

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



Alumnos más Participativos con el uso de Herramientas de Gamificación y Cooperación

Francisco. J. Suárez^a, José A. Sánchez^a, Pelayo Nuño^a,
Víctor Corcoba^a, Juan C. Granda^a

^aDepartamento de Informática, Campus de Gijón, Universidad de Oviedo
{fjsuarez, sanchezjose, nunopelayo, corcobavictor, jcgranda}@uniovi.es

Abstract

The implementation of active learning methodologies that encourage the participation of students in the classroom has received great research effort for many years. Nowadays, information technologies are commonly used to support all agents in the teaching-learning process. In this context, an Innovative Teaching Project is being developed to improve the participation of students in the subject Multimedia and Interactive Services within the Degree in Engineering in Technologies and Services of Telecommunication. The project focuses on two aspects: 1) the active attendance to the lectures and classroom practices, and 2) the degree of involvement in the development of group work. To achieve the objectives, gamification and cooperation strategies tools are used. The results of the proposed methodology show a notable increase in both the participation of students and their academic results.

Keywords: *educational innovation, active participation, gamification, collaborative tools, collaborative work.*

Resumen

Desde hace algunos años, la implantación de metodologías activas de aprendizaje que fomenten la participación del alumnado en las aulas ha sido objeto de estudio. Hoy en día, la incorporación de nuevas herramientas que hacen más participes a los agentes involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje es un hecho palpable. En este contexto surgió el Proyecto de Innovación que se está llevando a cabo en la asignatura Servicios Multimedia e Interactivos, del Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación.

En el proyecto se pretende mejorar la participación de los alumnos en dos aspectos fundamentales: 1) la asistencia activa a las clases expositivas y de prácticas de aula y 2) el grado de implicación en el desarrollo de los trabajos en grupo. Para conseguir los objetivos planteados se hace uso de estrategias de gamificación y cooperación soportadas por herramientas. Los resultados de la metodología propuesta indican un incremento notable tanto de la participación de los alumnos como de sus resultados académicos.

Palabras clave: *innovación educativa, participación activa, gamificación, herramientas cooperativas, trabajo cooperativo.*

Introducción

Desde hace más de dos décadas, la búsqueda de la aplicación de metodologías participativas en las aulas es un hecho contrastado que se ha fomentado desde diferentes instituciones educativas (Peña & Rubio, 1988). Centrando la mirada en el ámbito universitario, también encontramos evidencias sobre la implicación que tiene la implantación de nuevas metodologías que involucren de forma activa al alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Noguero, 2005).

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), posibilitan nuevas metodologías que implican a alumnos y profesores en el aula para conseguir que el alumno sea un elemento activo en su propio proceso de aprendizaje. Las expectativas generadas por el uso de este tipo de elementos en las aulas son elevadas (Nussbaum & Rodríguez, 2010).

Un grupo de profesores del Departamento de Informática de la Universidad de Oviedo están desarrollando un Proyecto de Innovación Docente (PID) en el contexto de la asignatura *Servicios Multimedia e Interactivos*, del Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, durante el segundo semestre del curso 2017-2018 (Suárez et al., 2017). El proyecto surgió como respuesta a dos aspectos de la práctica docente en la asignatura con margen de mejora. Por una parte, la caída sostenida de la asistencia a las clases expositivas y a las prácticas de aula en la asignatura a medida que avanza en curso, llegando a bajar incluso por debajo del 50% a partir de la mitad del curso. La razón de la baja asistencia puede deberse en alguna medida al carácter descriptivo de la asignatura, así como a la existencia de apuntes disponibles para el alumno. Por otra parte, en los trabajos en grupo de la asignatura se dan casos de poca implicación de alguno de los miembros de los grupos en el desarrollo de los trabajos, debido a la falta de comunicación con sus compañeros. El objetivo de este PID será paliar estos problemas mediante la utilización de herramientas de gamificación y cooperación como vía para mejorar los resultados académicos de los alumnos en la asignatura.

El resto de este artículo se estructura como sigue. La siguiente sección presenta el marco teórico de la propuesta, mostrando trabajos previos relacionados con el uso de herramientas de gamificación y cooperación en entornos educativos. A continuación, se describe brevemente la metodología seguida, los recursos empleados y los indicadores de evaluación propuestos. Finalmente, se presentan los resultados iniciales obtenidos y las conclusiones extraídas hasta el momento.

Trabajos relacionados

Como ya se ha comentado anteriormente, el uso de metodologías participativas en el aula es algo que muchas instituciones educativas están intentando implantar. Uniendo esto al uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, se prevé mayor asistencia y participación de los alumnos en las clases como demuestran algunos estudios relacionados (Fernández-Alemán, García, Montesinos, & Jiménez, 2014) o (Sánchez et al., 2017), que hacen uso de Sistemas de Respuesta en Audiencia (ARS) a través de los teléfonos móviles de los alumnos.

En el proyecto planteado se hace uso de dos tipos de herramientas: herramientas de gamificación (Cortizo Pérez et al., 2011) y herramientas TIC de trabajo cooperativo (Lucero, 2003), quedando patente el potencial que tienen a la hora de poder aplicarlas en las aulas (Díaz Cruzado & Troyano Rodríguez, 2013).

En primer lugar, la gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para interiorizar mejor algunos conocimientos o mejorar alguna habilidad. El modelo de juego realmente funciona porque consigue motivar a los alumnos, desarrollando un mayor compromiso de las personas e incentivando el ánimo de superación. La idea de la Gamificación no es crear un juego, sino aprovechar los sistemas de puntuación-recompensa-objetivo que normalmente componen los mismos, tal como muestra la Figura 1.

Son muchas las instituciones que se suman al uso de este tipo de técnicas en todo el mundo. Un ejemplo claro del uso de técnicas de gamificación es el desarrollado por el Centro Universitario FEI de Brasil (Maia & Graeml, 2015), en el que se emplea la gamificación en asignaturas relacionadas con la informática, proponiendo un juego donde los alumnos tienen que crear y balancear una línea de producción con el objetivo de ser más eficientes que sus competidores. Los resultados mostraron que este tipo de técnica tuvo una repercusión positiva entre los alumnos. Otros estudios muestran la aplicación de la gamificación en una clase de laboratorio (objeto del presente proyecto) en un curso universitario de Ciencias de la Computación en (Frącz, 2015). En este caso, se usaba el concepto de GIT (Sistema Distribuido de Control de Versiones) en el que los alumnos verificaban de forma automática si la tarea que estaban realizando sobre el sistema estaba realizada de forma correcta. Cuando el alumno resolvía las tareas obtenía puntos, creándose un ranking global en el que los alumnos

competían, pero sin repercusión en la calificación final para evitar la tensión y rivalidad directa en clase.

Figura 1 Técnicas dinámicas en gamificación (Virginia Gaitán, www.educativa.com)



Por otro lado, en el trabajo en equipo, los integrantes de un grupo deben comunicarse entre sí y con el profesor, compartir documentos y editarlos en tiempo real o establecer tareas y asignarlas a cada miembro del grupo. Las herramientas TIC de trabajo cooperativo ofrecen la posibilidad de realizar muchos de estos pasos en cualquier momento y lugar. Estudios como el presentado por L. González et al. (González, Gómez, & Echeverri, 2017) muestran un caso de estudio de la Universidad de Medellín-Colombia en el que describen el uso de herramientas tecnológicas, como el correo electrónico o Facebook, para conseguir una cooperación entre los componentes de sus grupos de trabajo en el aula. El uso de las redes sociales, junto con la potencialidad ofrecida por herramientas como las que podemos observar en la Figura 2, pueden fomentar la cooperación entre alumnos y permitir una mayor participación, fomentando el aprendizaje cooperativo (Chawinga, 2017).

Como vemos, son muchos los estudios realizados para la aplicación de la tecnología con el objetivo de mejorar la participación activa de los alumnos en clase, pero todavía no se ha conseguido que este tipo de metodología vaya más allá de un mero experimento puntual y se convierta en la metodología empleada por los docentes en las aulas de forma regular. Lo que se pretende en primer lugar con el proyecto presentado aquí, es ganar experiencia en el uso de herramientas de gamificación y de trabajo cooperativo en las aulas. De forma general, en el ámbito de las enseñanzas universitarias, y más concretamente en el área de las enseñanzas técnicas, se propone un plan completo, en todos los ámbitos de la asignatura, para que los

estudiantes tengan mayor motivación, acudan a las clases con mayor asiduidad y sean capaces de participar activamente en ellas.

Figura 2 Herramientas TIC cooperativas (www.aulaplaneta.com)



Metodología

La metodología propuesta para completar el proyecto está basada en 2 objetivos principales:

- Objetivo #1: Conseguir una mayor asistencia activa a las clases, tanto expositivas como prácticas de aula.
- Objetivo #2: Obtener una mayor implicación de los alumnos en los trabajos grupales, evitando desequilibrios notables en las aportaciones de sus miembros.

A continuación, se indican las estrategias para conseguir cada uno de los objetivos.

- Estrategia #1: Uso de una herramienta de gamificación *Kahoot*¹ (Figura 3, izquierda), con la que se plantean preguntas de tipo test a los alumnos similares a las del examen, de modo que se rompa, cada cierto tiempo, la dinámica expositiva de la clase y al mismo tiempo se motive a los alumnos a mantener la atención de cara a tener éxito en el juego. Para ello, se irán acumulando puntuaciones parciales que tendrán repercusión de hasta 1 punto en la calificación final de la asignatura, pero solo una vez aprobada la misma. La Figura 4 muestra un ejemplo de uso de la herramienta durante una clase expositiva.

¹ <http://www.kahoot.com>

Alumnos más participativos con el uso de herramientas de gamificación y cooperación

- Estrategia #2: Uso de herramientas cooperativas por parte de los grupos de trabajo para mejorar la comunicación entre sus miembros. La herramienta principal utilizada es *Teams*² de Office 365 (Figura 3, derecha), que ofrece un entorno cooperativo para que los estudiantes puedan interactuar y compartir información relativa a proyectos comunes.

Figura 3 Herramientas Kahoot y Teams



Figura 4 Uso de Kahoot en el aula



Los alumnos deberán hacer uso de las herramientas propuestas desde sus propios dispositivos móviles (*smartphones/tablets/portátiles*). En el caso de la herramienta de gamificación *Kahoot*, deberán además acudir a las clases con dichos dispositivos.

Por último, se diseñó un plan de trabajo para poder alcanzar los objetivos perseguidos a partir de las estrategias planteadas. Podemos resumir el mismo en las siguientes acciones:

Acciones #1:

1. Práctica con *Kahoot* durante la sesión de presentación de la asignatura.
2. Preparación de una hoja de cálculo de las puntuaciones acumuladas por los alumnos participantes en el juego a lo largo del curso.

² <https://products.office.com/es-es/microsoft-teams/group-chat-software>

3. Preparación de varias preguntas de examen de tipo test en la herramienta de gamificación para cada sesión expositiva o de prácticas de aula de la asignatura.
4. Planteamiento de las preguntas en cada sesión expositiva o de prácticas de aula (a mitad de la sesión y/o al final) a través de la herramienta y respuesta de los alumnos participantes a través de sus dispositivos móviles. En el caso de las sesiones expositivas se utilizan un total de 40 preguntas en cada mitad de la asignatura, equivalentes a las planteadas en cada examen parcial de teoría.
5. Incorporación de las puntuaciones de cada sesión al documento de puntuaciones acumuladas y publicación actualizada de rankings (de primer parcial, de segundo parcial y general) en el sitio web de la asignatura como factor extra de motivación.
6. Contribución de las puntuaciones acumuladas a un máximo de 1 punto adicional sobre la calificación obtenida en la asignatura, solo después de haber aprobado la misma. Este punto se repartirá entre 0.8 puntos correspondientes a las sesiones expositivas y 0.2 correspondientes a las sesiones de prácticas de aula. Las ponderaciones se realizarán en función de la puntuación máxima alcanzada por un alumno en cada caso.

Acciones #2:

1. Presentación de las herramientas cooperativas durante una tutoría grupal de la asignatura.
2. Monitorización de uso de las herramientas durante el desarrollo de los trabajos en grupo.
3. Valoración de la experiencia de uso de las herramientas en la memoria del trabajo.

Para llevar a cabo el plan de trabajo, se asignaron diferentes roles y responsabilidades a los profesores de la asignatura participantes en el proyecto. En la Tabla 1 se muestran dichos roles (lugar de aplicación) y responsabilidades (estrategias de gamificación y/o cooperación grupal).

Tabla 1. Roles y responsabilidades

Profesor	Rol	Responsabilidad
Profesor 1	Clases Expositivas Prácticas de Laboratorio	Gamificación Herramientas Cooperativas
Profesor 2-3	Prácticas de Aula	Gamificación
Profesor 4-5	Prácticas de Laboratorio	Herramientas Cooperativas

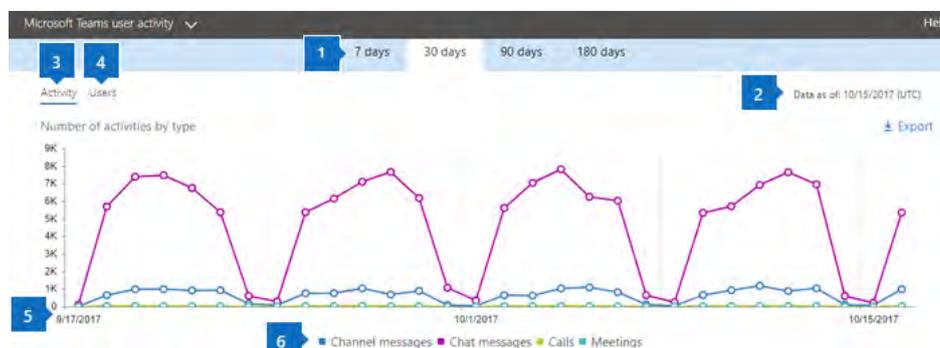
Indicadores de evaluación

Los 5 indicadores propuestos para la evaluación del proyecto, junto con su modo de cálculo y sus rangos de valoración se indican en la Tabla 2. Para el cálculo de la métrica 2 se pretende utilizar las métricas de actividad de usuarios en *Teams* mostradas en la Figura 5.

Tabla 2. Indicadores de evaluación

Nº	Indicador	Modo de cálculo	Rangos
1	Asistencia clases	Participación de los alumnos en las actividades de gamificación (%)	Aceptable: > 60% Bueno: > 70% Excelente: > 80%
2	Implicación en trabajo grupo	Desviación típica de uso de las herramientas de cooperación por parte de los alumnos	Aceptable: < 50% Bueno: < 35% Excelente: < 20%
3	Tasa aprobados teoría	Variación del número de aprobados respecto a la media de los 2 cursos anteriores (%)	Aceptable: > 0% Bueno: > 10% Excelente: > 20%
4	Tasa aprobados trabajo grupo	Variación del número de aprobados respecto a la media de los 2 cursos anteriores (%)	Aceptable: > 0% Bueno: > 10% Excelente: > 20%
5	Grado satisfacción alumnos	Encuesta al final del curso	Aceptable: > 4,0 (7) Bueno: > 4,7 (7) Excelente: > 5,5 (7)

Figura 5 Métricas de actividad de usuarios en Teams



Resultados

Los resultados previstos finales están alineados con el objetivo del PID, es decir, con la mejora de la participación de los alumnos en la asignatura a través de una mayor asistencia activa a las clases y una mayor implicación en los trabajos en grupo. Como efecto de lo anterior, se espera que mejoren los resultados finales en la asignatura con respecto a cursos anteriores.

A la hora de escribir este artículo se han completado todas las sesiones presenciales de la asignatura, se han realizado los dos exámenes parciales de teoría y publicado sus calificaciones, los equipos de alumnos han concluido el desarrollo de su trabajo en grupo y, finalmente,

los alumnos han completado una breve encuesta anónima de satisfacción sobre las implicaciones del proyecto en la asignatura. A continuación, se resumen los resultados obtenidos.

En la Figura 6 se muestra un extracto de la clasificación Kahoot final correspondiente a las clases expositivas y publicada en el campus virtual de la Universidad. También se han publicado clasificaciones correspondientes a cada una de las dos partes de la asignatura y a las prácticas de aula. Todas las clasificaciones se actualizaban después de cada clase.

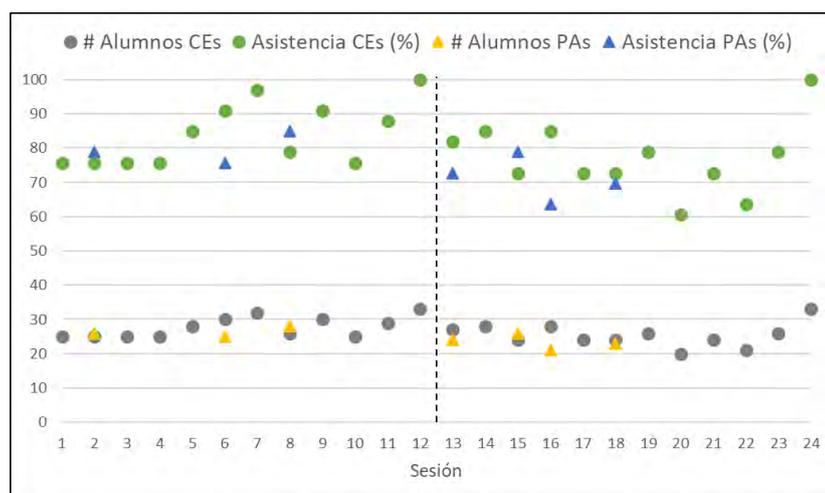
Figura 6 Ejemplo de ranking Kahoot

#preguntas: 80
 puntos = puntuación Kahoot (tiempo de respuesta, aciertos y fallos)
 bonus = proyección a bonus sobre nota final (máximo 0,8 puntos)
 #comentario: ¡¡¡ Podio final con Alejandro, Paula y Aitor !!!

Rank	UO	bien	mal	puntos	bonus
1	UO25....	67	10	60442	0,80
2	UO25....	67	13	60015	0,79
3	UO25....	67	13	59768	0,79
4	UO25....	65	15	58300	0,77
5	UO25....	65	15	57728	0,76

La Figura 7 muestra la asistencia a las clases expositivas (CEs) y de prácticas de aula, (PAs), facilitada por el uso de Kahoot. La línea vertical discontinua separa las dos partes del curso. La asistencia media está en torno al 80% tanto en las CEs como en las PAs. En cursos anteriores la asistencia caía ya por debajo del 50% a partir de mitad de curso. Según el baremo planteado en la tabla de indicadores, el nivel del indicador 1 está entre Bueno y Excelente.

Figura 7 Asistencia a las clases



Alumnos más participativos con el uso de herramientas de gamificación y cooperación

En la Figura 8 se compara la tasa de aprobados y la nota media del primer examen parcial de teoría con las correspondientes a los dos cursos anteriores. La mejora es muy significativa, con un crecimiento del 60% en el número de aprobados y un 32% en la nota media. Según el baremo planteado en la tabla de indicadores, el nivel del indicador 3 es Excelente.

En la Figura 9 se compara la tasa de alumnos presentados al segundo examen parcial respecto a los presentados al primero, así como la tasa de aprobados y nota media, con las correspondientes a los dos cursos anteriores. Aunque en este caso los resultados de aprobados y nota media son similares a los de cursos anteriores, el crecimiento de la tasa de presentados hasta el 100% refleja de nuevo el efecto positivo de la herramienta de gamificación.

Figura 8 Resultados del primer examen parcial

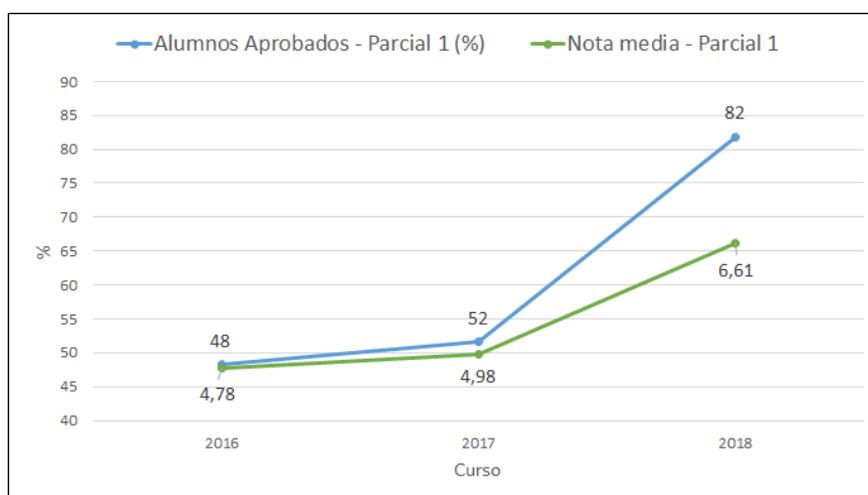
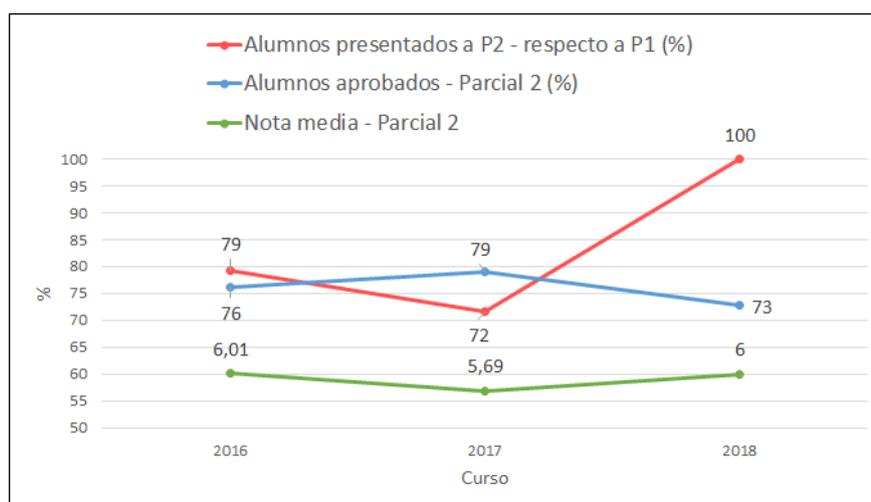


Figura 9 Resultados del segundo examen parcial



La Figuras 10 y 11 muestran las valoraciones de un total de 26 alumnos (78% de los alumnos que han participado en alguna actividad en la asignatura) sobre el uso de las herramientas utilizadas y sus implicaciones. Se utiliza una escala Likert de 7 niveles, siendo 7 la valoración más alta. El nivel del indicador 5 es Excelente en cuanto a valoración de la influencia del uso de Kahoot sobre asistencia a clase (6,4), participación en clase (5,8) e interés de las clases (5,5), y Bueno sobre preparación para el examen (5,2) y aprendizaje (5,0). El nivel del indicador 5 es además Bueno en cuanto a valoración de la contribución de las herramientas cooperativas sobre aprendizaje (5,1), cooperación (4,9), coordinación (4,8) y resultados previstos (4,8), y Aceptable sobre sentimiento de equipo (4,5). Queda pendiente la valoración de los indicadores 2 y 4 una vez se hayan completado los trabajos en grupo.

Figura 10 Valoraciones de alumnos sobre la herramienta de gamificación

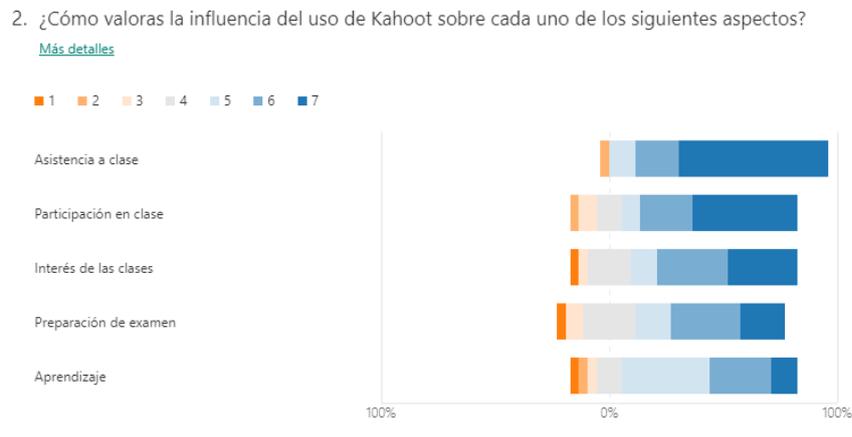
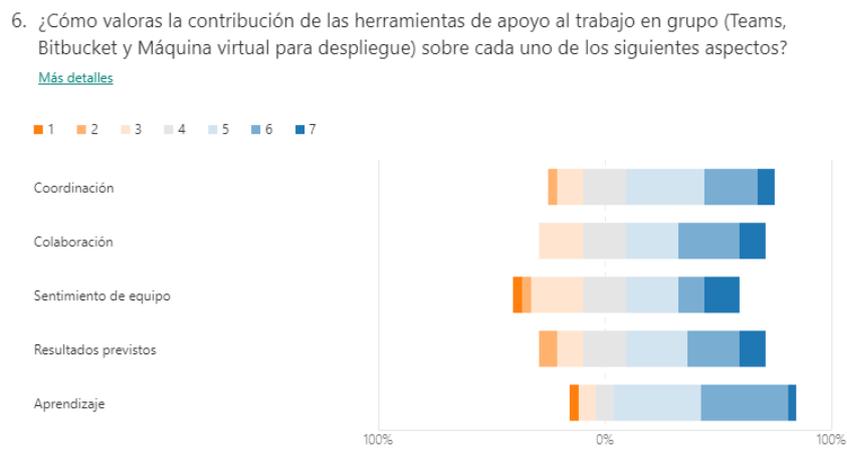


Figura 11 Valoraciones de alumnos sobre las herramientas cooperativas



Conclusiones

Este artículo presenta el desarrollo y aplicación de un Proyecto de Innovación Docente que plantea la implantación de una metodología participativa para potenciar que los alumnos se involucren en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, se hace uso de diferentes herramientas TIC, tales como herramientas de gamificación y herramientas cooperativas. La metodología se está aplicando en la asignatura *Servicios Multimedia e Interactivos*, del Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación de la Univ. de Oviedo.

Los resultados iniciales, después de la primera mitad del curso, indican un aumento muy significativo de la participación de los alumnos en las clases y en las calificaciones obtenidas, así como una buena valoración de las herramientas utilizadas por parte de los alumnos.

Agradecimientos

Trabajo enmarcado en el Proyecto de Innovación Docente PINN-17-A-050, Univ. Oviedo.

Referencias

- Chawinga, W. D. (2017). Taking social media to a university classroom: teaching and learning using Twitter and blogs. *Int. Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 3.
- Cortizo Pérez, J. C., Carrero García, F. M., Monsalve Piqueras, B., Velasco Collado, A., Díaz del Dedo, L. I., & Pérez Martín, J. (2011). Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos.
- Díaz Cruzado, J., & Troyano Rodríguez, Y. (2013). El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo. *III Jornadas de Innovación Docente. Innovación Educativa*.
- Fernández-Alemán, J. L., García, A. B., Montesinos, M. J., & Jiménez, J. J. (2014). Examining the benefits of learning based on an audience response system when confronting emergency situations. *Computers Informatics Nursing*, 32(5), 207–213.
- Frącz, W. (2015). An empirical study inspecting the benefits of gamification applied to university classes. *Computer Science and Electronic Engineering Conference (CEEC)*, pp. 135–139. IEEE.
- González, L., Gómez, M. C., & Echeverri, J. A. (2017). Motivation and Virtual Education in Computer Science: Case Universidad de Medellín. *IEEE Latin America Trans.*, 15(6), 1176–1181.
- Lucero, M. M. (2003). Entre el trabajo cooperativo y el aprendizaje cooperativo. *Revista iberoamericana de Educación*, 33(1), 1–21.
- Maia, R. F., & Graeml, F. R. (2015). Playing and learning with gamification: An in-class concurrent and distributed programming activity. En *Frontiers in Education Conference (FIE), 2015 IEEE* (pp. 1–6). IEEE.
- Noguero, F. L. (2005). *Metodología participativa en la enseñanza universitaria*, Vol. 9. Narcea Ed.
- Nussbaum, M., & Rodríguez, P. (2010). Perspectivas de la inclusión de las TICs en educación y su evaluación en el logro de aprendizajes. En *Conferencia Internacional Impacto de las TIC en Educación* (pp. 23–25).
- Peña, A. O., & Rubio, A. M. (1988). *Metodología participativa en el aula*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba.
- Sánchez, J. A., Fernández-Alemán, J. L., Nicolás, J., Carrillo, J. M., de Gea, B. M., García-Berná, J. A., & Toval, A. (2017). An Approach for Automated Software Engineering Competence Measurement: Model and Tool. *Int. Journal on Information Technologies & Security*.
- Suárez, F. J., Nuño, P., Corcoba V., Granda, J. C. & Sánchez, J. A. (2017). *Potenciando la participación de los alumnos mediante herramientas de gamificación y cooperación*. Proyecto de innovación docente PINN-17-A-050. Universidad de Oviedo.