

CUIEET

Gijón

Gijón,
25, 26 y 27 de
junio 2018

XXVI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas

Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón

LIBRO DE ACTAS



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo



LIBRO DE ACTAS DEL
XXVI Congreso Universitario de Innovación Educativa
En las Enseñanzas Técnicas
25-27 de junio de 2018
Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón
UNIVERSIDAD DE OVIEDO

© Universidad de Oviedo, 2018

ISBN: 978-84-17445-02-7

DL: AS 1893-2018

La importancia de las empresas como patrocinadores de los laboratorios de fabricación (Fab Labs)	1
La formación dual universitaria en el Grado en Ingeniería en Automoción de la IUE-EUI de Vitoria-Gasteiz. Requisitos de calidad	12
Prácticas formativas en la UPV: objetivo estratégico	24
Elaboración de <i>audioslides</i> para apoyo a la enseñanza en inglés en los grados bilingües	36
<i>Effect of Industry 4.0 on education systems: an outlook</i>	43
Uso de simuladores y herramientas de programación para facilitar la comprensión de la operación de los sistemas eléctricos	55
Aplicación de ejercicios resueltos de ingeniería del terreno con recursos de acceso libre para teléfonos móviles y tabletas electrónicas	67
<i>Proposal to determine learning styles in the classroom</i>	77
La soledad de los Millennials ricos en la EPI de Gijón	84
Mejora de la calidad de la formación postgraduada en ortodoncia de la Universidad de Oviedo	96
El plagio entre el alumnado universitario: un caso exploratorio	106
Competencias necesarias en el ejercicio de la profesión de Ingeniería Informática: experimento sobre la percepción de los estudiantes	116
El proyecto <i>Flying Challenge</i> , una experiencia de interconexión universidad-empresa utilizando mentoría entre iguales	127
Formación en ingeniería con la colaboración activa del entorno universitario	134
“Emprende en verde”. Proyecto de innovación docente de fomento del emprendimiento en el ámbito de las Ingenierías Agrarias	146
Competencia transversal de trabajo en equipo: evaluación en las enseñanzas técnicas	158
<i>Introducing sustainability in a software engineering curriculum through requirements engineering</i>	167

Índice de ponencias

Percepción de las competencias transversales de los alumnos con docencia en el área de producción vegetal	176
Experiencia de aprendizaje basado en proyectos con alumnos Erasmus	186
Elaboración de un juego de mesa para la adquisición de habilidades directivas en logística	198
Proyecto IMAI - innovación en la materia de acondicionamiento e instalaciones. Plan BIM	210
<i>BIM development of an industrial project in the context of a collaborative End of Degree Project</i>	221
Desarrollo de un sistema de detección de incendios mediante drones: un caso de aprendizaje basado en proyectos en el marco de un proyecto coordinado en un Máster Universitario en Ingeniería Informática	231
Algunas propuestas metodológicas para el aprendizaje de competencias matemáticas en ingeniería	243
Riesgos psicosociales del docente universitario	255
<i>Face2Face</i> una actividad para la orientación profesional	267
Trabajo fin de grado. Una visión crítica	276
Gamificaci en el aula: “ <i>Escape Room</i> ” en tutorías grupales	284
Una evolución natural hacia la aplicación del aprendizaje basado en diseños en las asignaturas de la mención de sistemas electrónicos del Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. Una experiencia docente desde la EPI de Gijón	296
Propuesta para compartir escenarios docentes a través de <i>visual thinking</i> . Bases de la termografía, equipos electromédicos termo-gráficos y su aplicación en salud	308
EMC: aspectos prácticos en el ámbito docente	316
Habilidades sociales en la ingeniería	327
Aprendizaje orientado a proyectos integradores y perfeccionamiento del trabajo en equipo caso - Máster Erasmus Mundus en Ingeniería Mecatrónica	339

Tendencias en la innovación docente en enseñanzas técnicas: análisis y propuesta de mejoras para la asignatura Mecánica de Fluidos	349
Diseño y puesta en marcha de una práctica docente basada en recuperación de energía térmica mediante dispositivos termoeléctricos	361
Caso de estudio en el procedimiento de un grupo de estudiantes cuando se aplica Evaluación Formativa en diferentes materias de un Grado de Ingeniería	373
Visionado de vídeos como actividad formativa alternativa a los experimentos reales	385
Utilización de vídeos <i>screencast</i> para la mejora del aprendizaje de teoría de circuitos en grados de ingeniería	394
La invasión de los garbanzos	406
Evolución del sistema de gestión de prácticas eTUTOR entre los años 2010 y 2017	418
Implementación de juegos educativos en la enseñanza de química en los grados de ingeniería	430
Trabajando interactivamente con series de Fourier y trigonométricas	439
Aproximación de las inteligencias múltiples en ingeniería industrial hacia una ingeniería inteligente	450
Cooperando mayor satisfacción. Experiencias de dinámicas cooperativas en 1 ^{er} curso de ingeniería en el área de expresión gráfica.	461
Cognición a través de casos en el área de Acondicionamiento e Instalaciones de la E.T.S. de Arquitectura de Valladolid	473
Un instrumento para explorar las actitudes hacia la informática en estudiantes de matemáticas	482
La metodología <i>contest-based approach</i> en STEM: modelización de datos meteorológicos	493
Técnicas de gamificación en ingeniería electrónica	505
El reto del aprendizaje basado en proyectos para trabajar en competencias transversales. aplicación a asignaturas de electrónica en la ETSID de la UPV	521

Dibujo asistido por ordenador, sí, pero con conocimiento de geometría	534
Introduciendo la infraestructura verde y los sistemas de drenaje sostenible en los estudios de grado y postgrado en ingeniería	547
Aprendizaje colaborativo en Teoría de Estructuras	559
Modelo de evaluación y seguimiento de los trabajos fin de grado (TFG) y trabajos fin de máster (TFM) tutorizados en el área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación	567
El Taller de Diseño como núcleo de innovación docente y eje de adquisición de competencias en la formación del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos	579
Diseño y evaluación de un laboratorio virtual para visualizar en 3D el gradiente y la derivada direccional en un campo escalar bidimensional	588
La ludificación como herramienta de motivación en la asignatura bilingüe <i>Waves and Electromagnetism</i>	600
Gamificación en la impartición de Cálculo de Estructuras	612
Análisis de las actitudes visuales y verbales de alumnos noveles de Grado de Ingeniería en la Universidad Politécnica de Cartagena	621
Diseño curricular del Programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana, sede Medellín, Colombia	633
Evaluación significativa de prácticas de laboratorio: portfolios <i>versus</i> prueba final objetiva	644
Introducción de la Cultura Científica en Grados de Ingeniería	658
Detección de errores conceptuales en Matemáticas de los alumnos del grado en Ingeniería Informática del Software en su primer año de carrera.	665
Rúbrica de evaluación en un laboratorio de Ingeniería Química	676
Factores explicativos de la elección de grados en el área agroalimentaria	686
Diseño de una actividad para el desarrollo y evaluación de competencias transversales en el ámbito de la Teoría de Máquinas y Mecanismos	696

Necesitamos “engineers”. Programa para el desarrollo de las competencias de una ingeniera	708
Estudio de la Implantación de Competencias dentro del marco europeo: revisión prospectiva en las enseñanzas técnicas de la Universidad de Oviedo	718
Sostenibilidad e Ingeniería Industrial: estrategias para integrar la ética en los programas de formación	730
Una experiencia en proyectos europeos de ambito educativo	743
Modelos didácticos de Goma-EVA para visualizar conceptos y detalles en la enseñanza de estructuras metálicas	750
<i>Introduction to the Fluid Dynamics of Biological Flows. Innovation project using the CFD simulation of the lung air flow.</i>	762
Aprendizaje activo y cooperativo en el Area de Informática Industrial	772
Aprender en el contexto de la empresa	784
Valoración por las empresas de las competencias en las prácticas realizadas por alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	792
Sinergia bidireccional universidad-empresa. Caso de estudio: Aula Universitaria de Arquitectura	804
Nuevas técnicas metodologías para el fomento de habilidades transversales y transferencia del conocimiento en universitarios	815
Formación en competencias socialmente responsables en la Universidad de Oviedo	823
Competencias transversales en la asignatura Tecnología Medioambiental	833
Actividad sobre la competencia emprendedora introduciendo <i>Lean Startup</i> en un grado de ingeniería	842
Evaluación de la competencia transversal ‘Comunicación Efectiva’ mediante presentaciones en vídeo	854
Dinamización del aprendizaje de VHDL a través del aprendizaje basado en proyectos en una asignatura de máster	863
Proyecto Solar-F. Desarrollo de un prototipo de seguidor solar	875

Definición de tareas de aprendizaje basado en proyecto colaborativo para Ingeniería Mecatrónica	883
La investigación-acción participativa como herramienta de responsabilidad social universitaria	895
Implantación del Programa de Mentorías entre iguales MENTOR EPIGIJON	907
De Orienta a Mentor	919
Sello RIME de calidad de la función orientadora. Poniendo en valor la acción tutorial	931
Establecimiento de una relación productiva doctorando/supervisor: expectativas, roles y relación	943
Análisis de singularidades en transformaciones trifásicas, empleando una plataforma educativa para ingeniería	953
El cuadro de mandos como entorno educacional	961
DIBUTECH: plataforma web interactiva para la resolución de ejercicios gráficos en Ingeniería	975
Alumnos más participativos con el uso de herramientas de gamificación y colaboración	985
Utilización de prensa <i>online</i> , Campus Virtual y dispositivos móviles para el aprendizaje y aplicación de conceptos económico-empresariales en estudiantes de ingeniería	997
El rol de la práctica de campo en la clase inversa. Caso práctico sobre el diseño de productos para la <i>smartcity</i> en el contexto del Jardín del Túria	1008
Desarrollo de competencias transversales en ingeniería con el inglés como lengua vehicular y mejora de la participación con aprovechamiento en clase.	1019
Experiencia de desarrollo y evaluación de prácticas utilizando TIC	1031
Diseño e implementación de una herramienta de coordinación de los títulos que se imparten en la Escuela de Ingenierías Industriales	1042
<i>Framework for the analysis of students association' interests & voices</i>	1054

Mejora continua en el proceso de internacionalización de la ETS de Ingeniería y Diseño Industrial (ETSIDI) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	1066
Calidad del empleo de la/os egresada/os de Arquitectura Técnica de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) en el período 2005-13: diferencias de género	1076
<i>Student's cognitive style towards innovation. A pilot study at ETSIDI-UPM</i>	1087
Optimización del proceso creativo en el aula: entrenamiento de la actitud creadora para reducir la complejidad multidimensional del pensamiento creativo en el equipo	1091
La formación específica en competencias transversales como contenido integrado en el plan docente	1096
Los alumnos deciden: Edublog de la asignatura Estadística	1102
La necesidad de la eficiencia energética en las infraestructuras universitarias	1106
<i>Learning by engineering: del Lean Manufacturing a la Industria 4.0</i>	1110
Prácticas de laboratorio avanzado en últimos cursos de grado	1114
Propuesta de actividad de aprendizaje colaborativo en una asignatura de máster universitario	1118
Mejora de la praxis docente mediante la inclusión de actividades para el desarrollo de las capacidades metacognitivas de los estudiantes	1122
Factores curriculares y evolución tecnológica que inciden en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales	1126
Ética y sostenibilidad: buscando hueco en los planes de estudios	1130
Descripción de una experiencia con el uso de las TICs basada en el uso de videos explicativos y cuestionarios para una mejor comprensión de las prácticas de Física de Ingeniería Industrial	1134
Banco de ensayos para instalaciones de autoconsumo fotovoltaico aisladas y/o conectadas a red	1144
Diseño de mini-videos y mini-audios esenciales para el seguimiento óptimo de las asignaturas y la prevención de su abandono	1148

Aplicación interactiva <i>online</i> para el aprendizaje del fenómeno del pandeo en elementos metálicos sometidos a compresión simple	1152
Evaluación continua, compartida y progresiva aplicada al Grado de Ingeniería. Caso de estudio	1157
Diseño e implantación sistemática de evocaciones y de evaluación por rúbricas en Ingeniería Gráfica por medio de herramientas TIC	1163
Asignaturas de nivelación en Master de Ingeniería Mecatrónica. Ejemplo de Electrónica	1171
La competencia de responsabilidad	1183
MediaLab: nueva formación tecnológica y humanística en la Universidad de Oviedo	1196
Mejora de la calidad de los TFG en grados de ingeniería	1200
Desarrollo de competencias profesionales en las prácticas de laboratorio/taller	1204
La enseñanza de Estadística Aplicada en el Grado de Ingeniería Forestal: para y por ingenieros	1214
La redacción de informes técnicos y periciales como formación transversal en ingeniería	1225
BEE A DOER – Emprendiendo y aprendiendo impresión 3D	1230
Propuesta de curso NOOC: Iniciación a la química para titulaciones de ingeniería	1237
<i>Two-Storey building model for testing some vibration mitigation devices</i>	1241
Plataforma Web para el entrenamiento de las presentaciones orales del Trabajo Fin de Grado (TFG)	1245
Aprendizaje competencial efectivo mediante las prácticas del laboratorio de las asignaturas del área de Mecánica de Fluidos de los estudios de Grado y Máster de Ingeniería Industrial de la Escuela de Ingeniería de Bilbao	1249
Fabricación y caracterización de materiales compuestos. <i>Composite Materials: manufacturing and characterization</i>	1256

Desarrollo de competencias transversales en grados de ingeniería industrial mediante metodologías activas de enseñanza-aprendizaje basadas en el <i>mentoring</i> y ABP	1264
Planificación de prácticas de laboratorio basadas en un amplificador de radiofrecuencia de bajo coste orientadas a la enseñanza de asignaturas de Electrónica de Comunicaciones	1276
Orientación universitaria de estudiantes de ingeniería. Plan de acción tutorial de la Escuela Politécnica superior de Jaén (PAT-EPSJ)	1280
Experiencia innovadora en “las ciencias de la naturaleza de educación infantil”	1284
Actividad práctica de diseño para la fabricación asistida con CATIA: Doblado de chapa metálica	1290
La investigación como parte del proceso educativo de la enseñanza superior	1294
Aprendizaje Orientado a Proyectos en el diseño de sistemas mecánicos	1298
Evaluación del déficit de atención en niños mediante el análisis de tiempos de respuesta	1302
Desarrollo de proyectos didácticos para adquirir competencias transversales	1308
Competencias genéricas percibidas por los alumnos con formación en producción vegetal	1312
Enseñanza grupal. Estudio por casos de empresas Valencianas	1318
Implicación del alumnado en el proceso de aprendizaje mediante Trabajos Fin de Grado/Máster en Ingeniería de Telecomunicación	1322
<i>An example of company-university cooperation: Mathematical modeling and numerical simulation of heat dissipation in led bulbs</i>	1326
Aprendizaje centrado en el proyecto de estructuras adaptados a la enseñanza universitaria	1331
Nuevo enfoque pedagógico en la formación del perfil profesional para el desarrollo de proyectos de automatización industrial a través de un concepto de integración total	1335
Convenios de cooperación educativa en el ámbito náutico: universidad- empresa	1339

Índice de ponencias

Sinergia bidireccional universidad-empresa. Caso de estudio: proyecto de investigación ERGONUI-TME	1344
Estudio comparativo entre estudiantes de ingeniería de la Universidad de León mediante el <i>test Force Concept Inventory</i>	1350
Innovación para el desarrollo de nueva propuesta de máster semipresencial en prevención de riesgos laborales	1354
El círculo de Mohr y la innovación docente en educación superior	1359



Gamificación en la impartición de Cálculo de Estructuras

Miguel Muñiz-Calvente^a, Pelayo Fernández^a, Mario López^a, Javier Gracia^a

^aDepartamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación, Universidad de Oviedo, Campus de Viesques, 33203, Gijón, Asturias. Email: munizcmiguel@uniovi.es

Abstract

New technologies, such as mobile devices, can not remain outside the world of engineering education. In most cases, teachers perceive mobile devices as a problem and not as a potential learning tool. In this paper, a useful methodology for incorporating mobile devices during class lectures on Calculus of Structures is presented. This methodology focuses on solving online quizzes. As a result, the students enjoy doing a gamified learning activity while teachers gain valuable information about the learning process of the subject. This proposal has been welcomed and followed by the students. The level of satisfaction among the students who followed the activities is also quite positive.

Keywords: *Movil App; Quizz; gamification; test; calculus of structures.*

Resumen

Las nuevas tecnologías entre las que se encuentran los dispositivos móviles no son ajenas al mundo de la docencia en ingeniería. En la mayoría de los casos, los dispositivos móviles, teléfonos fundamentalmente, son percibidos por el docente como un problema en el aula más que una herramienta de trabajo. En este trabajo se propone una metodología de introducción positiva de los dispositivos móviles durante las clases de Cálculo de Estructuras a través de cuestionarios de tipo "Quizz". Con ello se busca una propuesta de gamificación para los alumnos a la vez que se obtiene por parte del docente una información relevante sobre el grado de aprendizaje de los conceptos y materia impartida. El desarrollo de esta propuesta ha sido aceptada y seguida por los alumnos con interés siendo el grado de satisfacción de la misma muy positivo.

Palabras clave: *App móvil; Quizz; gamificación; cuestionarios; cálculo de estructuras.*

Introducción

En los últimos años 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, su uso dentro de las aulas es frecuentemente relacionado 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). Por otro, su uso ha sido relacionado con un aumento en 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 este trabajo, se presenta una metodología para incentivar la atención durante las clases presenciales a través de una aplicación móvil de cuestionarios de preguntas y respuestas, comúnmente conocidos como Quizz. La aplicación móvil (APP) se ha implementado en la asignatura de Cálculo de Estructuras de Ingeniería Civil de la Universidad de Oviedo. La APP contiene un amplio catálogo de preguntas, de tipo respuesta única o múltiple, que los alumnos pueden descargar en sus teléfonos y responder durante la clase o en otro momento.

El objetivo principal es presentar una metodología que ayude al alumno a fijar conceptos clave de manera entretenida y acorde con las nuevas tecnologías. Por otro lado, este trabajo facilita el aprendizaje semipresencial o no presencial.

Trabajos Relacionados

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 (2015) (ver Tabla 1), 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.

Tabla 1. Comparativa entre los diferentes programas de preguntas y respuestas

	Kahoot!	Socrative	Quizzizz
Es necesario registrarse para crear, editar y guardar formularios	Si	Si	Si
Preguntas y respuestas aparecen en el dispositivo móvil	No	Si	Si
Es posible incluir imágenes en las preguntas	Si	Si	Si
Fomenta la competitividad en el aula	Si	Si	Si
Permite desarrollar una pregunta instantánea durante la clase	No	Si	Si
Es posible buscar cuestionarios de otros usuarios	Si	Si	Si
El fichero de ayuda es apropiado	Si	Si	Si
Incluye opciones para matemática	Si	Si	Si
Opciones de puntuación y tiempo	Si	Si (versión pago)	Si
Aplicación para iOS y Android	No	Si	Si
La cuenta es gratuita	Si	Si (versión pago)	Si

Fuente: Artal (2015)

Metodología y trabajo desarrollado

La aplicación de este trabajo de innovación docente fue llevado a cabo en la asignatura de Cálculo de Estructuras del Grado en Ingeniería Civil impartido en la Escuela Politécnica de Mieres (Universidad de Oviedo). El proyecto puede dividirse en 3 grandes bloques: a) trabajo previo a la gamificación; b) motivación de la gamificación en el aula; y c) evaluación de resultados.

a) Trabajo previo a la gamificación

Previamente a presentar el proyecto a los estudiantes, los profesores de la asignatura han compartido mediante OneDrive diferentes archivos de tipo hoja de cálculo que contienen baterías de preguntas relacionadas con la asignatura (ver Figura 1). Si bien en este caso se ha trabajado con el software Excel para generar los cuestionarios, éstos se pueden importar en la aplicación mediante un archivo de texto separado por comas (*.csv), una hoja de cálculo de, por ejemplo, OpenOffice o se pueden crear las preguntas directamente en la plataforma

de Quizizz Online. La Figura 2 muestra un ejemplo de la relación de preguntas realizada para la autoevaluación del primer tema de la asignatura, que cubre conceptos generales sobre el cálculo y diseño de estructuras. En el archivo a importar (ver Figura 2) 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”). Recientemente se ha añadido la opción de respuestas mediante selección por imagen de la misma, pero únicamente está disponible desde la plataforma online.

Figura 1. Carpeta compartida en la nube con los diferentes cuestionarios

	Plantilla para generar enunciad...	16 de febrero	MIGUEL MUÑOZ CALVENTI	71,6 KB	🔗 Compartido
	Plantilla_preguntas.xlsx	lunes a las 9:45	MIGUEL MUÑOZ CALVENTI	12,4 KB	🔗 Compartido
	TEST 1_v1.xlsx	hace 3 horas	PELAYO FERNANDEZ FERN	13,0 KB	🔗 Compartido
	TEST 1_v2Pelayo.xlsx	hace 9 minutos	MIGUEL MUÑOZ CALVENTI	13,0 KB	🔗 Compartido
	TEST 3_MLG.xlsx	Hace aproximadamente un	MARIO LOPEZ GALLEGO	12,8 KB	🔗 Compartido

Figura 2. Ejemplo de cuestionario

	A	B	C	D	E	F	G	H	
	Question	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4	Option 5	Correct Answer	Time	Image Link
1	Elemento o conjunto de elementos unidos diseñado para cumplir una función y ser capaz de resistir unas determinadas acciones exteriores.	Estructura	Cálculo estructural	Análisis estructural	Celosa		1	30	https://lh3.googleusercontent.com/4VH8i8m7W9s9EC1gk0UUIF1mb
2	Determinación del estado de deformaciones y tensiones que se producen en el interior de la estructura, a consecuencia de todas las acciones actuantes sobre ella	Estructura	Cálculo estructural	Análisis estructural	Celosa	Máquina	2	30	https://lh3.googleusercontent.com/4VH8i8m7W9s9EC1gk0UUIF1mb
3	Indique el orden llevado a cabo normalmente en un proyecto estructural	Cálculo, Diseño, Diseño de detalle, Redacción de Proyecto, Construcción y Montaje, Mantenimiento	Diseño, Diseño de detalle, Redacción de proyecto, Cálculo, Construcción y Montaje, Mantenimiento	Diseño, Cálculo, Diseño de detalle, Redacción de Proyecto, Construcción y Montaje, Mantenimiento	Cálculo, Diseño, Diseño de detalle, Redacción de Proyecto, Construcción y Montaje, Mantenimiento	Ninguna de las anteriores	3	30	https://lh3.googleusercontent.com/4VH8i8m7W9s9EC1gk0UUIF1mb
4	De las siguientes condiciones, ¿cuáles pueden ser un criterio o requisito durante el diseño de una estructura?	Resistencia	Estética	Economía	Lagulación	Funcionalidad	1,2,3,4,5	30	https://lh3.googleusercontent.com/4VH8i8m7W9s9EC1gk0UUIF1mb

Una vez generados los archivos separados por comas con las preguntas de los diferentes temas de la asignatura estos fueron importados en Quizizz para generar las plataformas de gamificación. Al realizar esta operación, la herramienta Quizizz asigna un código al cuestionario importado y genera el entorno de juego (ver Figura 3). A través de los teléfonos móviles (u otro dispositivo móvil), los alumnos se conectan con el código generado y una vez estén conectados, se inicial el cuestionario. El programa pide un usuario al conectarse, en este caso, se pidió a los alumnos que introdujesen su usuario de la Universidad de Oviedo. De este modo el docente no sólo puede ver la valoración global de aciertos y fallos, sino que puede ver la evolución de cada uno de los estudiantes. A modo de estimación de la duración total de los cuestionarios, unas 20-25 preguntas, se pueden realizar en unos 8-9 minutos.

Por último, en la Figura 4 se muestra un ejemplo de cómo se visualizan las preguntas y respuestas en la aplicación móvil así como en la aplicación web.

Figura 3. Ejemplo de código y pantalla de espera para inicial el cuestionario

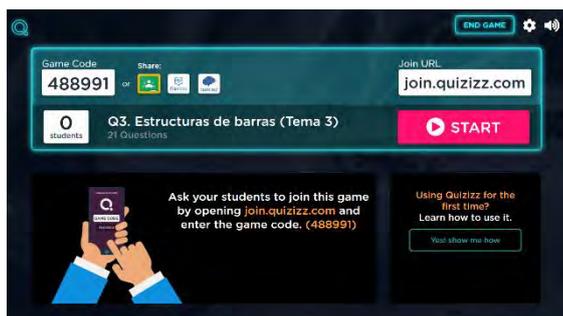
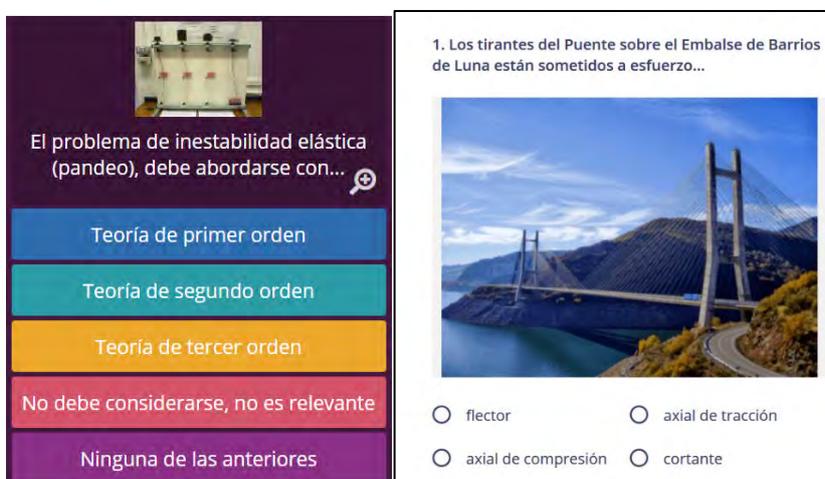


Figura 4. Ejemplo de pregunta en Quizzizz (izquierda) y visión online web (derecha)



b) *Motivación de la gamificación en el aula*

Con el objetivo de alejarse del enfoque totalmente pasivo característico de las tradicionales clases magistrales donde el protagonismo recae únicamente en la figura de los profesores (Tourón, 2014), estos han introducido a los alumnos en una competición sana por conocer a fondo todos los conceptos fundamentales relacionados con la asignatura. Aunque potenciar

la competitividad en algunos ambientes educativos podría considerarse inadecuado, está demostrado que la buena gestión de la misma puede resultar una herramienta excelente para captar el interés de los alumnos y aumentar la motivación por el aprendizaje.

Los profesores han reservado, como se comentó anteriormente, unos 8-10 minutos en el cierre de algunas clases expositivas, prácticas de aula o prácticas de laboratorio para realizar los cuestionarios. Este hecho incentiva la atención de los alumnos durante las explicaciones en clase, ya que se ven atraídos por aprender los conceptos sobre los que posteriormente serán preguntados con el objetivo de alcanzar un alto puesto en la clasificación que ofrece la aplicación (ver Figura 5).

Figura 5. Ranking o clasificación generada en Quizzizz (5 primeros puestos)



Es importante destacar el papel del profesor en la correcta ejecución del entorno de gamificación, los estudiantes deben entender Quizzizz como un complemento de estudio y autoevaluación y no como un examen a realizar tras las lecciones teóricas, lo que sería estresante para los alumnos.

c) 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 Tabla 2 muestra la relación de preguntas realizadas a los estudiantes así como los resultados obtenidos.

Resultados

Los objetivos principales de este trabajo han sido incentivar el interés de los alumnos por la asignatura y ayudar a estos a seguir el temario durante el transcurso de la misma. Por este motivo, la forma más adecuada de medir el grado de éxito del trabajo fue realizar una encuesta de satisfacción entre los estudiantes con las preguntas que se muestran en la Tabla 2.

En general los estudiantes afirman que el proyecto de gamificación a través de la aplicación Quizzizz les ayuda a seguir la asignatura, valorando un 50% de esta ayuda con un grado alto o muy alto. Además, el interés de los alumnos por la asignatura también se ha visto incentivado respecto al interés normal por la misma, lo que se puede considerar como un factor muy positivo. La percepción de los alumnos sobre la dificultad o adecuación de las preguntas al temario impartido también ha sido positiva.

Tabla 2 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)
El proyecto me ha ayudado a seguir la asignatura.	0	10	40	40	10
Los cuestionarios han incentivado mi interés por la asignatura.	0	20	40	30	10
El proyecto me parece una pérdida de tiempo y recursos	90	0	10	0	0
Los cuestionarios han hecho que me realizara preguntas que de otro modo habría pasado por alto	10	0	20	60	10
Los cuestionarios están de acuerdo al nivel de la asignatura	0	10	30	40	20
El grado de satisfacción global con la iniciativa llevada a cabo es...	10	20	0	60	10
Me gustaría que se llevaran a cabo proyectos similares en otras asignaturas	10	20	0	60	10
El grado de satisfacción global con la iniciativa llevada a cabo es ...	0	0	30	50	20

En general, los alumnos no consideran el proyecto una pérdida de tiempo y les gustaría que iniciativas similares fueran llevadas a cabo en otras asignaturas.

Por último, cabe destacar que el grado de satisfacción global con la iniciativa llevada a cabo por parte de los alumnos es alto, lo que era de esperar observando la aceptación mostrada en el resto de preguntas de la encuesta.

Como evaluación por parte de los docentes del uso de los cuestionarios, cabe mencionar que la herramienta facilita enormemente la evaluación de la transmisión de información docente-alumno sobre la materia y conceptos impartidos. Comúnmente, las clases terminan con preguntas del tipo ¿ha quedado todo claro?, ¿alguna duda?, etc. Las cuales se convierten en preguntas vacías al no recibir respuesta de los alumnos. Sin embargo, con esta herramienta es muy sencillo detectar las dudas que les pueden surgir a los alumnos o los conceptos que no han quedado suficientemente claros durante la clase expositiva. En este aspecto, resultan muy

interesantes los informes de resultados que aporta la aplicación, donde para cada respuesta se conoce el número de aciertos y fallos, pudiendo detectar fácilmente qué conceptos no se han transmitido correctamente o aquellos que requieren de mayor profundización. De este modo, es posible realizar una sesión corta al inicio de las clases para que el docente repase con los alumnos aquellos conceptos en los que ha fallado la mayoría.

Por último, cabe mencionar que la APP permite lanzar el cuestionario como tarea a realizar fuera del aula. Esto ha sido realizado tras reforzar aquellos conceptos donde se han detectado mayor número de fallos, con el objetivo de comprobar la evolución del aprendizaje por parte de los alumnos.

Conclusiones

Las principales conclusiones de este trabajo son:

- Se ha desarrollado un sistema de trabajo entre varios profesores para generar y compartir cuestionarios de preguntas y respuestas basados en la herramienta de gamificación Quizizz.
- La gamificación potencia la competitividad sana entre los alumnos, lo que gestionado de manera adecuada conduce a un mayor interés por parte de los mismos en el aprendizaje.
- Los alumnos ven de manera positiva la gamificación de la enseñanza, reconociendo que incentiva su interés por la asignatura y que les sirve como herramienta de estudio dentro y fuera del aula.
- 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 herramientas proporcionan una información relevante sobre la transmisión de los conocimientos y permite evaluar fácilmente por el docente el seguimiento de la materia por parte de los alumnos.

Referencias

- 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 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.
- Tourón J., Santiago R., Díez A. (2014). *The Flipped Classroom. Cómo invertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. Innovacion Educativa, Barcelona, digital-text.
- 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