



Innovación en la enseñanza de la asignatura de resistencia de materiales: Integración de Gamificación para mejorar la motivación y el rendimiento académico

María Eugenia Parrón Rubio

Universidad de Málaga

Jorge Oswaldo Veintimilla Alcás

Universidad de Málaga

Francisca Pérez García

Universidad de Málaga

María Dolores Rubio Cintas

Universidad de Cádiz

1. Introducción

En el ámbito de la Ingeniería, una de las asignaturas que más preocupación genera entre los estudiantes es la Resistencia de Materiales, debido a la complejidad de los conceptos que abarca y al alto nivel de conocimientos previos que exige en materias como Matemáticas y Física (Emiro et al., 2017), muchos alumnos inician el curso con la creencia de que aprobar en el primer intento es casi imposible, lo que influye negativamente en su actitud y predisposición hacia el aprendizaje.

A esta percepción se suma un desafío adicional: el modelo tradicional de enseñanza universitaria, que sigue predominando en muchas facultades y que, en la actualidad, enfrenta críticas debido a su falta de adaptación a las nuevas generaciones de estudiantes. La educación superior ha estado históricamente basada en un enfoque magistral, en el que el docente asume el rol de transmisor del conocimiento, mientras que el alumno es un receptor pasivo de la información (González-Limón et al., 2022; Imbernón, 2009). Este método ha sido la base del sistema educativo durante siglos y, si bien ha permitido la transmisión efectiva de conocimientos en diversas disciplinas, presenta limitaciones en términos de motivación, participación y retención del aprendizaje (Contreras-Espinosa & Gómez, 2016). Uno de los principales problemas de este enfoque es que se centra en la enseñanza más que en el aprendizaje y en asignaturas como Resistencia de Materiales, donde los principios físicos y matemáticos requieren una comprensión conceptual y aplicada, esta metodología puede resultar abrumadora y poco efectiva para muchos estudiantes.

Además, el avance de la tecnología y el acceso a la información han transformado la manera en que los jóvenes procesan y adquieren conocimiento (Basantes et al., 2017). En la actualidad, los



alumnos tienen acceso inmediato a una enorme cantidad de contenido a través de internet, plataformas educativas, tutoriales en video y simulaciones interactivas (José Flores Tena et al., 2021). Sin embargo, el modelo tradicional universitario no siempre aprovecha estas herramientas, lo que genera una desconexión entre la manera en que los estudiantes están acostumbrados a aprender y la forma en que se les imparte el conocimiento en el aula.

Otro desafío importante es el cambio en los hábitos de atención y concentración. Investigaciones recientes han demostrado que los estudiantes actuales tienen menor capacidad de atención sostenida, debido a la influencia del entorno digital y el uso constante de dispositivos electrónicos (Contreras-Espinosa & Gómez, 2016). En una clase magistral convencional, donde el profesor habla durante largos períodos sin interacción activa con los alumnos, es común que los estudiantes pierdan el interés y desconecten del contenido, lo que dificulta su comprensión y posterior aplicación.

Además, la falta de participación y retroalimentación inmediata en este modelo de enseñanza impide que los estudiantes identifiquen y corrijan sus errores en tiempo real. En muchas ocasiones, los exámenes y evaluaciones son la única instancia en la que reciben un feedback formal sobre su desempeño, lo que puede generar una sensación de frustración y desmotivación, especialmente en asignaturas con un alto grado de dificultad (Deterding et al., 2011; Serrano et al., 2011).

En este contexto, la enseñanza universitaria debe evolucionar hacia modelos más dinámicos, participativos e interactivos, que permitan a los alumnos no solo recibir información, sino también experimentarla, aplicarla y relacionarla con situaciones reales. Estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, la enseñanza colaborativa y la gamificación han surgido como alternativas innovadoras para mejorar el proceso educativo y responder a los desafíos del siglo XXI.

Uno de los enfoques más prometedores en este sentido es la gamificación, que se ha consolidado como una estrategia efectiva para transformar la enseñanza en una experiencia más atractiva e interactiva. Según Deterding, Dixon, Khaled y Nacke (Deterding et al., 2011), la gamificación se define como “el uso de elementos de juegos en contextos no lúdicos”. En el ámbito educativo, esto implica la integración de mecánicas de juego como retos, recompensas, rankings, narrativas y niveles de progresión, con el objetivo de motivar a los estudiantes, fomentar su compromiso y potenciar su aprendizaje.

Gracias a estas estrategias, la gamificación no solo incrementa la motivación del alumnado, sino que también favorece el desarrollo de habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la colaboración. Además, permite que los estudiantes se involucren activamente en su propio proceso de aprendizaje, en lugar de adoptar un rol pasivo en clase.

Conscientes de estos desafíos y oportunidades, en la asignatura de Ciencia y Resistencia de Materiales del Grado en Ingeniería de la Salud en la Universidad de Málaga, se propuso la implementación de diversas actividades basadas en gamificación. El objetivo principal de esta iniciativa es mejorar la experiencia de aprendizaje de los alumnos, ayudándolos a comprender los conceptos más complejos de la asignatura de manera más efectiva y significativa. A través del diseño de retos interactivos, dinámicas de juego y el uso de plataformas digitales gamificadas, se busca transformar la enseñanza tradicional en una experiencia más atractiva y alineada con las expectativas de las nuevas generaciones de estudiantes.

En este estudio, se analizarán las distintas estrategias de gamificación aplicadas en la asignatura y su impacto en la motivación, el rendimiento académico y la percepción de los estudiantes sobre la materia. De este modo, se pretende demostrar cómo la incorporación de mecánicas de juego en el aula puede contribuir a una enseñanza más efectiva e innovadora en el campo de la ingeniería.



2. Metodología

La investigación llevada a cabo se ha centrado en el análisis de las calificaciones parciales obtenidas en la asignatura de Ciencia y Resistencia de Materiales del Grado en Ingeniería de la Salud en la Universidad de Málaga, con especial énfasis en la parte correspondiente a Resistencia de Materiales. Para ello, se han recopilado y examinado los datos académicos desde el curso 2019-2020 hasta el curso 2023-2024, con el objetivo de evaluar el impacto de la implementación de nuevas metodologías activas en el rendimiento y la motivación del alumnado.

En este período, el enfoque pedagógico de la asignatura ha evolucionado, integrando progresivamente técnicas de gamificación y aprendizaje basado en proyectos (ABP) para mejorar la participación y el aprendizaje significativo de los estudiantes. Es importante destacar que, mientras que la parte de Ciencias ha aplicado metodologías basadas en proyectos desde hace varios años con resultados positivos, en la sección de Resistencia de Materiales la transición hacia estrategias más dinámicas se ha implementado de forma gradual en los últimos cursos.

La muestra de estudio está compuesta por los estudiantes matriculados en la asignatura durante los cursos mencionados, con un rango de 30 a 36 alumnos por año académico. Se han analizado tanto las notas parciales y finales como la evolución del desempeño a lo largo de los distintos periodos de evaluación, contrastando los resultados obtenidos antes y después de la introducción de las metodologías innovadoras.

Para garantizar un análisis riguroso, se han empleado diversas técnicas de recopilación de datos, incluyendo:

- Análisis comparativo de desempeño, considerando la media de calificaciones antes y después de la implementación de la gamificación.
- Encuestas de percepción, aplicadas a los estudiantes para medir su nivel de motivación, satisfacción y comprensión de los contenidos tras la incorporación de estas metodologías.
- Observación en el aula, con el fin de evaluar la participación activa del alumnado y la efectividad de las estrategias aplicadas.

El estudio pretende determinar si la combinación de gamificación y aprendizaje basado en proyectos contribuye a una mejora en la comprensión de los conceptos complejos, el compromiso del alumnado y su rendimiento académico en la asignatura. Los resultados obtenidos permitirán valorar la efectividad de estas estrategias y ofrecer recomendaciones para su posible aplicación en otras materias del ámbito de la ingeniería.

2.1. Actividades implementadas

En el presente estudio se analizaron las calificaciones obtenidas en la asignatura Ciencia y Resistencia de Materiales a lo largo de los cursos 2019-2020, 2020-2021 y 2021-2022, cuando la enseñanza seguía un modelo tradicional y vertical, basado principalmente en clases magistrales y resolución de ejercicios. A partir del curso 2022-2023, se comenzó a introducir elementos de gamificación, como la plataforma Kahoot, utilizada para reforzar conceptos clave que los docentes consideraban esenciales. Al observar que esta estrategia generaba un impacto positivo en la motivación y comprensión del alumnado, en el curso 2023-2024 se implementó un conjunto más amplio de actividades gamificadas y participativas en el aula.

A continuación, se detallan las actividades desarrolladas:

- **Wooclap:** En cada uno de los temas de la asignatura, se incorporó la herramienta Wooclap, una plataforma de interacción en tiempo real implementada por la Universidad de Málaga en ese mismo año. A través de esta herramienta, se integraron preguntas interactivas dentro



de las diapositivas de clase, lo que incentivaba a los estudiantes a mantenerse atentos para poder responderlas correctamente.

Esta estrategia ofreció dos beneficios clave:

- Fomento de la atención activa: Al no conocer en qué momento aparecería la próxima pregunta, los alumnos permanecían atentos al contenido expuesto en las diapositivas.
- Refuerzo de conceptos clave: Permitted enfatizar y consolidar los conocimientos que los docentes consideraban fundamentales para el aprendizaje de la asignatura.

- **El primero gana:** Este nombre, propuesto por los propios estudiantes, identificó una actividad diseñada específicamente para la resolución de problemas prácticos en clase. La dinámica del juego consistía en lo siguiente:

- Los alumnos se organizaban en grupos de tres personas.
- Se proyectaba un enunciado de problema en la pizarra.
- Sobre la mesa del profesor se disponían tarjetas con distintas respuestas, de las cuales solo una era correcta.
- Los grupos debían resolver el problema rápidamente y, una vez obtenida la respuesta, levantar la tarjeta correspondiente.
- El primer grupo en responder correctamente obtenía puntos, incentivando la participación y la competitividad saludable.

Esta actividad permitió trabajar tres aspectos esenciales en el aprendizaje de la asignatura:

- Velocidad en la resolución de problemas: Muchos estudiantes enfrentan dificultades para completar los exámenes a tiempo. Con esta actividad, mejoraron su capacidad de razonamiento rápido.
- Trabajo en equipo y debate: Los grupos debían discutir la mejor estrategia para resolver el problema, fomentando el intercambio de conocimientos y la argumentación.
- Atención personalizada: Mientras los estudiantes trabajaban en los problemas, el docente circulaba por el aula para resolver dudas y orientar a los grupos que necesitaban apoyo.

- **Kahoot:** Se utilizó una única vez durante el curso, ya que la inclusión de Wooclap en las presentaciones absorbió la mayor parte del tiempo destinado a este tipo de dinámicas interactivas. No obstante, su uso permitió reforzar de manera lúdica ciertos conceptos teóricos y evaluar el nivel de comprensión de los estudiantes de forma ágil y dinámica.

- **Grade Scanner:** Para evaluar la asimilación individual de los contenidos, se aplicó una prueba mediante Grade Scanner, una herramienta integrada en la plataforma iDoceo. Esta evaluación consistió en un test individual, realizado al finalizar la primera parte del curso, con el objetivo de medir el nivel de comprensión y retención de los conocimientos adquiridos hasta ese momento.

- **Encuestas de Percepción:** Para analizar la evolución en la percepción del alumnado respecto a la metodología utilizada, se diseñó una encuesta aplicada en dos momentos clave:



- Primer día de clase: Evaluó las expectativas y percepciones iniciales de los estudiantes sobre la asignatura.
- Último día de clase: Permitted contrastar los cambios en la opinión del alumnado tras la implementación de las nuevas estrategias de enseñanza.

El análisis de estas encuestas proporcionó información cualitativa sobre el impacto de la gamificación y el aprendizaje activo en la motivación y el compromiso de los estudiantes, complementando así los datos cuantitativos obtenidos a partir de las calificaciones.

3. Resultados

Los resultados obtenidos se han analizado desde dos perspectivas complementarias: una cuantitativa, basada en las calificaciones obtenidas por los estudiantes, y otra cualitativa, sustentada en las encuestas de percepción realizadas antes y después de la implementación de las metodologías activas.

3.1. Análisis cuantitativo: Evolución de las calificaciones.

Para evaluar el impacto de las estrategias de gamificación, se compararon las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Resistencia de Materiales durante los periodos 2019-2020 a 2023-2024.

En la ilustración 1 se pueden ver las calificaciones antes y después de las metodologías activas.

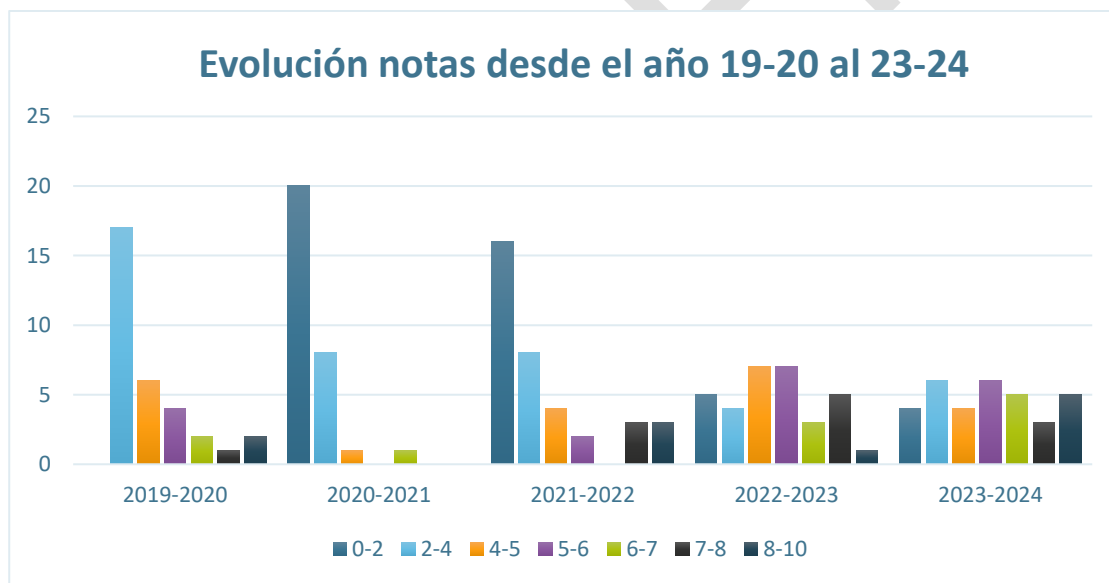


Ilustración 1: Evolución notas desde el año 19-20 al 23-24

Análisis en la evolución de las notas:

- Cursos 2019-2020, 2020-2021 y 2021-2022 (Enseñanza Tradicional)
 - Se observa un alto número de estudiantes en la categoría de 0-2 puntos, lo que indica un gran porcentaje de suspensos en estos años.
 - El número de alumnos con calificaciones superiores a 5 (aprobados) es notablemente bajo, lo que sugiere dificultades en la comprensión de la materia bajo el modelo tradicional.



- En el curso 2020-2021, se evidencia un pico en la categoría de 0-2 puntos, sugiriendo que este año pudo haber sido especialmente complicado para los estudiantes, debido a la pandemia y las clases virtuales.
- Curso 2022-2023 (Inicio de la Gamificación)
 - Se registra un incremento en el número de estudiantes en los rangos de 5-6 y 6-7, lo que sugiere que la implementación inicial de herramientas gamificadas como Kahoot comienza a generar efectos positivos en el aprendizaje.

Se reduce aún más la cantidad de estudiantes en el rango de 0-2 puntos, lo que indica una mejor retención de conocimientos.

Curso 2023-2024 (Implementación Completa de Gamificación y ABP)

La distribución de calificaciones muestra una mayor cantidad de estudiantes en los rangos de 5-6, 6-7 y 7-8, evidenciando una mejora progresiva en el rendimiento académico.

El número de alumnos con notas bajas (0-2 y 2-4) se mantiene reducido, lo que refuerza la idea de que las metodologías activas han tenido un impacto positivo en la comprensión y desempeño de los estudiantes.

El crecimiento de los estudiantes en los rangos superiores (8-10) aún no es muy pronunciado, pero sugiere una tendencia positiva hacia mejores calificaciones.

3.2. Análisis Cualitativo: Percepción del Alumnado.

Además del análisis cuantitativo de las calificaciones, se consideraron los resultados de las encuestas de percepción realizadas antes y después de la implementación de las metodologías innovadoras. Estas encuestas permitieron evaluar la aceptación del alumnado respecto a los cambios metodológicos y su impacto en la experiencia de aprendizaje.

Al inicio del curso 2023-2024, tras explicar a los estudiantes las nuevas dinámicas de clase basadas en gamificación y evaluación continua, se formularon tres preguntas clave para conocer su percepción inicial sobre estos cambios:

- ¿Quiero participar en la nueva forma de Evaluación Continua?
 - El 100% de los alumnos respondió afirmativamente, lo que indica una alta aceptación y expectativas positivas hacia la nueva metodología implementada.
- ¿Considero que la forma de evaluar me va a facilitar el aprendizaje?
 - Nuevamente, el 100% del alumnado manifestó estar de acuerdo, lo que sugiere que los estudiantes perciben esta metodología como una herramienta que puede mejorar su comprensión y desempeño académico.
- ¿Prefiero la enseñanza tradicional?
 - En este caso, los resultados fueron más diversos. Si bien la mayoría no expresó una preferencia clara por la enseñanza tradicional, un 46% del alumnado indicó que le era indiferente. Este dato es relevante, ya que evidencia que, aunque los estudiantes aceptan la nueva metodología, una parte significativa no muestra una inclinación marcada entre los dos modelos de enseñanza.

Al finalizar el curso, se aplicó un cuestionario para evaluar la satisfacción de los estudiantes con las metodologías implementadas. Los resultados fueron altamente positivos, lo que confirma el impacto favorable de la gamificación.

- Las clases con las actividades docentes aplicadas en clase me han resultado...

- El 89% de los alumnos marcaron la respuesta “Prefiero este tipo de aprendizaje, se facilita el trabajo”
- Sólo un estudiante marcó la opción “Me hubiesen dado igual las clases tradicionales porque he aprendido lo mismo”.
- ¿Qué actividad te ha parecido más interesante?
 - El 45% de los alumnos se decantaron por Wooclap, con comentarios tales como “*las presentaciones con preguntas te ayudan a estar más atento, te mantiene conectado cuando son temas muy teóricos*”
 - El 35% de los alumnos considera que el ejercicio del primero gana es el que le ha parecido más interesante con comentarios tales como “*El primero gana, sin duda*”, “*Me encanta el ejercicio del primero gana, muy emocionante*”
- ¿Cómo describirías las clases?, Para esta pregunta, se utilizó una nube de palabras, reflejando las impresiones más comunes del alumnado sobre la experiencia de aprendizaje.

4. ¿Cómo describirías las clases?

25 encuestados



Ilustración 2: Nube de palabras de la plataforma Wooclap

- Las palabras más destacadas, como "dinámicas", "intrigantes", "diferentes", "amenas", "productivas" y "entretenidas", reflejan una valoración altamente positiva de las metodologías aplicadas en la asignatura.
- Expresiones como "geniales", "guapas", "estupendas" y "bien" muestran que los estudiantes valoraron la experiencia de manera positiva y con entusiasmo.
- ¿Si tuvieses que cambiar algo, ¿Qué sería?
 - La gran mayoría respondió "Nada", indicando satisfacción con la metodología aplicada.
 - Otros términos como "diferentes" y "realizadas" sugieren que los estudiantes percibieron un cambio significativo respecto a metodologías previas, probablemente en contraste con la enseñanza tradicional.
 - Algunos estudiantes sugirieron mayor uso de pruebas con Grade Scanner para llevar la asignatura al día y mejorar la evaluación formativa.

4. Conclusiones

El análisis de los resultados, tanto cuantitativos como cualitativos, permite extraer una serie de conclusiones relevantes sobre el impacto de la implementación de gamificación en la asignatura de Resistencia de Materiales.

- Impacto en el Rendimiento Académico



Los datos reflejan una mejora progresiva en las calificaciones tras la introducción de metodologías activas:

- En los cursos 2019-2020 a 2021-2022, con un enfoque de enseñanza tradicional, la mayoría de los estudiantes se encontraba en los rangos de 0-2 y 2-4 puntos, evidenciando dificultades en la comprensión de los contenidos.
- Durante el curso 2020-2021, el impacto negativo de la pandemia y las clases virtuales se tradujo en un aumento en los suspensos, con un pico en la categoría 0-2 puntos.
- A partir del curso 2022-2023, con la introducción de herramientas gamificadas como Kahoot, se observa una reducción en el número de alumnos con calificaciones bajas y un aumento en los rangos de 5-6 y 6-7 puntos, lo que sugiere un impacto positivo en la retención del conocimiento y la motivación.
- En el curso 2023-2024, con la implementación completa de gamificación, se consolida una tendencia al alza en las calificaciones, con una mayor distribución de estudiantes en los rangos 5-6, 6-7 y 7-8 puntos. Aunque el número de alumnos en los rangos superiores (8-10 puntos) aún no es elevado, se percibe una tendencia positiva hacia un mejor rendimiento académico.

- Percepción del Alumnado sobre la Nueva Metodología

Las encuestas de percepción revelan una aceptación generalizada de las estrategias implementadas:

- El 100% de los estudiantes expresó su disposición a participar en la evaluación continua y consideró que este enfoque facilita el aprendizaje, lo que confirma una actitud positiva hacia el cambio metodológico.
- Sin embargo, el 46% del alumnado indicó que le resultaba indiferente la comparación entre la enseñanza tradicional y la nueva metodología, lo que sugiere que algunos estudiantes podrían necesitar más tiempo para percibir sus beneficios o simplemente no presentan una preferencia marcada.
- En la evaluación final, el 89% del alumnado afirmó que las clases con actividades docentes aplicadas fueron más efectivas y facilitaban el aprendizaje, en contraste con un único estudiante que manifestó que no notó diferencias significativas con respecto a la enseñanza tradicional.

- Preferencias en las Actividades Gamificadas

Las respuestas de los estudiantes sobre las actividades que consideraron más efectivas destacan la importancia de la interacción y el dinamismo en el aprendizaje:

- Wooclap (45%) fue la herramienta mejor valorada, con comentarios que resaltan su capacidad para mantener la atención y fomentar la participación en temas teóricos.
- "El Primero Gana" (35%) también tuvo una aceptación positiva, con estudiantes que destacaron su dinamismo y emoción, lo que refuerza la idea de que la competencia y el trabajo en equipo favorecen la motivación.
- Aunque las actividades fueron bien recibidas, algunos alumnos propusieron mayor uso de Grade Scanner, sugiriendo que las evaluaciones formativas frecuentes pueden ayudarles a llevar la asignatura al día.

- Comparación con la Enseñanza Tradicional

Los resultados indican que la enseñanza tradicional tenía limitaciones significativas en términos de motivación, comprensión y desempeño académico:



- Antes de la implementación de metodologías activas, la tasa de suspensos era elevada y pocos estudiantes lograban alcanzar calificaciones superiores a 5 puntos.
 - Tras la introducción de gamificación, se observa una mejora en la distribución de calificaciones, una mayor participación del alumnado y una actitud más positiva hacia la asignatura.
- Limitaciones de este estudio
- La implementación de gamificación en Resistencia de Materiales presenta ciertos desafíos. Uno de los principales es la gestión de metodologías en grupos numerosos, ya que coordinar múltiples actividades y asegurar la participación de todos los estudiantes resulta complejo. Además, mantener la atención del alumnado sigue siendo un reto, especialmente en un entorno digital donde la concentración es más difícil de sostener.
 - Otra limitación relevante es la accesibilidad y costo de las herramientas digitales, ya que muchas aplicaciones requieren licencias de pago y algunas, como Grade Scanner, solo funcionan en sistemas operativos específicos, lo que restringe su uso en instituciones con recursos limitados.
 - Asimismo, este estudio se ha centrado en una única asignatura, por lo que sus resultados podrían no ser completamente extrapolables a otras áreas sin adaptaciones. Además, no se ha evaluado la retención del conocimiento a largo plazo, lo que representa una oportunidad para futuras investigaciones.

Superar estas limitaciones permitirá optimizar la aplicación de metodologías activas y mejorar la enseñanza de asignaturas complejas en ingeniería.

5. Recomendaciones

- Consolidar las estrategias gamificadas, especialmente aquellas que han demostrado mayor impacto en la motivación y el aprendizaje.
- Ampliar el uso de evaluaciones formativas con herramientas como Grade Scanner.
- Seguir evaluando el impacto de estas metodologías para optimizar su aplicación en futuras ediciones del curso.
- En conclusión, la gamificación ha demostrado ser eficaz para mejorar el rendimiento académico y la experiencia educativa en la asignatura, representando un modelo replicable en otras áreas de la ingeniería.

6. Futuras líneas de investigación

Este estudio ha demostrado el impacto positivo de la gamificación en la enseñanza de Resistencia de Materiales. Sin embargo, existen diversas oportunidades para ampliar la investigación en metodologías innovadoras que continúen mejorando la motivación y el rendimiento del alumnado. Una posible línea de trabajo es la implementación de Escape Rooms educativos, los cuales han sido utilizados con éxito en otras disciplinas para fomentar el aprendizaje activo a través de desafíos interactivos y resolución de problemas en equipo. Estas actividades pueden contribuir a una mejor comprensión de conceptos complejos mediante la aplicación práctica en escenarios lúdicos y colaborativos.

Además, se podrían explorar nuevas estrategias de aprendizaje colaborativo y gamificado, como el uso de realidad aumentada y simulaciones virtuales, que permitirían a los estudiantes visualizar y experimentar fenómenos físicos de manera más inmersiva. Asimismo, la incorporación de



plataformas adaptativas con inteligencia artificial podría ofrecer un enfoque personalizado del aprendizaje, ajustando el nivel de dificultad de los ejercicios según el progreso del estudiante.

Finalmente, se podrían realizar estudios comparativos en otras asignaturas de ingeniería para determinar la eficacia y adaptabilidad de estas metodologías en diferentes áreas del conocimiento.

Con la expansión y diversificación de estas estrategias, se podrá consolidar un modelo educativo más dinámico, atractivo y efectivo, alineado con las necesidades del estudiante moderno y los desafíos del aprendizaje en ingeniería.

Referencias bibliográficas

- Basantes, A. V., Naranjo, M. E., Gallegos, M. C., & Benítez, N. M. (2017). Los Dispositivos Móviles en el Proceso de Aprendizaje de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador. *Formación Universitaria*, 10(2), 79–88. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000200009>
- Contreras-Espinosa, R. S., & Gómez, J. L. E. (2016). *Gamificación en aulas universitarias*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=874731&info=resumen&idioma=SPA>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). Gamification: Toward a Definition. *CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings, January 2011*, 12–15. https://www.researchgate.net/publication/273947177_Gamification_Toward_a_definition
- Emiro, L., Bravo, C., Alfonso, J., Ortiz, T., Mecánico, I., & Fuentes López, H. J. (2017). Uso de las herramientas informáticas educacionales para la enseñanza de la resistencia de materiales. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 50, 299–321. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/825>
- González-Limón, M., Rodríguez-Ramos, A., & Padilla-Carmona, M. T. (2022). Gamification as a methodological strategy at the University. The case of BugaMAP: students' perceptions and evaluations. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion*, 63, 293–324. <https://doi.org/10.12795/PIXELBIT.90394>
- Imbernón, F. (2009). Mejorar la enseñanza y el aprendizaje en la universidad. *A - Llibres Universitat (IDP-ICE, Octaedro)*, 1–41. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/144998>
- José Flores Tena, M., Tena, F., Navas, O., José Flores Tena, M., del Carmen Ortega Navas, M., & Carmen Sánchez Fuster, M. (2021). Las nuevas tecnologías como estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje en la era digital. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 24(1), 29–42. <https://doi.org/10.6018/REIFOP.406051>
- Serrano, R. M., Romero, J. A., Bello, M. J., & Pérez, J. D. (2011). Student Training in Transversal Competences at the University of Cordoba. <http://Dx.Doi.Org/10.2304/Eerj.2011.10.1.34>, 10(1), 34–52. <https://doi.org/10.2304/EERJ.2011.10.1.34>