

## Aplicación de la gamificación en asignaturas de Ingeniería Industrial en la Universidad de La Rioja

### Application of Gamification in Industrial Engineering subjects in University of La Rioja

Antonio M. Zorzano Martínez<sup>1</sup> & José M. Zorzano Martínez<sup>2</sup>

---

Fecha de recepción: 22/12/2022; Fecha de revisión: 09/02/2023; Fecha de aceptación: 22/02/2023

**Cómo citar este artículo:**

Zorzano-Martínez, A.M. & Zorzano-Martínez, J.M., (2023). Aplicación de la gamificación en asignaturas de Ingeniería Industrial en la Universidad de La Rioja. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 12(2), 151-162.

Autor de Correspondencia: [antonio.zorzano@unirioja.es](mailto:antonio.zorzano@unirioja.es)

---

**Resumen:**

La gamificación es una herramienta potente para conseguir un aprendizaje activo y dinámico. La formación universitaria es un campo adecuado para incluir herramientas y estrategias que mejoren la calidad de la docencia desde aspectos más lúdicos. La experiencia que aquí se presenta, pretende mostrar su utilidad en tres asignaturas de la rama de conocimiento de Ingeniería Industrial. Se han utilizado tres herramientas informáticas como son Blackboard, Quizizz y Socrative, que permiten la construcción de cuestionarios que deben contestar los alumnos, incorporando, las dos últimas, aspectos de gamificación. La inmediatez en la detección de posibles faltas en la formación previa de los alumnos ha sido clave para la detección temprana. La clase se ha vuelto más dinámica y más cercana a las necesidades del alumno. La construcción de algunos cuestionarios en lengua inglesa ha conseguido mejorar las destrezas técnicas en dicha lengua, y acercarle más a su realidad profesional. Los test han recogido aspectos teóricos y análisis de casos prácticos, evitando la simple memorización, y sirviendo como fuente de información, tanto para los alumnos como para los profesores. Dentro de la estrategia de digitalización, también se han colocado cuestionarios accesibles para el alumno, para su formación fuera del horario presencial.

**Palabras clave:** aprendizaje activo, digitalización, dinamización, gamificación.

**Abstract:**

Gamification is a powerful tool for archiving active and dynamic learning. University education is a suitable field to include tools and strategies that improve the quality of teaching from more gaming aspects. Experience presented here, aims to show its usefulness in three subjects of Industrial Engineering field. Three informatic tools has been included: Blackboard, Quizizz and Socrative, which allow the construction of quizzes, to be answered by students. As Quizizz, as Socrative, include gamification aspects. Automatic feedback of faults in previous knowledge, has been key to early detection. Class has become more dynamic and closer to the needs of students. Construction of some questionnaires in English, has improved technical skills in that language, and brought them closer to their professional reality. Quizzes have included theoretical aspects and analysis of practical cases, avoiding simple memorization, and serving as feedback for both students and teachers. As part of the digitalization strategy, quizzes have also been made available to students for training outside classroom hours.

**Key Words:** active learning, digitalization, dynamization, gamification.

---

<sup>1</sup> Universidad de La Rioja (España), [antonio.zorzano@unirioja.es](mailto:antonio.zorzano@unirioja.es) CÓDIGO ORCID: 0000-0003-2686-0992

<sup>2</sup> Universidad de La Rioja (España), [jose.zorzano@unirioja.es](mailto:jose.zorzano@unirioja.es) CÓDIGO ORCID: 0000-0001-6563-5240

## 1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje basado en la clase magistral, como único medio de transmisión, ha demostrado ser una estrategia que ha perdido efectividad en los últimos años. Este tipo de docencia conduce habitualmente a un aprendizaje superficial en el mejor de los casos. En otros muchos supone una falta de motivación que hace que los estudiantes pierdan interés por las materias (Rianudo, 2003).

Una forma de conseguir que el aprendizaje sea más profundo es la utilización de test. Estos pueden ser empleados también como elemento de evaluación, en una fase posterior del aprendizaje. Incluir test dentro de la formación tiene unas ventajas indiscutibles: proporcionan realimentación instantánea, animan la participación, elevan el nivel de atención durante las clases, mejoran la actitud, el compromiso y el índice de satisfacción (Faya, 2019; Handoko 2021).

El hecho de que los test puedan ser desplegados en una estrategia de digitalización en la práctica docente a través de los dispositivos móviles, tablets o portátiles ha tenido un doble efecto positivo. Por una parte, se han desarrollado tecnologías interactivas que proporcionan realimentación inmediata y contribuyen a la dinamización de la docencia. Llevadas a la práctica, suponen un beneficio claro en la formación, además de fomentar el debate entre los propios alumnos en cuanto a las respuestas correctas, y a las interpretaciones que ellos mismos hacen (Dakka, 2015; Plump, 2017). El uso de tecnologías interactivas no sólo facilita el aprendizaje, sino que es percibido por el estudiante en encuestas de satisfacción, como algo beneficioso y que añade valor a la experiencia de aprendizaje, mejorando su concentración y la seguridad en el conocimiento adquirido (Chaiyo, 2017). Por otra parte, esta forma de enseñar es más cercana a una generación plenamente digital.

La motivación es uno de los pilares de la formación. Esta afirmación ha tenido eco en la formación educativa de alumnos en edades tempranas (De Sixte, 2020). Conseguir motivar en niveles universitarios también debe ser un aspecto a tener en cuenta. Una de las formas de conseguir esta motivación entre los estudiantes es el empleo de la gamificación. Existen evidencias en el entorno universitario que lo corroboran (Calatayud, 2017; Burguillo 2010). La gamificación está orientada a la aplicación de la forma de pensar del juego a la hora de resolver problemas y a favorecer el aprendizaje, usando los elementos propios de los juegos que sean necesarios (Kapp, 2012). La importancia de los juegos como elemento útil en la transmisión de conocimiento a diferentes niveles de educación, es algo comúnmente aceptado (Becker, 2001). La experiencia documentada, indican que la utilización de cuestionarios tipo Kahoot ha sido reconocida por los alumnos, como un hecho relevante y motivador de las clases (Wang, 2015). El carácter competitivo de la citada herramienta está detrás de esta percepción. Todo esto, ha animado a introducir este tipo de herramientas en este proyecto de innovación.

Las asignaturas incluidas en los planes de estudios ligadas al ámbito de la Ingeniería Industrial tienen unas características comunes, que hacen que introducir la gamificación sea un elemento deseable. En general las asignaturas buscan el razonamiento lógico y su aplicación práctica. Integran múltiples disciplinas y tienen que capacitar al ingeniero para resolver problemas generando soluciones que integren conocimientos y profesionales diversos. Se trata de materias de una dificultad elevada al reunir una componente matemática, física y tecnológica. El ingeniero industrial acaba siendo un profesional con una voluntad y constancia muy elevadas. Es por tanto fundamental que el alumno no decaiga en su proceso de aprendizaje, y que profundice hasta conseguir ser competente en los campos que va estudiando. Aquí la gamificación actúa como elemento lúdico y motivante, aparte de ayudar a conseguir un aprendizaje activo. La vertiente práctica de la ingeniería industrial hace que sea sencillo introducir

cuestiones ligadas a situaciones de la vida real, que, animadas por la gamificación, ayuden a los alumnos.

El proyecto comenzó inicialmente en el curso 2019-2020, creando una herramienta digital basada en test generados con Blackboard. El proyecto ya arrojó buenos resultados en cuanto a la capacidad de avanzar en las asignaturas. Los alumnos valoraron positivamente el hecho de que, a través de la herramienta, habían conseguido detectar fallos en su formación previa, y les había servido para asimilar mejor los nuevos conceptos. Aparte de constituir una herramienta de entrenamiento para las pruebas finales de la asignatura, la realización de test permitía poner al alumno frente al espejo de su grado de asimilación de conceptos. Es frecuente observar que el estudiante tiene una visión demasiado optimista de su grado de profundización en las materias.

Se duplicó la herramienta para que pudiese ser accedida en inglés para aquellos estudiantes que tuviesen una cierta soltura en dicha lengua, o viniesen desde programas de intercambio y encontrasen alguna dificultad con el español. Por otra parte, era una forma de introducir vocabulario y conceptos propios de las asignaturas en inglés, de forma que se facilitase el acceso a catálogos de componentes electrónicos, posibilitando la selección razonada de los mismos con criterios tecnológicos.

El trabajo de campo se centró en las tres asignaturas citadas previamente, extendiendo su estudio sobre 64 alumnos de las titulaciones ligadas a la Ingeniería Industrial. Al ser asignaturas incluidas en los cursos tercero y cuarto del plan de estudios, los resultados han servido para actuar sobre las propias asignaturas y asignaturas precedentes. La detección temprana de fallos en la formación previa ha servido para corregir algunas situaciones de coordinación entre materias.

Mediante el presente estudio se ha tratado de valorar la utilidad de herramientas basadas en test, pero con una componente lúdica que haga más atractivas las asignaturas a examen. El experimento trataba de medir la influencia de la gamificación en aspectos tan importantes como la fidelización del alumno a la asignatura, la mejora en la motivación, el aprendizaje efectivo, y el incremento en el rendimiento académico. Para ello se introdujeron dos herramientas de gamificación como son Socrative y Quizizz, basadas en la utilización de test y *flash cards*, con la intención de hacer la experiencia más inmediata, más ágil y más ilusionante para el alumno. Todo ello junto a la herramienta Blackboard que ya se había implantado en el curso pasado. Los test se aplicaron durante la docencia presencial en aula, como herramienta de diagnóstico inicial sobre conocimientos previos o como elemento de comprobación de asimilación de conceptos. También estuvieron disponibles como herramienta de preparación de cara a las pruebas finales. Se descartó la herramienta Kahoot, por considerarla muy básica en cuanto a sus prestaciones. Se aplicó a las asignaturas "Procesado Digital", "Electrónica Industrial" y "Electrónica de Potencia". Se eligieron en concreto estas asignaturas, por haber sido objeto de estudio en otros proyectos de innovación previos, y tener por tanto un histórico de acciones propuestas y resultados obtenidos.

Se trataba por tanto de conseguir:

1. Hacer más atractivas las asignaturas incorporando aspectos lúdicos en la formación que favoreciesen la dinamización de la docencia.
2. Mejorar la incorporación del alumno en los diferentes capítulos de las asignaturas mediante la utilización de herramientas que incluyesen ejercicios de pregunta - múltiple respuesta, respuesta calculada, respuesta abierta.... que le permitieran detectar fallos, conocimientos erróneos o faltas de formación.
3. Promover que fuera el alumno el que se diera cuenta de sus errores, y aprendiera mientras se equivocaba.

4. Conseguir un aprendizaje más efectivo y atractivo para el estudiante, utilizando herramientas basadas en la digitalización, que fomentasen el gusto por aprender.
5. Desarrollar la competencia relacionada con la utilización del inglés técnico en las asignaturas.
6. Pasar del conocimiento explicado, al conocimiento adquirido y con criterio, por medio de herramientas que potenciaran la competencia entre jugadores.
7. Fomentar el aprendizaje activo dentro y fuera del aula.

Para cuantificar la consecución de los objetivos, se observó el rendimiento del alumno en los test con las diferentes herramientas, se midió el grado de fidelización de los alumnos a las asignaturas y se estudió el rendimiento académico durante el curso 2021-22, comparándolo con el curso 2019-20. Al final de la experiencia, se realizó una encuesta de satisfacción, donde se recogieron las impresiones sobre la utilidad, calidad y valoración del proceso.

El presente artículo trata de presentar los beneficios que, las herramientas basadas en la gamificación producen en las asignaturas ligadas al ámbito de la Ingeniería Industrial, sin perjuicio de que los resultados puedan aplicarse en otros ámbitos docentes universitarios. Como elemento innovador, en este artículo se valora la introducción de test en lengua inglesa que incluye gamificación. Este elemento es importante de cara a conseguir la competencia del alumno en lengua inglesa en aspectos relacionados con la electrónica, dadas las asignaturas escogidas para el estudio.

Este artículo trata de responder a la pregunta de si, introducir la gamificación a través de cuestionarios construidos con herramientas digitales, es una forma válida para motivar al alumnado universitario, fidelizarlo a la asignatura y mejorar su rendimiento. Por otra parte, se pretende realizar un estudio comparativo entre las herramientas Blackboard, Quizizz y Socrative, analizando características, pros y contras de cada una de ellas.

## **2. DESARROLLO DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN**

Durante el curso 2019-20, se implantó la primera fase, que consistía en el uso de test digitales en dos asignaturas “Procesado Digital” y “Electrónica de Potencia” del grado de Ingeniería en Electrónica industrial y Automática, impartidas en la Universidad de La Rioja. Procesado Digital se ubica en el primer cuatrimestre y es una asignatura optativa de cuarto curso, mientras que Electrónica de Potencia lo hace en el segundo cuatrimestre y es una asignatura obligatoria de tercer curso. Este desfase en la implantación permitió incorporar en el segundo cuatrimestre, algunas mejoras en los cuestionarios que estaban confeccionados a principios de curso.

La herramienta que se utilizó fue Blackboard. Dicha herramienta está incluida dentro de la plataforma “Campus Virtual”, a la cual acceden alumnos y profesores de la Universidad de La Rioja. El hecho de poder extraer calificaciones directamente, así como la facilidad de acceso y la posibilidad de que los alumnos se imprimieran sus pruebas, fueron claves para tomar esta elección. Durante el segundo cuatrimestre del curso 2019-20, se convivió con la situación provocada por la pandemia COVID. Se trataba de intentar cubrir las necesidades docentes generadas ante una situación donde la docencia presencial no estaba permitida. Había que mantener el pulso de la docencia, y conseguir que los estudiantes pudiesen continuar su evolución. Los cuestionarios creados ayudaron a tales fines.

Las preguntas que integraban los test no buscaban comprobar la asimilación de conceptos teóricos, sino que se trataba de cuestiones normalmente de tipo práctico, orientadas a la reflexión por parte del alumno. Muchas de las preguntas incorporaban cálculos o trataban de indagar el porqué de las cosas en circuitos de electrónica de potencia o en problemas de procesado digital.

Para dotar a la herramienta de una funcionalidad adicional, se creó una versión adicional en inglés. Esta particularidad tenía como objetivo conseguir que los futuros ingenieros se acostumbraran a utilizar conceptos técnicos de electrónica en inglés y a decidir con la información técnica facilitada en ese idioma. No se trataba pues, de entender más o menos lo que se dicen en esa lengua en lenguaje técnico, sino en tener que elegir entre opciones similares donde el grado de comprensión tiene que ser alto. Los cuestionarios en inglés fueron facilitados una vez que los alumnos ya habían trabajado previamente con test en español.

La segunda fase del proyecto se desarrolló en el curso 2021-22. Se añadió al estudio la asignatura “Electrónica Industrial”, correspondiente a la titulación de grado en Ingeniería Eléctrica, que se imparte en el primer cuatrimestre de tercer curso. Los objetivos que se planteaban eran complementarios a los que se habían fijado en el curso 2019-20. Pese a que los test elaborados con Blackboard habían funcionado correctamente desde el punto de vista de evaluación, se detectó que no habían conectado con el estudiante, y se decidió una revisión del planteamiento.

Se optó por incorporar herramientas que potenciaran el aspecto más lúdico, frente al carácter más institucional que suponía la utilización de Blackboard. El objetivo era potenciar la motivación del alumno hacia las asignaturas sujetas a estudio y generar un aprendizaje más activo, favoreciendo la dinamización del proceso. Como herramientas de trabajo se añadieron Socrative y Quizizz. Se siguió manteniendo la disponibilidad en lengua inglesa. Se mantuvo la utilización de test digitales en Blackboard, para que el alumno pudiese realizar una comparativa entre las diferentes herramientas. Además, sirvió como experiencia para que los profesores pudieran observar evoluciones en el rendimiento.

## **2.1. Socrative como herramienta de aprendizaje.**

La elección de Socrative estuvo fundada en el hecho de que Blackboard no incorpora aspectos propios de la gamificación. Blackboard es más adecuada para tareas de evaluación que para aprendizaje. Para poder generar cuestionarios mediante Socrative es necesario registrarse, teniendo en cuenta que cada registro irá asociado a una cuenta de correo. La versión libre solo permite una clase por cuenta y solo se puede desarrollar una actividad de forma simultánea. Se puede utilizar en móviles, *tablets* y ordenadores, no siendo necesario descargar ninguna aplicación, simplemente accediendo a la página web [socrative.com](http://socrative.com).

En cuanto al desarrollo de la actividad, el instructor puede elegir entre: realimentación instantánea, navegación abierta (el profesor puede observar los resultados en directo) y la versión controlada por el profesor. Socrative permite tres tipos de preguntas a la hora de generar los test: elección múltiple, verdadero/falso y respuesta corta. La herramienta tiene habilitada la generación de una librería con los test que el profesor va generando, aunque en la versión libre la capacidad máxima es de nueve test. Existe realimentación instantánea sobre el resultado de las preguntas y sobre la respuesta correcta (Figura 1).

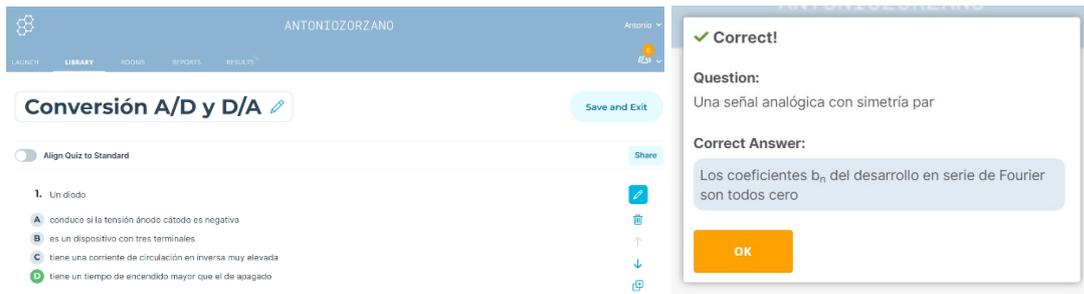


Figura 1. Formato de pregunta y realimentación.

En cuanto a los resultados, estos pueden ser monitorizados de forma anónima, y ser exportados a una hoja Excel para utilizarlos como datos de evaluación o para reflexión por parte del instructor. También se puede seguir la evolución de la prueba en directo en formato carrera competitiva (Figura 2). Existen técnicas que pueden ser introducidas, como las restricciones de tiempo, empleando métodos de cuenta atrás, aunque esto solamente está disponible en la versión de pago (Faya, 2019).



Figura 2. Generación de resultados a posteriori y en directo.

El acceso a la herramienta está sectorizado entre profesores y alumnos. Los alumnos acceden con un código de cuestionario facilitado por el docente.

La inmediatez en la realimentación, así como la posibilidad de desarrollar un pensamiento crítico, convierten a Socrative en una herramienta muy válida especialmente en problemas de ingeniería, donde se requiere innovación y originalidad (Dakka, 2015). Por otra parte, puede actuar como una herramienta de identificación de fallos en la formación previa del alumno, permitiendo la redirección en el aprendizaje de forma casi instantánea (Awdeh, 2014).

Si se desea pasar del aprendizaje superficial a un aprendizaje más profundo, los test generados con Socrative deberán de seguir cuatros pautas: primero, mostrar hacia los estudiantes el camino que hay que seguir; segundo, indicar porqué es necesario seguir este camino; tercero, hacer que el alumno elija libremente el camino y cuarto, desarrollar la colaboración entre compañeros (Dakka, 2015).

## 2.2 Quizizz como herramienta de aprendizaje.

Quizizz se ha empleado como herramienta de aprendizaje y evaluación en estudios universitarios de muy diferente índole: en cursos de inglés como lengua extranjera (Pham 2022) o en cursos de sistemas de información (Handoko, 2021).

La herramienta permite que el profesor opte por una prueba en vivo y en directo, o por la asignación de deberes en modo asíncrono (Figura 3). En esta última opción, la hora de comienzo de la actividad y la fecha límite de realización, pueden ser fijadas por el instructor.



Figura 3. Modos de juego para ser definidos por el instructor.

La estética de las preguntas es muy similar a la de los concursos televisivos, incluyendo la posibilidad de incorporar gráficos (Figura 4). Este último aspecto es destacable dentro de la formación de ingenieros en la rama eléctrica-electrónica, dado que permite realizar preguntas sobre gráficos de circuitos.



Figura 4. Ejemplo de pregunta tipo.

El profesor tiene acceso a los resultados de forma inmediata, de forma que puede conocer en vivo y en directo, si los conceptos se han entendido y asimilado, o si por el contrario necesitan una revisión (Figura 5). Las estadísticas finales permiten establecer conclusiones al alumno. Así, puede observar su velocidad de respuesta, el rango de aciertos y la racha de respuestas correctas mientras ha estado realizando los ejercicios.

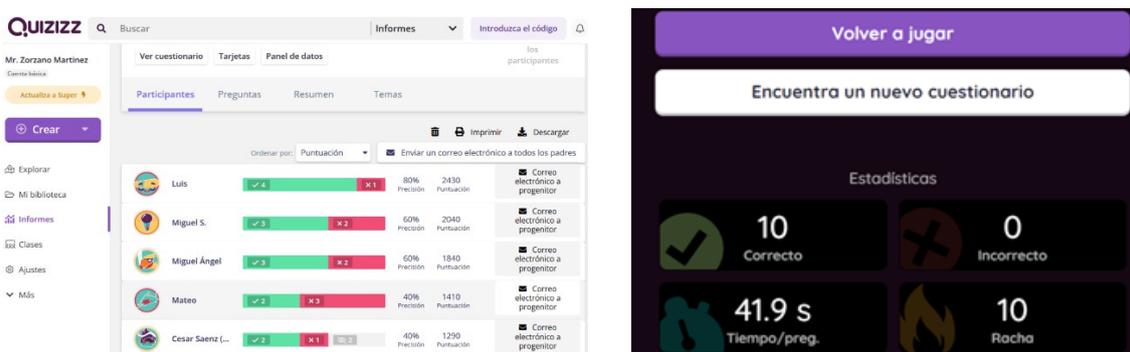


Figura 5. Visualización de los resultados

Los resultados pueden ser exportados a una hoja de Excel, como elemento de calificación, y también como medio para la reflexión por parte del profesor acerca del grado de cumplimiento de los objetivos.

Entre las estrategias propias de la gamificación, esta herramienta incorpora: las tarjetas que doblan la puntuación del estudiante, una vez que son correctamente contestadas; las preguntas de redención, que permiten al alumno mejorar los resultados dándole una segunda oportunidad de aprender y donde el alumno puede elegir la pregunta que quiere volver a contestar; la posibilidad de que el estudiante desafíe a otros compañeros con el test. También están incluidas tarjetas de animación que permiten hacer más lúdico el tránsito por el test.

Una utilidad importante son las fichas de estudio. En ellas se fijan los conocimientos que luego va a ser comprobados mediante los test. El alumno estudia de forma previa a la prueba de evaluación, y comprueba su grado de asimilación o la existencia de puntos débiles en su formación. Se puede entrenar solamente con la respuesta o con una ficha de múltiples opciones, entre las cuales debe elegir la correcta.

### 3. RESULTADOS

Tras recopilar todos los test realizados con las tres herramientas, y realizando el cálculo de la puntuación media obtenida con ellos, Quizizz resultó la alternativa que generó un mayor número de aciertos en los test contestados por alumnos (Figura 6). Los resultados de los diferentes test son comparables, dado que se realizaron varias experiencias con cada herramienta, y sobre asignaturas diferentes. Por otra parte, los test se confeccionaron eligiendo al azar los ítems sobre un banco de preguntas lo suficientemente extenso y equilibrado, para poder descartar influencia en el resultado final. La tasa de respuesta a los test realizados en formato presencial fue del 55%, y la tasa de respuesta a los test realizados fuera del tiempo presencial fue del 46%.

Tras la culminación del proceso, los alumnos fueron preguntados, por la herramienta preferida, de entre las tres opciones utilizadas: Blackboard, Quizizz y Socrative. Mostraron clara predilección por Quizizz (Figura 7). Socrative también obtuvo una buena valoración, y fue Blackboard la que quedó más relegada en las preferencias.

Se puede extraer como conclusión que la herramienta en la que los estudiantes están más a gusto, también acaba teniendo influencia en algo aparentemente objetivo como es la calificación, obteniéndose mejores puntuaciones.

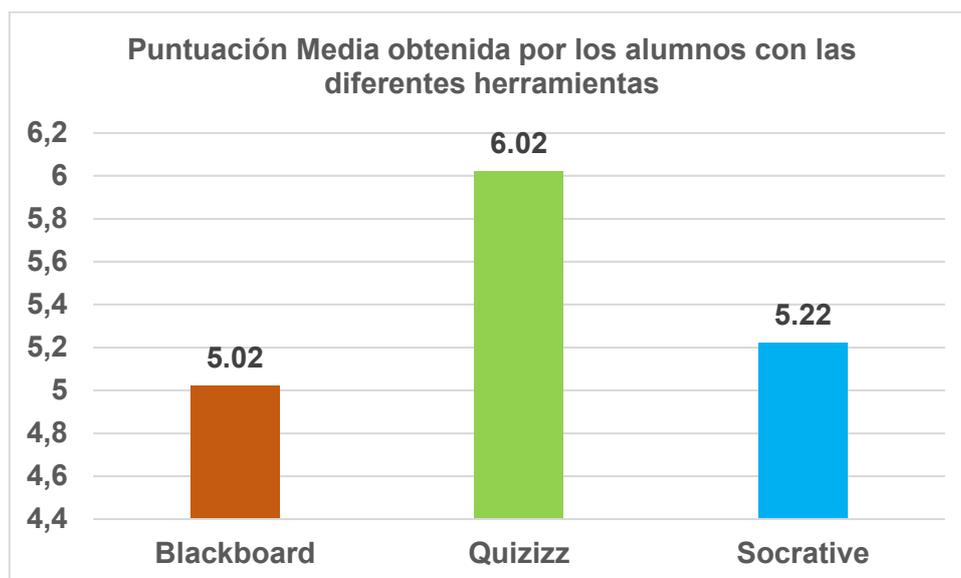


Figura 6. Puntuación media obtenida en los test con las diferentes herramientas.

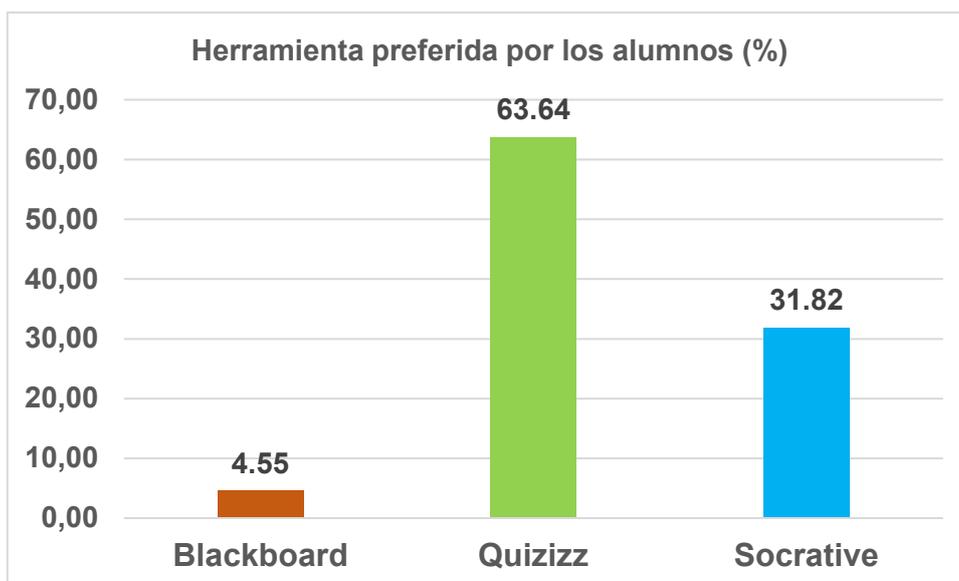


Figura 7. Estudio comparativo de herramienta de aprendizaje preferida por los alumnos.

Teniendo en cuenta las tres asignaturas, los alumnos que siguieron hasta el final el desarrollo de la misma, pasaron del 58% al 65%. Por otra parte, y repasando las calificaciones finales de todos los alumnos implicados en el proceso en las tres asignaturas, se observa que la media de notas de los alumnos pasó de 6.12 en el curso 2019-20 a 6.83 en el curso 2021-22. Se buscaba conseguir motivar al alumno, fidelizarlo a la asignatura y mejorar su rendimiento dentro de las tres asignaturas puestas en estudio. Aunque los incrementos son ligeros, la tendencia es positiva.

Una vez finalizada la experiencia con las tres herramientas, los estudiantes fueron preguntados en una encuesta anónima, por el desarrollo del proceso (Figura 8). Participaron en dicha encuesta el 62% de los estudiantes que intervinieron en el proceso. Se preguntó a los alumnos su grado de sincronía con la afirmación realizada, en una escala de 0 a 5, correspondiendo el 0 a “no estar en absoluto de acuerdo con la afirmación”, y el 5 a “estar totalmente de acuerdo con la afirmación”.

Los alumnos reconocieron con una valoración de 3.64 sobre 5, que la realización de los test sirvió para recordar conocimientos previos a la formación que se impartía, y con una valoración de 3.43 sobre 5, que los test, les habían servido para afianzar conocimientos de la asignatura. Se cumpliría así con dos de los objetivos planteados en este proyecto relacionados con el fomento del autoaprendizaje, aprendiendo a través de los errores propios, y la detección temprana de fallos en la formación.

Es de destacar que una mayoría de los encuestados, se encontraban satisfechos con la experiencia y volverían a utilizar los test para mejorar el aprovechamiento (4.05 sobre 5). Esto vendría a dar por cumplidos otros dos de los objetivos que se planteaban al comienzo del proyecto: fomentar el gusto por aprender y tener asignaturas más atractivas y motivadoras.

En el diseño de los test, se plantearon preguntas en diferentes formatos: selección entre varias opciones, respuesta calculada, respuesta abierta. Se consideró que las preguntas fuesen de una dificultad baja o media. En la encuesta de satisfacción los alumnos manifestaron que el grado de dificultad de los test tenía un nivel asequible (3.84 sobre 5). Por otra parte, y analizando la incorporación del inglés como idioma utilizado en los cuestionarios, se observa que este hecho si supone una cierta dificultad, y que el nivel de comprensión en inglés técnico es más bajo de lo que se podía prever. Son pocos los alumnos que confiesan tener un nivel de conocimientos de inglés técnico

elevado (2.75 sobre 5), es decir se desenvuelven con soltura contestando test con preguntas sobre la asignatura tanto en lengua española como inglesa. Por lo tanto, las herramientas estudiadas pueden ser una puerta para que, de forma gradual, se vayan introduciendo terminología técnica en inglés propia de las asignaturas. Con las consideraciones descritas previamente, en cuanto a la graduación de la utilización del inglés, se podría dar como cumplido el objetivo de desarrollar la competencia relacionada con la utilización del inglés técnico en las asignaturas.

Destaca la valoración que hacen de los aspectos lúdicos de las herramientas, y que ha contribuido a la dinamización de las clases. En concreto el hecho de realizar competiciones entre compañeros ha sido calificado como una actividad entretenida (4.11 sobre 5). Las herramientas han mejorado la interacción del alumno con sus compañeros, aunque no ha sido el punto más fuerte de la experiencia (3.55 sobre 5). En cuanto a si el hecho de utilizar aspectos competitivos ha servido para desarrollar la motivación del estudiante, la valoración es de 3.64 sobre 5. El resultado es algo inferior a lo esperado (valores próximos a 4), y se seguirá reflexionando para intentar mejorar la motivación.

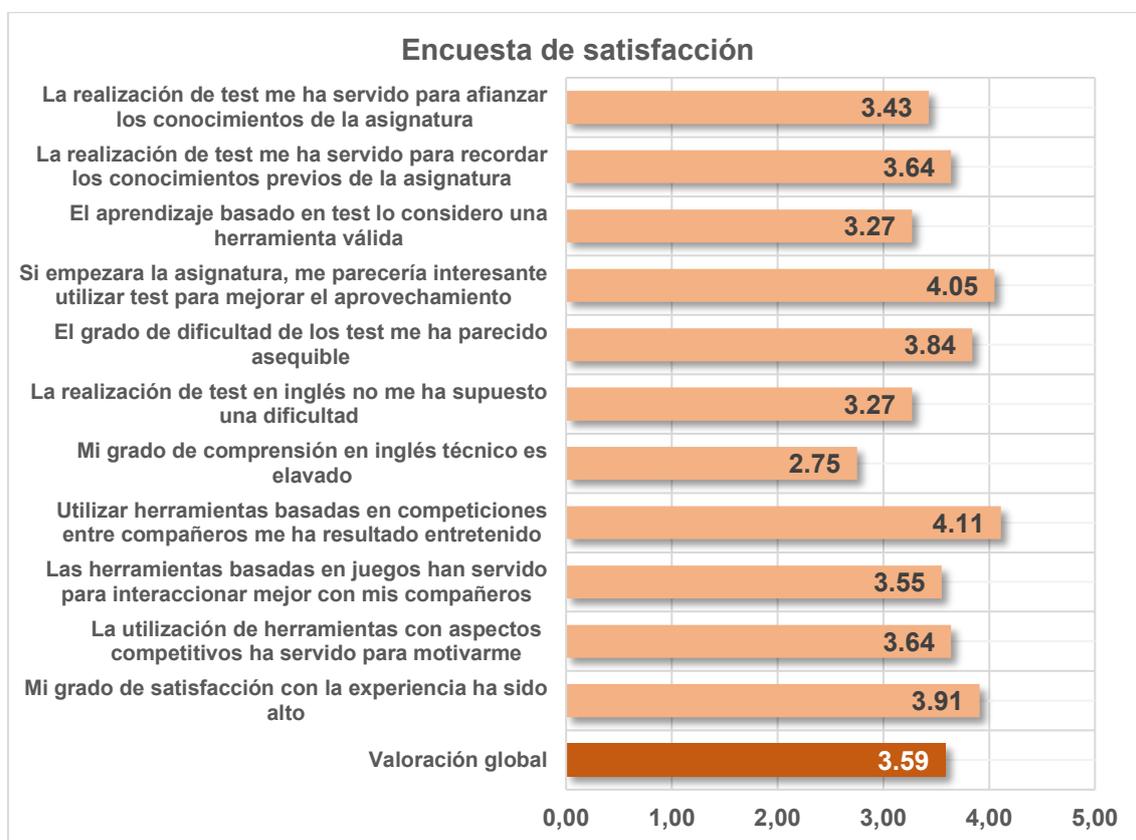


Figura 8. Valores medios (de 0 a 5; 0: nada de acuerdo, 5: totalmente de acuerdo) obtenidos en la encuesta realizada a los alumnos en el curso académico de estudio (2021/22).

Por último, el grado de satisfacción con la experiencia es alto, y muestra una valoración muy buena dado que alcanza 3.91 sobre 5. Por otra parte, salvo el grado de comprensión del inglés técnico, todos los ítems están en la franja entre 3.27 y 4.11 sobre 5, cubriéndose por tanto la mayoría de los objetivos planteados. La valoración global, se estableció como la media aritmética de las valoraciones obtenidas teniendo en cuenta todos los ítems de la encuesta, y muestra un valor bastante aceptable (3.59 sobre 5), dando a entender que los resultados que se perseguían se alcanzaron de forma global.

### 3. CONCLUSIONES

Mediante la presente experiencia, se ha favorecido el aprendizaje activo y la dinamización de la docencia, frente a procesos de enseñanza más tradicionales basados en la mera exposición de la docencia por parte del profesor. El trabajo con las tres herramientas basadas en test (Blackboard, Socrative y Quizizz) aplicadas sobre las asignaturas “Procesado Digital”, “Electrónica Industrial” y “Electrónica de Potencia”, correspondientes a grados en la rama de Ingeniería Industrial, ha sido altamente positiva. La valoración de la pregunta relativa al grado de satisfacción con la experiencia, de la encuesta de satisfacción a los estudiantes, así como los datos de fidelización a la asignatura y rendimiento académico, así lo demuestran. De hecho, y aunque no era un planteamiento inicial, los materiales creados han sido incorporados a la docencia habitual de las asignaturas. Por lo tanto, los objetivos marcados al principio del proyecto de innovación han sido conseguidos, y se puede afirmar que:

1. Los alumnos trabajaron con diferentes herramientas de test y se fidelizaron más a las asignaturas. Teniendo en cuenta las tres asignaturas, los alumnos que siguieron hasta el final el desarrollo de la misma se incrementaron en un 7%.
2. Los alumnos percibieron que habían reforzado sus bases de conocimiento, evitando la aparición de huecos en su formación, como lo indica la valoración de las dos primeras preguntas de la encuesta de satisfacción.
3. La herramienta preferida para trabajar en la asignatura a opinión de los alumnos fue Quizizz. También fue la que obtuvo mejores calificaciones en cuanto a aciertos.
4. Los alumnos mejoraron su nivel de competencia en las asignaturas potenciados por el espíritu competitivo (tarjetas de recompensa, calificación final, desarrollo de retos...). Repasando las calificaciones finales de los alumnos, se observó que la media de notas de los alumnos se incrementó en el curso 2021/22 respecto al curso 2019/20, en 0.7 puntos.
5. Los alumnos vieron reforzados su motivación mediante el empleo de herramientas apoyadas en la digitalización, y que en formato on-line incorporan gamificación. El décimo ítem de la encuesta de satisfacción, con una valoración de 3.64 sobre 5, así lo demuestra.
6. Se trabajó el vocabulario técnico en inglés, aprendiendo a desenvolverse técnicamente en las tres asignaturas en dicha lengua. El sexto ítem de la encuesta de satisfacción, relativo a que la realización de test en inglés no ha sido una dificultad, con una valoración de 3.27 sobre 5, viene a confirmar esta conclusión.
7. Mediante las segundas oportunidades (posibilidad de repetir el test, preguntas de redención...) se afianzaron los conocimientos.

Queda trabajo por hacer en el sentido de reformular algunas preguntas de los test y ampliar el banco de preguntas disponibles para tener una oferta más amplia. Por otra parte, el aspecto del trabajo colaborativo también puede ser mejorado introduciendo actividades específicamente orientadas a ello. Se podría plantear la generación de test por parte de los propios alumnos, organizados en grupos de trabajo. El ámbito de realización sería un fragmento de la asignatura, y serviría para que los propios estudiantes profundizaran en los conocimientos y desarrollasen trabajo colaborativo. Unido a los objetivos y conclusiones obtenidas respecto a la utilización de la lengua

inglesa, se plantea como vía de continuación la inclusión de pequeños fragmentos de docencia en inglés como forma de mejorar esta competencia. Las líneas de investigación futuras pueden pasar por la utilización de nuevas estrategias de gamificación y el estudio de su influencia en el rendimiento de los alumnos.

#### 4. REFERENCIAS

- Awdeh, M., Mueen, A., Zafar, B., & Manzour, U. (2014). Using Socrative and smart phones for the support of collaborative learning. *International Journal on integration Technology in education* 3(4), 18-24. <https://doi.org/10.5121/ijite.2014.3402>
- Becker, K. (2001). Teaching with games: The minesweeper and asteroids experience. *Journal of Computing in Small Colleges*, 17(2), 23-33. <https://bit.ly/3JaJ86y>
- Burguillo, J. (2010). Using game theory and competition-based learning to stimulate student motivation and performance. *Computers & Education*, 55(2), 566-575. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.018>.
- Calatayud, M., & Morales J. (2017). Gamificación en el entorno universitario: ejemplos prácticos. V *Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC*. <http://hdl.handle.net/10553/52689>
- Chaiyo, Y. y Nokham, R., (2017). The effect of Kahoot, Quizizz and Google Forms on the student's perception in the classrooms response system. *2nd Jt. Int. Conf. Digit. Arts, Media Technol.* 2017 Digit. Econ. Sustain. Growth, ICDAMT 2017 (pp. 178–182).
- Dakka, S. M. (2015). Using Socrative to enhance in-class student engagement and collaboration. *International Journal on Integrating Technology in Education*, 4(3), 13-19. <https://doi.org/10.5121/ijite.2015.4302>.
- De Sixte, R., Jáñez, A., Ramos, M., & Rosales, J. (2020). Motivación, Rendimiento en Matemáticas y Prácticas Familiares: un Estudio de su Relación en 1º de Educación Primaria. *Psicología Educativa*, 26(1), 67-75. <https://doi.org/https://doi.org/10.5093/psed2019a16>
- Faya F., & Martin-Macho A. (2019). Socrative in Higher Education: Game vs. other uses. *Multimodal Technologies and Interaction*, 3, 49. <https://doi:10.3390/mti3030049>
- Handoko W., Mizkat E., Nasution A., Hambali, & Eska J. (2021) Gamification in Learning using Quizizz Application as Assessment Tools. *Journal of Physics: Conference Series* 1783 012111. <https://doi:10.1088/1742-6596/1783/1/012111>
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Case-Based Methods and Strategies for Training and Education*. JohnWiley & Sons.
- Pham, A. (2022). University Students' Attitudes towards the Application of Quizizz in Learning English as a Foreign Language. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 17(19), 278-290.. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i19.32235>.
- Plump, C. M., & La Rosa, J., (2017). Using kahoot! in the classroom to create engagement and active learning: A game-based technology solution for eLearning novices. *Management Teaching Review*, 2(2), 151-158. <https://doi.org/10.1177/2379298116689783>
- Rianudo, M., C., Chiecher, A., & Donolo, D., (2003). Motivación y uso de estrategias en estudiantes universitarios. su evaluación a partir del motivated strategies learning questionnaire. *Anales de Psicología* 19(1), 107-119.
- Wang, A. (2015). The wear out effect of a game-based student response system. *Computers & Education*, 82, 217-227. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.004>.