevado a cabo sobre el proyecto original, pueda dar lugar a un resultado engañoso, por ello se debe considerar con cierta cautela. La nota media de los alumnos presentados para este curso fue de un 3.34 mientras que la nota media para el curso anterior estaba en un 3.95, lo cual muestra una regresión en las notas y supondría que el proyecto de innovación no ha tenido ningún impacto. Pero se debe considerar el bajo porcentaje de la nota de la asignatura (20%) sobre el que actúa directamente este proyecto de innovación.



2. Nota media de los alumnos presentados en los test:

Para eliminar la incertidumbre que existe con el anterior indicador se introduce el presente. El análisis de resultados del test que se realiza en el examen de la asignatura permite correlacionar de forma directa el rendimiento de los alumnos con el proyecto de innovación desarrollado. En este caso, la nota media de los alumnos presentados para este curso fue de un 3.7 mientras que la nota media para el curso anterior estaba en un 3.49, lo cual muestra una mejora de 0.21 puntos. Teniendo en cuenta los baremos propuestos se consideraría un impacto bajo, pero positivo.

3. Encuesta particular sobre el proyecto de innovación:

En este proyecto se ha buscado motivar a los alumnos por la asignatura y ayudarles a comprender mejor determinados conceptos, de forma que pudiesen seguir a seguir el temario más fácilmente durante el transcurso del curso. Para medir el nivel de satisfacción de los alumnos con el trabajo desarrollado se realizó una encuesta con las preguntas que se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1. Grado de satisfacción reportado por los alumnos en relación con este trabajo**

PREGUNTAS	RESPUESTAS [%]				
	Nada (1)	Casi nada (2)	Normal (3)	Mucho (4)	Muchísimo (5)
<b>El proyecto me ha ayudado a seguir la asignatura.</b>	0	15	50	30	5
<b>Los cuestionarios han incentivado mi interés por la asignatura.</b>	10	20	30	30	10
<b>El proyecto me parece una pérdida de tiempo y recursos</b>	10	80	10	0	0
<b>Los cuestionarios han hecho que me realizara preguntas que de otro modo habría pasado por alto</b>	10	10	40	40	0
<b>Los cuestionarios están de acuerdo con el nivel de la asignatura</b>	0	0	40	30	30
<b>Me gustaría que se llevaran a cabo proyectos similares en otras asignaturas</b>	20	0	20	50	10
<b>El grado de satisfacción global con la iniciativa llevada a cabo es ...</b>	0	0	30	60	10

Un factor muy positivo que se desprende de los resultados de la encuesta es que se ha logrado incrementar el interés de los alumnos por la asignatura, un 40% lo valoran con un grado alto o muy alto. En cuanto a servir de ayuda para el seguimiento de la asignatura, el 50% de los alumnos valoran la aportación como normal y un 30% con grado alto. Otra pregunta muy interesante, desde el punto de vista del profesorado, es la percepción de los alumnos sobre la



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

dificultad o adecuación de las preguntas al temario impartido y, el resultado ha sido muy positivo ya que el 60% encuentran el nivel de adecuación como alto o muy alto.

Además, el proyecto de gamificación a través de la aplicación Quizizz no es percibido por los alumnos como una pérdida de tiempo y les gustaría que iniciativas similares fueran llevadas a cabo en otras asignaturas. Por último, la opinión final de los alumnos se puede resumir en la última respuesta acerca del grado de satisfacción global con la iniciativa llevada a cabo. Ningún alumno escoge las dos opciones más bajas de satisfacción mientras que para el 60% la satisfacción es alta, lo que supone un resultado positivo.

**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.**

La realización del proyecto ha permitido constatar la utilidad de la herramienta y mostrar su efectividad. Cabe mencionar que el uso de estos cuestionarios permite detectar con más facilidad las dudas que les pueden surgir a los alumnos o los conceptos que no han quedado suficientemente claros durante la clase expositiva y, lo más importante con tiempo suficiente para reforzar aquello que sea necesario

Por otro lado, la actividad genera un impacto positivo, pero se debe buscar una forma en la que una parte más significativa de la asignatura esté involucrada en el proyecto para así lograr resultados sobre la nota global.

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

Cabe mencionar que durante la ejecución del proyecto se creó un banco de preguntas tipo test que contiene más de 100 cuestiones, no obstante, se han utilizado 50 de ellas repartidas en 5 juegos diferentes (correspondientes a cada uno de los temas de la asignatura), los cuales se encuentran online y disponibles en abierto. A continuación, se presenta una lista de todos ellos, así como los enlaces para acceder a los mismos:

- a) Chapter 1. Fluids: definition, properties and basic notions  
<https://quizizz.com/admin/quiz/5c57523b2ffc38001a5dae44>
- b) Chapter 2. Kinematic and Conservation Equations  
<https://quizizz.com/admin/quiz/5c7ec3c13c9e18001ad0c108>
- c) Chapter 3. Fluid transport  
<https://quizizz.com/admin/quiz/5ca1c2b41bf677001a1f5521>
- d) Chapter 4. Dimensional Analysis



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

<https://quizizz.com/admin/quiz/5cad918097cd2b001a19f3d8>

e) Chapter 5. Turbulence and boundary layer

<https://quizizz.com/admin/quiz/5cc009891aa235001a9919dd>

**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.

Las principales conclusiones de este proyecto son:

- Se ha formado un grupo de trabajo entre profesores de diferentes departamentos y áreas de la Universidad alrededor de cuestionarios de preguntas y respuestas basados en la herramienta de gamificación Quizizz. Se espera de esta forma, al poner todos los resultados en común, alcanzar conclusiones más globales que permitan mejorar, corregir y reorientar las propuestas hacia las actuaciones que muestren mejores resultados.
- Los alumnos ven de manera positiva la gamificación en la enseñanza, reconocen la acción positiva de los cuestionarios para favorecer el proceso de enseñanza y les gustaría que se extendiese su uso en otras asignaturas.
- La utilización positiva de los teléfonos móviles en el aula puede ser una herramienta excelente para mejorar el aprendizaje y despertar el interés de los alumnos.
- Este tipo de aplicaciones proporcionan una buena información del seguimiento y comprensión de la asignatura por parte de los alumnos y permiten llevar a cabo un refuerzo adecuado.

Vistos los resultados, el impacto y la repercusión alcanzada por el proyecto, se considera que este ha sido llevado a cabo exitosamente. El impacto tangible sobre las calificaciones está claro que no ha sido sobreestimado, pero la información recogida gracias al proyecto es muy valiosa para los profesores para adecuar su puesta en práctica en el futuro. Así mismo, los alumnos han valorado globalmente la experiencia de forma positiva, por lo que su acogida es buena y tiene potencial.

## 4 Bibliografía

Artal J. S., (2015). Socrative, una aplicación para dispositivos móviles que permite valorar actividades educativas en tiempo real. Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo de TIC. Cátedra Banco Santander de la Universidad de Zaragoza. Colección innova. Unizar.

Artal J. S. (2016). Kahoot, Socrative & Quizizz: herramientas gratuitas para fomentar un aprendizaje interactivo y la gamificación en el aula. Buenas prácticas en la docencia



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

universitaria con apoyo de TIC. Experiencias en 2016. Cátedra Banco Santander de la Universidad de Zaragoza. Colección innova. Unizar.

Froese, A. D., Carpenter, C. N., Inman, D. A., Schooley, J. R., Barnes, R. B., Brecht, P. W., Chacon, J. D. (2012). Effects of classroom cell phone use on expected and actual learning. *College Student Journal*, 46(2), 323-332.

Frimpong, K. O., Asare, S., Otoo-Arthur, D. (2016). The Effects of Mobile Phone Usage on the Academic Performance of Ghanaian Students, a Case of Presbyterian University College Asante-Akyem Campus. *International Journal of Innovative Research and Advanced Studies (IJIRAS)*, 3(11), 33-43.

Kuznekoff, J. H., Titsworth, S. (2013). The impact of mobile phone usage on student learning. *Communication Education*, 62(3), 233-252.

Lucke T., Keyssner U., Dunn P. (2013) The use of Classroom Response system to more effectively flip the classroom. *Frontiers in Education Conference 2013. IEEEExplore Digital Library*.

Tretinjak M. F., Bednjanec A. (2015). Interactive teaching with Socrative. *38th International Convention on Information and Communication Thecnology Electronics and Microelectronics 2015. IEEEExplore Digital Library*