

GAMIFICACIÓN INTEGRADA A ACTIVIDADES AUTÓNOMAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS

Autor M. Cecilia Corona V, Universidad Autónoma de Chile, maria.corona@uautonoma.cl
Co-Autor Claudio Gutiérrez, Universidad Autónoma de Chile, claudio.gutierrez@uautonoma.cl

RESUMEN

En la segunda fase del proyecto "Gamificación Significativa Integrada a la Estrategia de Actividades Autónomas Previas y Post de Clase a Clase Apoyadas en el Desarrollo de Aplicaciones Móviles", se implementó una innovadora plataforma de juegos diseñada para fortalecer el aprendizaje en la asignatura Introducción a las Matemáticas. La aplicación de la prueba Zero de la Universidad Autónoma de Chile, permitió identificar debilidades en aritmética básica entre los estudiantes, lo que impulsó un análisis exhaustivo de las deficiencias conceptuales. Inicialmente, la plataforma fue puesta a prueba en dos secciones, revelando la necesidad de ajustes tanto técnicos como administrativos. Posteriormente, se realizaron mejoras sustanciales en la plataforma, permitiendo registrar datos precisos sobre el progreso del aprendizaje y ajustar la base de problemas en función de estos. Los resultados preliminares son prometedores, mostrando que la gamificación no solo atrae el interés de los estudiantes, sino que también tiene un gran potencial para mejorar el aprendizaje y los indicadores de logro en futuras generaciones.

PALABRAS CLAVES: Gamificación, Matemáticas, Aprendizaje Autónomo, Prueba Zero, Educación en Ingeniería.

INTRODUCCIÓN

La gamificación se ha establecido como una estrategia pedagógica innovadora, que al integrar elementos de juego en entornos educativos, tiene el potencial de aumentar considerablemente la motivación y el compromiso de los estudiantes. Este proyecto implementa una estrategia de gamificación en las actividades autónomas de la asignatura *Introducción a las Matemáticas*, dirigida a estudiantes de ingeniería de la Universidad Autónoma de Chile. La plataforma desarrollada tiene como propósito no solo hacer del aprendizaje una experiencia más dinámica y atractiva, sino también identificar y corregir las deficiencias en el aprendizaje mediante juegos educativos.

El proyecto comenzó con la aplicación de la prueba Zero a todos los estudiantes que ingresan a la Universidad Autónoma de Chile, lo que permitió detectar debilidades en aritmética básica entre los estudiantes. Los resultados de esta prueba, junto con los datos obtenidos de las evaluaciones regulares del primer semestre, como en la prueba Regular N°1, fueron cruciales para ajustar y perfeccionar la plataforma de juegos. Los conocimientos descendidos de cada estudiante se registraron de manera detallada en tablas, lo que facilitó un enfoque personalizado para abordar estas deficiencias. En este segundo semestre, se espera obtener indicadores claros de aprendizaje y logro, que permitan medir el impacto y la efectividad de esta propuesta. El objetivo final de esta iniciativa es mejorar el rendimiento académico, como también transformar el proceso de aprendizaje en una experiencia más significativa y eficaz, además de entretenida.

El proyecto Gamificación contempla los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

Integrar la gamificación significativa en la estrategia de “actividades autónomas previas y post clase” mediante el uso de aplicaciones móviles, con el objetivo de cerrar las brechas de conocimiento en matemáticas de los estudiantes de primer año, mejorando su motivación, compromiso y rendimiento académico a través de una plataforma educativa que identifique y corrija sus deficiencias en el aprendizaje.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

OE1: Evaluar la efectividad de las estrategias de gamificación integradas en aplicaciones móviles, implementadas como piloto en dos cursos de "Introducción a las Matemáticas" dentro de la Facultad de Ingeniería.

OE2: Realizar ajustes detallados en las herramientas, optimizando los juegos interactivos para mejorar la experiencia del alumnado y perfeccionar los procedimientos de administración de la plataforma para garantizar una gestión más eficiente y efectiva del aprendizaje.

OE3: Implementar la plataforma en la asignatura "Introducción a las Matemáticas" y monitorear el progreso y rendimiento de los estudiantes durante el segundo semestre, con el objetivo de evaluar el impacto de la gamificación en su aprendizaje autónomo.

OE4: Generar indicadores de aprendizaje y rendimiento al final del semestre para medir la efectividad de la estrategia de gamificación, proponiendo mejoras continuas en la plataforma y las metodologías empleadas, con el fin de optimizar el proceso educativo y promover un aprendizaje significativo.

DESARROLLO

Gamificación en la Enseñanza de Matemáticas: Estrategias y Elementos Claves

La gamificación consiste en “crear o fabricar un juego”, es decir, aplicar mecánicas de juego y utilizar elementos del juego como insignias, puntos, bonificaciones y tablas de clasificación para convertir un contexto no lúdico en una actividad similar a un juego (Zapata-Ros, M. (2015), con el fin de motivar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Actualmente la producción de juegos para teléfonos móviles también ha ido aumentando de forma notable. Los juegos para plataformas como iPhone y/o Android son un buen ejemplo. Según (Zapata-Ros, M. (2015) el uso de los juegos a través del móvil tiene un gran potencial educativo y formativo porque permite la creación de situaciones de juego en el aula muy flexibles y cambiantes.

En el ámbito educativo, en particular en las asignaturas de matemáticas, la gamificación se ha convertido en una herramienta eficaz para transformar el enfoque tradicional de enseñanza, convirtiendo los desafíos abstractos de esta disciplina en actividades dinámicas y motivadoras.

Según (Ortiz-Colón, A. M., & Fajardo-Martínez, M. J. (2017), el éxito en los resultados de aprendizaje tras el uso de las aplicaciones educativas se debe a factores diversos. En el caso particular de este proyecto centrado en el aprendizaje de las matemáticas, la utilidad proviene de que en ellas se incluyen numerosas repeticiones, acumulación de conceptos matemáticos, desafíos, recompensa temprana y los estudiantes marcando su propio ritmo de aprendizaje ya que están niveladas adecuándose a su ritmo, en este contexto existen varios componentes fundamentales que constituyen una experiencia de gamificación exitosa en el aula:

Uno de los elementos más reconocidos de la gamificación son los puntos y/o recompensas. A través de la obtención de puntos por cada tarea resuelta o concepto, los estudiantes reciben una retroalimentación inmediata sobre su progreso. Las recompensas pueden ser insignias o niveles

alcanzados, esto refuerza la motivación externa del estudiante (Kapp, 2012). Además los niveles en el juego permiten a los estudiantes visualizar su avance en el dominio de los conceptos matemáticos. Cada nivel representa un desafío mayor, lo que fomenta el aprendizaje continuo y la superación de dificultades.

La gamificación promueve tanto la competencia saludable entre los estudiantes como la colaboración en equipo. Por ejemplo, los estudiantes pueden competir por el mayor puntaje, pero también trabajar juntos para resolver problemas complejos (Domínguez et al., 2013).

Una de las ventajas más importantes de la gamificación es su flexibilidad para adaptarse al currículo de matemáticas en diferentes niveles educativos. Por ejemplo, en el caso de la asignatura que fue implementada Introducción a las Matemáticas primera asignatura de matemáticas que tienen las carreras de Ingeniería Civil en la Universidad Autónoma de Chile y que es un repaso de la enseñanza media se ha introducido la gamificación en el aprendizaje de las operaciones básicas mediante juegos como los que se visualizan en las siguientes aplicaciones interactivas.

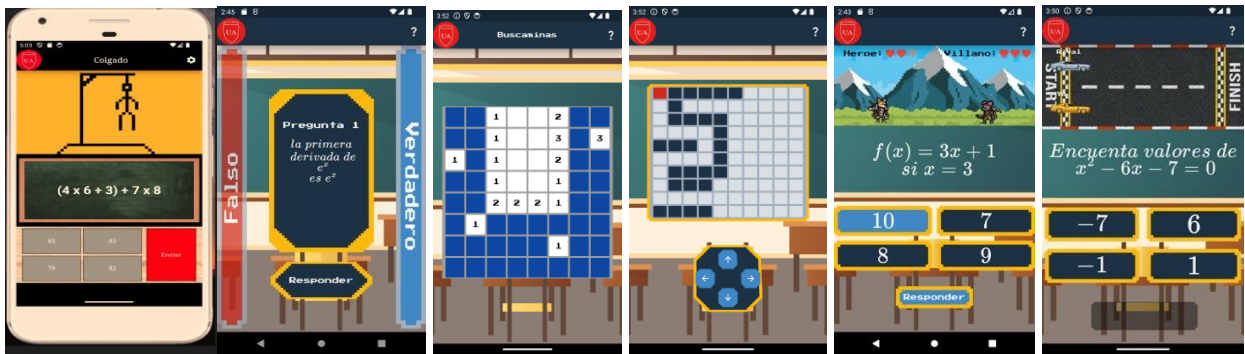


Figura N°1: Prototipos para el celular

Lo esencial es que las actividades gamificadas no sean elementos aislados, sino que se integren con los objetivos curriculares, como lo es en este caso, en los resultados de aprendizaje. Esta articulación asegura que los estudiantes no solo se diviertan, sino que también logren una comprensión pronta y práctica de los conceptos (Glover, 2013).

En la primera etapa se desarrolló una Plataforma como se muestra en las siguientes imágenes

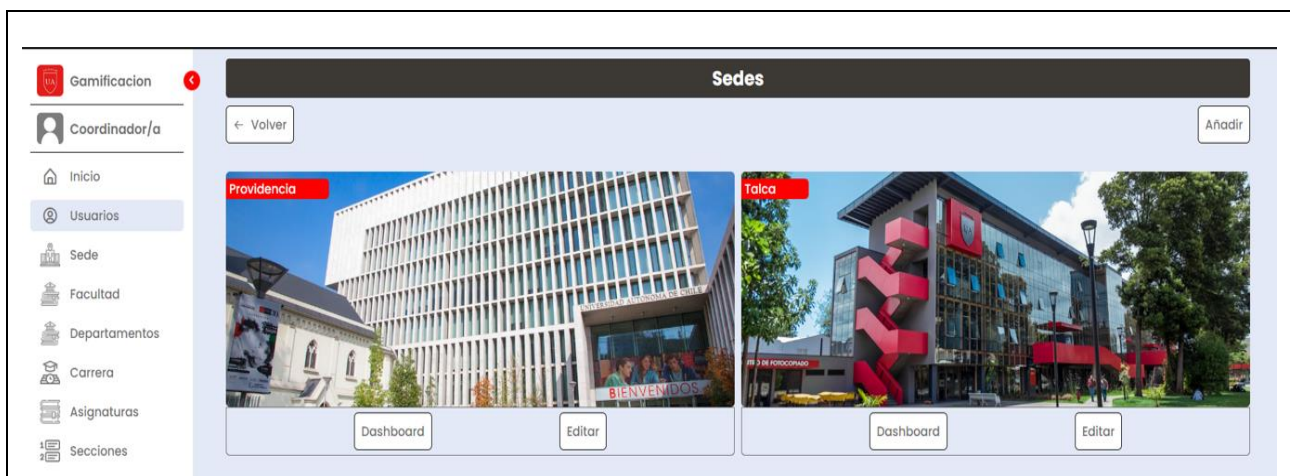


Figura N°2: Lista Sedes.png



Figura N°3: Lista secciones desde vista docente.png

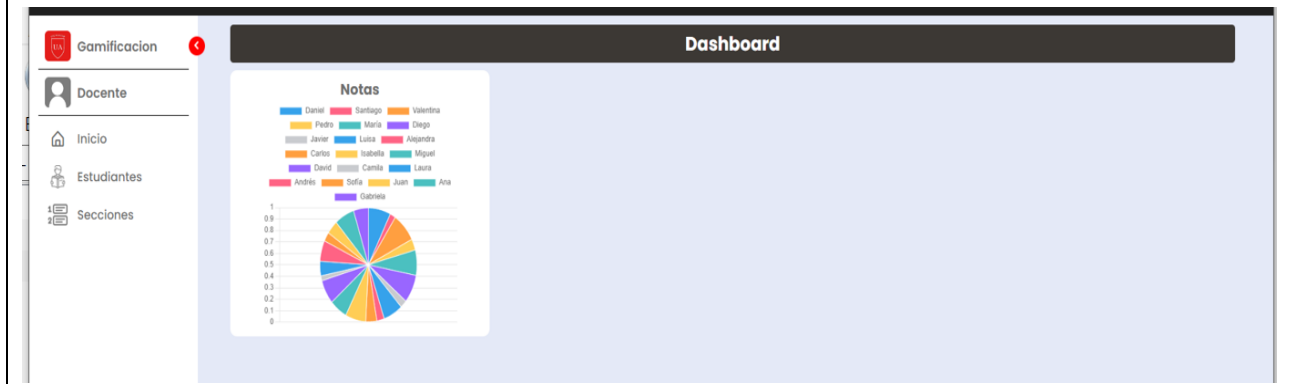


Figura N°4: Prototipo dashboard docente.png

Para validar las estrategias de gamificación integradas en Aplicaciones Móviles mediante al menos un caso de estudio con estudiantes de Introducción a las Matemáticas en dos secciones de la Facultad de Ingeniería”.

Se trabajaron las siguientes actividades:

Tabla N°1: Actividades para validar las estrategias de gamificación

Actividad	Técnica/Procedimiento
Establecer la muestra para realizar los casos de estudio como plan piloto	<i>Procedimiento:</i> selección de muestra
Documentar las actividades de validación a desarrollar con cada uno de los grupos de estudiantes y docentes que harán uso de las aplicaciones móviles en el contexto de la asignatura de Introducción a la Ingeniería	<i>Procedimiento:</i> documentación
Ejecutar las actividades de validación con cada uno de los grupos de estudiantes y docentes que harán uso de las aplicaciones móviles en el contexto de la asignatura de Introducción a la Ingeniería.	<i>Procedimiento:</i> realización de actividades <i>Técnica:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pruebas asignatura piloto ▪ Prueba final
Analizar los resultados	<i>Técnica:</i>

Actividad	Técnica/Procedimiento
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis cualitativo y cuantitativo de los datos

Después de recopilar la retroalimentación de los estudiantes, se revisó y analizó en profundidad los comentarios y sugerencias proporcionados por los estudiantes para identificar áreas clave de mejora. Se implementaron mejoras específicas en los juegos interactivos y en la interfaz de la plataforma, basadas en el análisis de la retroalimentación y las necesidades de los usuarios. Se refinaron los procedimientos de administración de la plataforma para garantizar una gestión más eficiente y facilitar la interacción de los estudiantes con las herramientas educativas. Se ofreció una capacitación a los docentes para asegurar que estuviesen preparados para integrar eficazmente la plataforma y las nuevas herramientas en sus cursos. Se desplegó la plataforma optimizada en todos los cursos de "Introducción a las Matemáticas" para el semestre primavera 2024, monitoreando su uso y recopilando datos de rendimiento en tiempo real.

En este punto se supervisará el impacto de la implementación masiva y se realizarán evaluaciones periódicas para seguir optimizando la plataforma y sus componentes según sea necesario.

Próximos Pasos y Evaluación de la Eficiencia

Con el propósito de evaluar la eficiencia de la herramienta en el rendimiento académico de los estudiantes, se llevarán a cabo análisis detallados y sistemáticos. Este proceso incluirá un seguimiento riguroso del uso de la plataforma por parte de los estudiantes, así como una evaluación exhaustiva de su desempeño en las evaluaciones posteriores.

Asimismo, se implementará un sistema de retroalimentación continua que permitirá a los estudiantes superar los desafíos propuestos en la plataforma, fomentando un aprendizaje más profundo y significativo desde el inicio de sus estudios en ingeniería. Esta estrategia busca no solo mejorar los resultados académicos, sino también fortalecer las competencias esenciales para su desarrollo profesional.

RESULTADOS

Los resultados que se han obtenido hasta el momento del proyecto son los siguientes:

Resultados de la Encuesta Piloto: Se recogieron opiniones de los estudiantes que participaron en el proceso de prueba del proyecto de gamificación antes de su implementación definitiva como recurso educativo. Esta prueba incluyó a estudiantes de la asignatura de Introducción a las Matemáticas del Campus Providencia, de las carreras de Ingeniería. La encuesta que fue aplicada en un breve lapso y fue respondida por 14 estudiantes, su propósito fue recopilar información técnica y evaluar tanto la usabilidad como la funcionalidad de la aplicación móvil UA Play.¹

La encuesta incluyó preguntas cualitativas y cuantitativas, divididas en dos categorías principales. La primera categoría se centró en la usabilidad de la aplicación, mientras que la segunda evaluó

¹ UA Play es una plataforma de aprendizaje gamificado diseñada para apoyar la enseñanza y el aprendizaje en diversas disciplinas, especialmente en matemáticas. Su objetivo es integrar elementos de juego en el proceso educativo para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes.

aspectos técnicos relacionados con el rendimiento del servidor de prueba utilizado, identificando posibles errores durante el proceso. Además de estas categorías, se incluyó una pregunta abierta que permitió a los estudiantes hacer observaciones o sugerencias sobre la aplicación.

Para las preguntas de usabilidad, las respuestas se evaluaron en una escala de 1 a 5, donde 1 indica "completamente en desacuerdo" y 5 "completamente de acuerdo."

En la primera pregunta, "¿Te gustaría seguir utilizando la aplicación?", se buscó conocer la experiencia de los usuarios con la herramienta. Los resultados fueron los siguientes: un 28% de los estudiantes se mostró indiferente, un 43% expresó estar de acuerdo con seguir usando la aplicación, y un 29% indicó estar completamente de acuerdo en continuar utilizándola. Estos datos reflejan una recepción mayoritariamente positiva hacia la continuidad del uso de la aplicación.



Figura N°5: Resultados encuesta

En otra de las preguntas, "¿Crees que el uso de la aplicación puede mejorar tu desempeño en la materia?", se buscó evaluar la percepción de los estudiantes sobre la efectividad de la aplicación para mejorar su rendimiento académico. Los resultados reflejan que un 7% de los estudiantes está en desacuerdo con esta afirmación, un 22% se mostró indiferente, un 50% está de acuerdo en que la aplicación puede mejorar su desempeño, y un 21% está completamente de acuerdo con esta idea. Estos resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes percibe la aplicación como una herramienta potencialmente beneficiosa para su rendimiento académico.

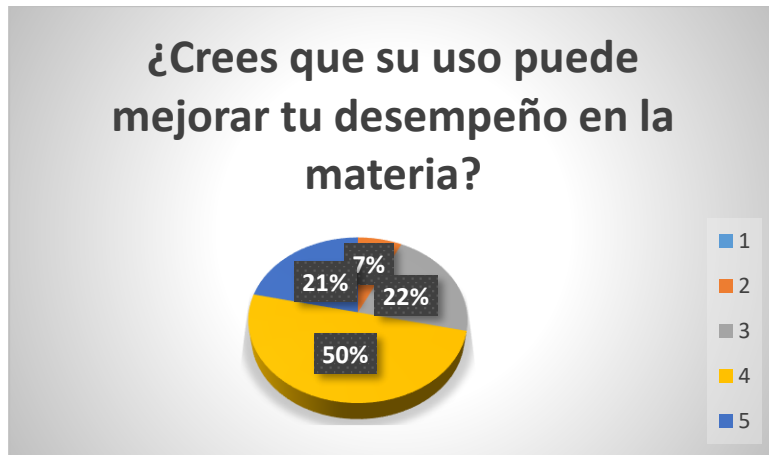


Figura N°6: Resultados encuesta

En la pregunta "¿Crees que la aplicación tiene potencial en la universidad?", se buscó evaluar la relevancia que los estudiantes atribuyen a la aplicación y su posible impacto futuro en el entorno universitario. Los resultados muestran que un 7% de los estudiantes no cree que la aplicación tenga potencial, un 14% se mostró neutral, un 36% está de acuerdo en que la aplicación tiene potencial, y un 43% está completamente de acuerdo con esta afirmación. Estos resultados indican que una mayoría significativa de los estudiantes ve la aplicación como una herramienta con un alto potencial para influir positivamente en el ambiente universitario.



Figura N°7: Resultados encuesta

La pregunta "¿Te gustaría ver este tipo de aplicación en otras materias?" buscó evaluar el interés de los estudiantes en la implementación de la aplicación en otras asignaturas. Los resultados reflejan que un 14% de los estudiantes se mostró indiferente, un 36% estuvo de acuerdo, y un 50% estuvo completamente de acuerdo en que les gustaría ver esta aplicación utilizada en otras materias. Estos datos indican un fuerte interés por parte de los estudiantes en expandir el uso de esta herramienta a otras áreas académicas.

Además de las preguntas iniciales, se incluyeron otras destinadas a recoger sugerencias para optimizar la plataforma y la aplicación. Para evaluar el desempeño de los estudiantes que

participaron en la prueba piloto, se realizó una comparación entre los puntajes obtenidos en los juegos y el rendimiento final en la asignatura para un grupo de 10 estudiantes. De estos, seis lograron aprobar la asignatura, mientras que cuatro no lo hicieron; no obstante, estos últimos evidenciaron una mejora en su rendimiento académico. Durante el segundo semestre, con los estudiantes de los cursos de Introducción a las Matemáticas, se podrá llevar a cabo una evaluación más precisa del impacto de la herramienta de gamificación en el aprendizaje. Para ello, se establecerán indicadores de logro y aprendizaje que permitirán un análisis más detallado y riguroso de su efectividad.

CONCLUSIONES

El proyecto de gamificación mediante UA Play ha revelado un notable potencial en la enseñanza de las matemáticas, recibiendo una acogida positiva tanto de docentes como de estudiantes. La implementación a gran escala, prevista para el segundo semestre de 2024, permitirá una evaluación más completa de su efectividad, con la meta de establecer esta herramienta como un pilar esencial en el aprendizaje, al mismo tiempo que impulsa el interés y la motivación de los estudiantes.

Este proyecto representa un avance significativo en la adopción de tecnologías innovadoras dentro de la educación superior. Su presentación en este congreso tiene como objetivo compartir los resultados y experiencias alcanzados, así como identificar oportunidades de colaboración para su desarrollo y expansión futura.

El diagnóstico inicial de los estudiantes reveló una notable carencia en los conocimientos matemáticos previos, lo que subraya la urgencia de fortalecer estos aprendizajes. En este contexto, la gamificación se presenta como un recurso educativo prometedor, con la capacidad de transformar la forma en que los estudiantes interactúan con las matemáticas. Al fomentar un entorno de aprendizaje más dinámico y atractivo, se está preparando a los estudiantes con las competencias matemáticas y el pensamiento crítico indispensables para enfrentar los desafíos del mundo moderno y abrir nuevas perspectivas en su formación académica y trayectoria profesional.

La gamificación en matemáticas presenta un enfoque innovador que puede transformar la manera en que los estudiantes aprenden y se relacionan con esta disciplina. Al implementar elementos clave como puntos, recompensas, niveles y competencia los docentes pueden crear un ambiente de aprendizaje más atractivo y efectivo. Además, al estar alineada con las competencias y los criterios de evaluación incorporadas en el programa de asignatura y emplearse de manera moderada en términos de tiempo, la gamificación se convierte en una poderosa herramienta para mejorar el rendimiento y la motivación estudiantil en matemáticas.

REFERENCIAS

- Cabero, J., & Llorente, M. C. (2013). La gamificación y el empleo de recursos tecnológicos en el ámbito educativo. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (43), 149-158.
- Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamificar experiencias de aprendizaje: implicaciones prácticas y resultados. *Computadoras y Educación*, 63, 380-392.
- Glover, I. (2013). *Juega mientras aprendes: la gamificación como técnica para motivar a los alumnos*. Actas de la Conferencia Mundial sobre Multimedia, Hipermedia y Telecomunicaciones Educativas, 1999-2008.
- Kapp, K. M. (2012). *La gamificación del aprendizaje y la instrucción: métodos y estrategias basados en juegos para la formación y la educación*. Wiley
- Marín-Díaz, V., & Reche-Urbano, E. (2016). *Gamificación en entornos de aprendizaje*. Octaedro.

Ortiz-Colón, A. M., & Fajardo-Martínez, M. J. (2017). *El uso de aplicaciones móviles para la enseñanza de las matemáticas en la universidad: un estudio de caso*. Revista Electrónica de Tecnología Educativa (EDUTECH), 59, 1-20.

Zapata-Ros, M. (2015). Gamificación en educación: Lo que es, y lo que no es. Revista de Educación a Distancia (RED), (46), 1-18.

Zapata-Ros, M. (2015). *La Gamificación en la Educación: Estrategias para motivar y mejorar el rendimiento de los estudiantes*. Revista Campus Virtuales, 4(2), 41-56.

