

DOI: <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2024.18.03.4>

Cómo citar:

Vergara Rodríguez, D., Domínguez Zapatero, C., Castro López, P., & Rodríguez-Calzada, L. (2024). Apps gamificadas en el aula de matemáticas. *Revista Eduweb*, 18(3), 37-46. <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2024.18.03.4>

Apps gamificadas en el aula de matemáticas

Gamified apps in the mathematics classroom

Diego Vergara Rodríguez



<https://orcid.org/0000-0003-3710-4818>
diego.vergara@ucavila.es

Universidad Católica de Ávila, Ávila, España.

César Domínguez Zapatero



<https://orcid.org/0009-0001-4013-5896>
cesar.domzap@educa.jcyl.es

IES Ribera del Duero, Burgos, España.

Patricia Castro López



<https://orcid.org/0009-0007-1991-7010>
patricia.castro@ucavila.es

Universidad Católica de Ávila, Ávila, España.

Lorena Rodríguez-Calzada



<https://orcid.org/0000-0002-7401-3627>
lorena.rodriguezca@urjc.es

Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España.

Recibido: 06/06/24

Aceptado: 15/07/24

Resumen

La integración de elementos de gamificación en los entornos educativos se encuentra en constante crecimiento, siendo evidente la proliferación de aplicaciones informáticas diseñadas con este propósito. Es pertinente resaltar que, particularmente en el ámbito de las matemáticas, el panorama de opciones específicas es limitado. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo principal examinar el contenido y las características de las aplicaciones utilizadas en la enseñanza secundaria, en relación con los criterios fundamentales establecidos por la pirámide de Werbach & Hunter, marco de referencia en este ámbito. Para llevar a cabo este análisis se ha seleccionado un conjunto representativo de las aplicaciones más empleadas hasta la fecha en el contexto de la gamificación educativa, además de otra específicamente diseñada para el aprendizaje de las matemáticas. Los resultados obtenidos revelan un nivel adecuado de cumplimiento de los tres elementos fundamentales propuestos por dicho marco: dinámicas, mecánicas y componentes; si bien se identifican ciertas variaciones entre las distintas aplicaciones examinadas. A partir de esta evaluación, se puede concluir que se ha experimentado un notable progreso en el desarrollo y la programación de aplicaciones gamificadas, observándose una tendencia hacia la adopción de enfoques educativos atractivos y metodologías efectivas para el aprendizaje.

Palabras clave: aplicaciones de matemáticas, aprendizaje, gamificación, herramientas de gamificación, innovación en matemáticas.



Abstract

The integration of gamification elements in educational environments is constantly growing, with the evident proliferation of numerous computer applications designed for this purpose. It is pertinent to highlight that, particularly in the field of mathematics, the range of specific options is limited. In this context, the main objective of this study is to examine the content and characteristics of applications used in secondary education, about the fundamental criteria established by the Werbach and Hunter pyramid, a reference framework in this area since its conceptualization. To carry out this analysis a representative set of the most commonly used applications to date in the context of educational gamification has been selected, as well as another specifically designed for learning mathematics. The results obtained reveal an adequate level of compliance with the three fundamental elements proposed by this framework: dynamics, mechanics, and components, although certain variations are identified among the different applications examined. From this evaluation, it can be concluded that there has been notable progress in the development and programming of gamified applications, with a trend towards adopting attractive educational approaches and effective methodologies for learning.

Keywords: Gamification, gamification tools, innovation in mathematics, mathematics, applications, learning.

Introducción

El juego ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo humano a lo largo de la historia. Durante las etapas tempranas del crecimiento, el juego tiene una relevancia significativa, ya que no sólo constituye una fuente de entretenimiento, sino que además actúa como facilitador del proceso de aprendizaje, estimula la interacción social entre pares y contribuye al desarrollo integral de las capacidades cognitivas, emocionales y físicas del niño (Taylor & Boyer, 2020). A través de estas actividades lúdicas, se establecen los cimientos del pensamiento cognitivo de la persona, al mismo tiempo que se fomenta el desarrollo social, personal, imaginativo y creativo, proporcionando un entorno propicio para el disfrute y el aprendizaje (Gadea & Zegarra, 2022). Por consiguiente, la integración de la metodología del juego en el sistema educativo representa un recurso indispensable para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. El creciente impacto de las nuevas tecnologías y las redes sociales en el ámbito infantil y adolescente constituye una oportunidad que debe ser aprovechada para alcanzar los objetivos educativos y promover el aprendizaje. La fascinación que estas generaciones experimentan por lo virtual (Flórez Arias, 2022) puede ser canalizada para impulsar su evolución cognitiva, ofreciendo una perspectiva novedosa en la transmisión de contenidos educativos.

En este contexto se acuña el término "gamificación", de origen inglés, que comenzó a ser empleado en el ámbito educativo hacia el año 2010, aunque su creación se remonta aproximadamente a 2002, atribuyéndola a Nick Pelling, programador de videojuegos (Dreimane, 2021). La finalidad principal de esta metodología radica en proporcionar una enseñanza innovadora (Ojeda-Lara & Zaldivar-Acosta, 2023), estimular la motivación, la retención de conocimientos, el esfuerzo y otras habilidades en los estudiantes, contribuyendo así a un aprendizaje significativo y duradero. Diversos autores han intentado definir este concepto. Para Ramírez (2014), la gamificación implica la aplicación de estrategias propias de los juegos en entornos que no son intrínsecamente lúdicos, con el fin de fomentar determinados comportamientos asociados al juego. Según Kapp (2012), la gamificación se sirve de la mecánica, estética y el pensamiento de los juegos para involucrar, motivar y promover el aprendizaje y la resolución de problemas. Por otro lado, Gartner (2011) la define como el uso de la mecánica del juego, como puntos, desafíos y tablas de clasificación, para transformar actividades cotidianas en experiencias lúdicas, generando motivación en los usuarios hacia el logro de objetivos.

No obstante, Marín & Hierro (2013) han formulado una definición que resalta la idea central de esta metodología como una técnica, método y estrategia integrados, cuyo propósito fundamental es transformar los objetivos educativos en una dinámica lúdica que genere una conexión especial con el alumno,



procurando así una experiencia motivadora y significativa. Cabe destacar que la gamificación no es un fenómeno exclusivo del ámbito educativo, ya que previamente a su adopción en las aulas, se ha empleado en el ámbito empresarial con la finalidad de mejorar las habilidades de los trabajadores de manera efectiva (Vázquez Cano, 2021). En la actualidad, esta metodología es ampliamente utilizada tanto en el sector industrial como en el educativo, demostrando su versatilidad y principalmente su efectividad en diferentes contextos educativos (Li et al., 2023).

Los beneficios de la gamificación han sido objeto de estudio en los últimos años (Dichev & Dicheva, 2017), evidenciando que esta metodología facilita la asimilación del conocimiento de manera más eficaz, promoviendo una experiencia educativa agradable y estimulante para los alumnos. La gamificación tiene la capacidad de mejorar el proceso educativo y potenciar los resultados del aprendizaje (Lampropoulus & Sidiropoulos, 2024). Además, fomenta el desarrollo de habilidades sociales, trabajo en equipo y prolonga la atención influyendo en la motivación de los estudiantes y en su comportamiento en el aula (Kalogiannakis et al., 2021) contribuyendo así a la mejora del rendimiento académico y la autoconfianza (Wang & Zheng, 2020). En el ámbito específico de las matemáticas, la gamificación tiene un impacto positivo en los alumnos en el proceso de aprendizaje (Hui & Mahmud, 2023). Sin embargo, puede presentar ciertas complejidades debido a la naturaleza abstracta de algunos conceptos, así como a la escasez de aplicaciones diseñadas exclusivamente para este campo. Para implementar la metodología del juego en esta disciplina, los docentes deben orientar sus estrategias hacia aplicaciones estándar de gamificación y diseñar estrategias interactivas que impulsen el aprendizaje de sus estudiantes (Hui & Mahmud, 2023).

Referentes teóricos o revisión de literatura

Para realizar este análisis, se tomará como base el estudio realizado en 2012 por Werbach & Hunter, quienes dividieron la práctica de la Gamificación en 3 elementos que se pueden observar en la Figura 1: (i) dinámicas; (ii) mecánicas; y (iii) componentes.

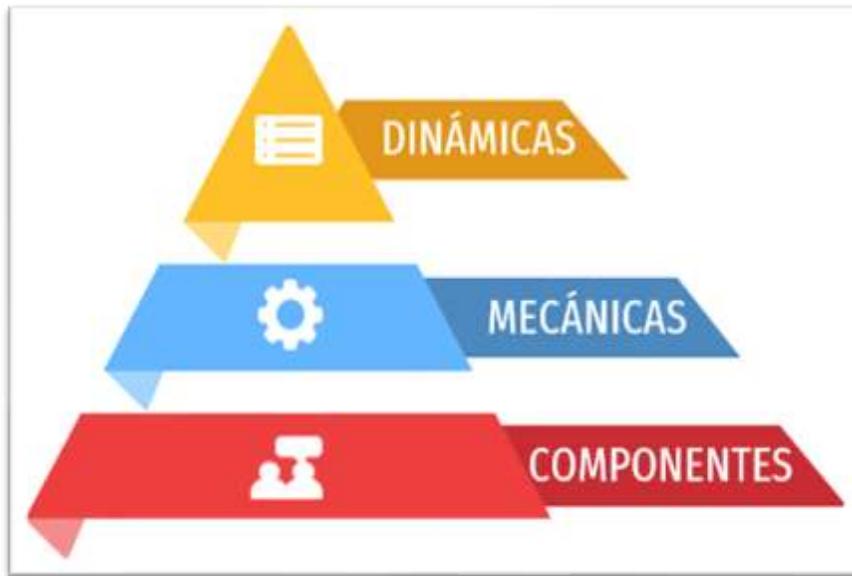


Figura 1. Pirámide de los Elementos de la Gamificación.

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Kevin Werbach (2012)

Las dinámicas constituyen la estructura fundamental del juego. Abarcan el concepto, los aspectos generales del sistema gamificado y, en última instancia, la manera en que se implementan las mecánicas



(Fernández-Arias et al., 2020). A modo de ejemplo, se puede mencionar la narrativa, las relaciones, las limitaciones y la progresión, entre otros aspectos.

Por otro lado, las mecánicas se refieren a los componentes básicos de los procesos que impulsan el desarrollo del juego, como la competencia entre jugadores y los desafíos planteados durante la actividad. Se utilizan para favorecer el compromiso y la motivación del alumnado (Zourmpakis et al., 2023).

Y, por último, en la base de la pirámide se hallan los componentes, que representan lo que se obtiene como resultado del juego, tales como la puntuación, la mejora de avatares, el avance entre niveles o los rankings. Es decir, las aplicaciones específicas y colaborativas de las dinámicas y las mecánicas (Vergara et al., 2020).

Con el fin de obtener un análisis detallado de las aplicaciones de gamificación y realizar una comparativa entre ellas, se han seleccionado varios ejemplos de cada uno de los elementos constituyentes de la pirámide de Werbach que se pueden observar en la Figura 2.



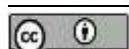
Figura 2. Ejemplos de dinámicas, mecánicas y componentes.

Fuente: Elaboración propia

Metodología

El presente estudio se basa en una revisión crítica y sistemática a partir de fuentes obtenidas de diferentes bases de la literatura científica. Se ha procedido a elaborar el análisis teniendo en cuenta que las aplicaciones diseñadas exclusivamente para el estudio de las matemáticas son poco comunes, y la mayoría de ellas están dirigidas a la introducción de conceptos en edades tempranas. Se ha seleccionado KNOWRE MATH como una de las aplicaciones específicas en este campo para realizar un análisis comparativo. Las demás herramientas de gamificación seleccionadas (Cerebriti, Educaplay o Quizizz, entre otras) desempeñan un papel complementario y facilitan la integración de las matemáticas como eje central en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula, así como en el desarrollo integral de los estudiantes. En la Tabla 1 se pueden observar las principales características de los programas considerados en este estudio.

Para la elaboración del análisis se ha tomado como referencia la comparativa de las diferentes aplicaciones gamificadoras, previamente seleccionadas, con los elementos principales que Werbach & Hunter (2012) consideraban imprescindibles para conseguir una experiencia lúdica en el proceso de aprendizaje (dinámicas, mecánicas y componentes). Dicha comparativa se puede observar en la Tabla 2.



La elección de estas aplicaciones se ha fundamentado en su capacidad para incorporar los contenidos de matemáticas de educación secundaria.

Tabla 1.
Principales características. Descripción, acceso y conectividad

APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN	ACCESO	CONECTIVIDAD
Knowre Math	Detecta y suple las carencias de aprendizaje favoreciendo el máximo desarrollo del alumnado. Seguimiento individual y trabajo independiente con lecciones diferenciadas por niveles.	De pago	App IOS o desde la Web
Cerebriti	Juegos educativos que los pueden crear tanto el profesorado como el alumnado. Extensa base de datos de juegos interactivos de multitud de áreas.	Gratuita Posibilidad de pago para profesores con un espacio privado para hacer el seguimiento de los alumnos.	Web
Educaplay	Plataforma que permite integrar actividades lúdicas y educativas multimedia.	Gratuita. Posibilidad premium con más funcionalidades y sin publicidad.	Web
Quizizz	Portal de juegos de preguntas que permite crear, modificar y personalizar juegos, concursos o exámenes de manera lúdica. Informes individuales y generales de los resultados obtenidos.	Gratuita. Posibilidad premium para empresas.	App Android e IOS y Web
Kahoot	Plataforma educativa que permite crear cuestionarios, juegos o exámenes. Se pueden gestionar las evaluaciones o reforzar el aprendizaje del alumnado.	Gratuita. Posibilidad premium con más funcionalidades.	App Android e IOS y Web
Socrative	Herramienta multimedia que permite crear cuestionarios, evaluaciones o concursos. Seguimiento de las respuestas por parte del profesor en tiempo real.	Gratuita. Posibilidad premium con más funcionalidades.	App Android e IOS y Web
Edpuzzle	Aplicación que permite la edición de vídeos educativos, integrar cuestionarios o añadir explicaciones.	Gratuita. Posibilidad premium con creaciones y grabaciones ilimitadas.	App Android e IOS y Web
Edmodo	Red educativa global que facilita la comunicación y conexión entre el alumnado y con el profesorado. Permite compartir contenido, asignar tareas o premiar retos.	Gratuita	App Android e IOS y Web

Fuente: Elaboración propia



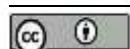
Tabla 2.*Análisis comparativo de aplicaciones gamificadoras aplicables a las matemáticas*

		Knowre	Cerebriti	Educaplay	Quizizz	Kahoot	Socrative	Edpuzzle	Edmodo
									
DINÁMICAS	Emociones	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	
	Narración								
	Progresión	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Relaciones								✗
MECÁNICAS	Colaboración						✗		✗
	Competición	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Desafíos	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Recompensas	✗	✗	✗	✗	✗		✗	
	Retroalimentación	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Suerte	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Turnos	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
COMPONENTES	Avatar		✗		✗				✗
	Colecciones								
	Combate	✗			✗	✗	✗		
	Desbloqueo de contenidos	✗						✗	
	Equipos	✗			✗	✗	✗		✗
	Gráficos sociales								✗
	Huevos de Pascua								
	Insignias		✗						
	Límites de tiempo	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Misiones		✗					✗	✗
	Niveles	✗							
	Puntos	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Clasificaciones y barras de progreso	✗	✗	✗	✗	✗	✗		✗
	Regalos		✗						

Fuente: Elaboración propia

Resultados y discusión

Se ha llevado a cabo un análisis individual de cada una de las aplicaciones seleccionadas y se han ilustrado en gráficas porcentuales los ejemplos cumplidos de cada elemento, tomando como la totalidad 1/3 de cada uno de los tres niveles de la pirámide de Werbach. Es decir, en la Figura 3 se puede apreciar cada una de las aplicaciones en relación con las dinámicas, las mecánicas y los componentes; asumiendo una distribución homogénea del 33% entre los 3 niveles de la pirámide de Werbach se analiza el impacto de cada elemento. En este sentido, en el caso de las dinámicas, donde todas las apps coinciden con aproximadamente el 17%, estos elementos presentan el 50% del total de posibles opciones de dinámicas planteadas en la Tabla 2 (emociones, narración, progresión y relaciones). Asimismo, se ha confeccionado una tabla comparativa (Tabla 3) que examina el estudio de cada una de las aplicaciones gamificadoras en matemáticas con los elementos mencionados.



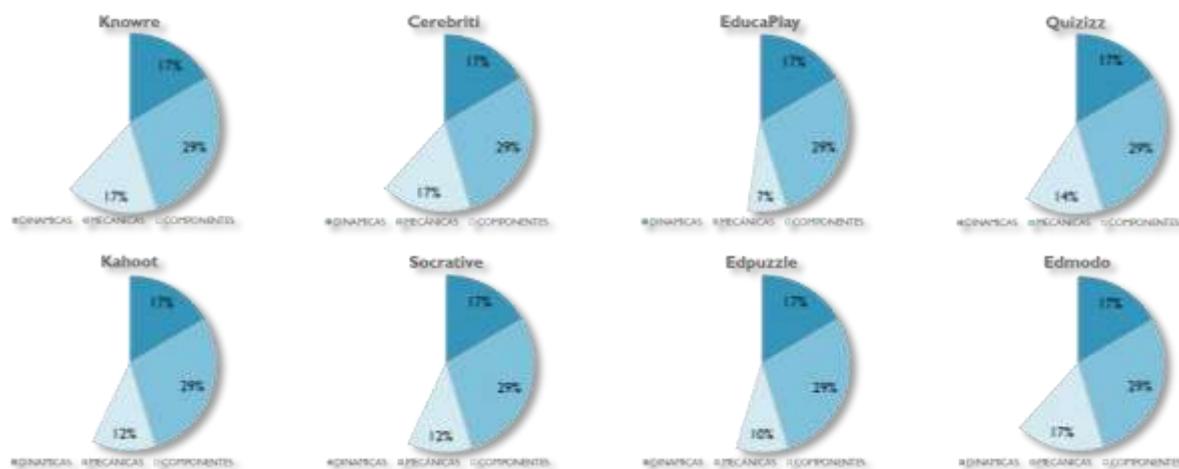


Figura 3. Distribución de elementos de cada nivel de la pirámide de Werbach en las aplicaciones analizadas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos, respecto a las *dinámicas*, reflejan que el 50% de los elementos analizados favorecen las emociones y la progresión, centrándose en la curiosidad, la competitividad, la felicidad e incluso la frustración en el alumnado. Es significativo que el 100% de las aplicaciones carecen del elemento narrativo, clave para ayudar al alumno a dar una continuidad a la historia y favorecer así su aprendizaje. No obstante, dicha carencia narrativa repercute en la necesidad y posibilidad de personalización del juego por parte del docente, permitiéndole ampliar las opciones y ajustarlas a los diferentes niveles educativos. Asimismo, todas y cada una de las aplicaciones, dan importancia al elemento de la progresión, al desarrollo del juego y a la evolución del propio alumno. En cuanto al componente de las relaciones, sólo Edmodo favorece las interrelaciones y la comunicación entre los participantes (representando un 12,5% de la muestra). Por tanto, después de examinar las diferentes aplicaciones, se observa que todas ellas poseen la capacidad de reajuste y personalización por parte del profesorado. Esto permitirá al docente adaptar su uso a los contenidos pertinentes con el objetivo de sumergir al estudiante en una narrativa única y emocionante.

En cuanto al elemento de las *mecánicas*, se observa que todas las aplicaciones seleccionadas cumplen en gran medida con los ejemplos establecidos (con un 86% de cumplimiento). Este hecho lleva a concluir que la estrategia de involucrar al alumnado en el proceso de aprendizaje a través de elementos lúdicos está ampliamente dominada y reconocida por parte de los desarrolladores de aplicaciones. Esto se traduce en una fuerte atracción por parte del alumno hacia el contenido educativo integrado en la gamificación. Es significativo añadir que el 75% de las aplicaciones no incluye el elemento del trabajo colaborativo (Tabla 2), fomentando el aprendizaje individual y el 25% no da importancia a la recompensa inmediata reflejada en los beneficios por conseguir logros. Por tanto, la competitividad, los desafíos y el progreso individual se erigen como pilares fundamentales de dicha atracción por parte del alumnado.



Tabla 3.
Comparación analítica de las aplicaciones gamificadoras en matemáticas

		Knowre	Cerebriti	EducaPlay	Quizizz	Kahoot	Socrative	Edpuzzle	Edmodo
DINÁMICAS	Emociones	Curiosidad, competitividad, frustración, felicidad							
	Narración	Una historia continuada es la base del proceso de aprendizaje	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Progresión	Evolución y desarrollo del jugador/alumno							
	Relaciones	Interacciones sociales, compañerismos, estatus, altruismo							
	Colaboración	Trabajar juntos para conseguir un objetivo							
	Competición	Unos ganan y otros pierden. También contra uno mismo							
	Desafíos	Tareas que implican esfuerzo, que supongan un reto							
MECÁNICAS	Recompensas	Beneficios por logros	86%	86%	86%	86%	86%	86%	86%
	Retroalimentación	Cómo lo estamos haciendo							
	Suerte	El azar influye							
	Turnos	Participación secuencial, equitativa y alternativa							
	Avatar	Representación visual del jugador							
	Colecciones	Elementos que pueden acumularse							
	Combate	Batalla definida							
	Desbloqueo de contenidos	Nuevos elementos disponibles tras conseguir objetivos							
	Equipos	Trabajo en grupo con un objetivo común							
	Gráficas sociales	Representan la red social del jugador dentro de la actividad							
	Huevos de Pascua	Elementos escondidos que deben buscarse	50%	50%	21%	43%	36%	36%	29%
	Insignias	Representación visual de los logros							
	Límites de tiempo	Competir contra el tiempo y con uno mismo							
	Misiones	Desafíos predeterminados con objetivos y recompensas							
	Niveles	Diferentes estadios de progresión y/o dificultad							
	Puntos	Recompensas que representan la progresión							
	Clasificaciones y barras de progreso	Representación gráfica de la progresión y logros							
	Regalos	Oportunidad de compartir recursos con otros							

Fuente: Elaboración propia

Y por último, respecto a los *componentes*, se observa un descenso en relación con los anteriores



elementos. Sólo entre un 21-50% de las aplicaciones cumplen con los elementos de la pirámide que se han seleccionado para el análisis. Esta discrepancia se atribuye a la diversidad de aplicaciones que gamifican el contenido educativo, lo que implica que no todas sigan un mismo prototipo ni utilicen las mismas estrategias para atraer al alumnado en el proceso de aprendizaje. Asimismo, destacar que tanto la limitación del tiempo, como la obtención de puntos, se encuentran en todas las aplicaciones. Este hecho genera en el alumno un incentivo más por la competición, ya sea hacia uno mismo o hacia los compañeros. Además, las recompensas en forma de puntuación y la visualización de los progresos constituyen incentivos adicionales para estos sentimientos asociados a los juegos y competiciones, lo que los convierte en enfoques de enseñanza atractivos y potencialmente adictivos.

En síntesis, considerando cada uno de los elementos, todas las aplicaciones valoran la progresión y el desarrollo del alumno, permitiendo al profesor la personalización del aprendizaje y su reajuste cuando sea preciso. Además, promueven el aprendizaje individual y la competitividad, siendo un elemento esencial para atraer al alumno. Asimismo, el hecho de la incorporación del límite de tiempo o la obtención de puntos, genera un incentivo más, haciendo que esta metodología de enseñanza sea muy atractiva.

Conclusiones

La gamificación y la implementación de las TIC en el aula permiten adaptar y crear nuevo contenido que resulta beneficioso y motivador para el aprendizaje del alumno. La incorporación de esta metodología basada en el juego dentro del aula de matemáticas se ha convertido en una herramienta fundamental para ayudar al profesor a atraer la atención del alumno y favorecer así su motivación para aprender mejor.

El análisis del contenido y de las características de las aplicaciones utilizadas en la enseñanza secundaria (en relación con los criterios fundamentales establecidos por la pirámide de Werbach) muestra grandes beneficios significativos en el aprendizaje del alumno en el aula de matemáticas. Tanto la gamificación como la implementación de apps educativas conceden gran importancia a la progresión del alumno, brindando al docente la oportunidad de adaptar las actividades en función de las necesidades y de la evolución del aprendizaje.

Los resultados tras el estudio de cada una de las aplicaciones gamificadoras en matemáticas señalan que presentan el 86% de los elementos de las mecánicas, el 50% de las dinámicas, y entre un 21% y un 50% de los componentes. Concretamente, todas las aplicaciones estudiadas fomentan el aprendizaje individual, la competitividad y los desafíos, hecho imprescindible para ayudar a captar el interés del alumno. No obstante, solo una de las aplicaciones analizadas (Edmodo) fomenta la interacción y la comunicación entre los alumnos implicados. Asimismo, los incentivos y el conocimiento de la propia progresión convierten esta metodología en un enfoque más atractivo y adictivo para el propio alumno.

Referencias bibliográficas

- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International journal of educational technology in higher education*, 14, 1-36. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Dreimane, S. (2021). Gamification before its definition – An overview of its historical development. *INTED2021 Proceedings*, 7187-7193. <https://doi.org/10.21125/inted.2021.1434>
- Fernández-Arias, P., Ordóñez-Olmedo, E., Vergara-Rodríguez, D., & Gómez-Vallecillo, A. I. (2020). La gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales. *Revista Prisma Social*, (31), 388-409.
- Flórez Arias, N. A. (2022). Pensar la virtualidad desde la didáctica. Reflexión crítica de los entornos virtuales de educación. *Actualidades Pedagógicas*, 1(77), 6. <https://doi.org/10.19052/ap.vol1.iss77.6>
- Gadea, L. G., & Zegarra, N. G. (2022). Resiliencia, juego y creatividad: puntos clave en el desarrollo humano. *Avances en Psicología*, 30(1), e2516-e2516. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2022.v30n1.2516>



- Gartner (2011). *Maverick Research: Motivation, momentum and meaning: How Gamification can inspire engagement*. United Kingdom: Gartner Research.
- Hui, H. B., & Mahmud, M. S. (2023). Influence of game-based learning in mathematics education on the students' cognitive and affective domain: A systematic review. *Frontiers in psychology*, 14, 1105806. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1105806>
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., y Zourmpakis, A.-I. (2021). Gamification in Science Education. A Systematic Review of the Literature. *Education sciences*, 11(1), 22. <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Lampropoulus, G., & Sidiropoulus, A. (2024). Impact of Gamification on Students' Learning Outcomes and Academic Performance: A Longitudinal Study Comparing Online, Traditional, and Gamified Learning. *Education Sciences*, 14(4), 367. <https://doi.org/10.3390/educsci14040367>
- Li, M., Ma, S., & Shi, Y. (2023). Examining the effectiveness of gamification as a tool promoting teaching and learning in educational settings: a meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 14, 1253549. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1253549>
- Marín, I., & Hierro, E. (2013). *Gamificación: El poder del juego en la gestión empresarial y en la conexión con los clientes*. Madrid, España: Empresa Activa, 152.
- Ojeda-Lara, O. G., & Zaldívar-Acosta, M. D. S. (2023). Gamificación como Metodología Innovadora para Estudiantes de Educación Superior. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(1), 5-11. <https://doi.org/10.37843/rted.v16i1.332>
- Ramírez, J. L. (2014). *Gamificación: mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional*. Alpha Editorial.
- Taylor, M. E., & Boyer, W. (2020). Play-based learning: Evidence-based research to improve children's learning experiences in the kindergarten classroom. *Early Childhood Education Journal*, 48(2), 127-133. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00989-7>
- Vázquez Cano, E. (2021). *Medios, recursos didácticos y tecnología educativa*. Editorial UNED.
- Vergara, D., Mezquita, J. M. M., Valecillo, A. I. G., & Fernández-Arias, P. (2020). Sistemas de respuesta de estudiantes: evolución hacia a la gamificación. *Revista Eduweb*, 14(2), 236-250. Recuperado a partir de <https://www.revistaeduweb.org/index.php/eduweb/article/view/27>
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Harrisburg: Wharton Digital Press.
- Zourmpakis, A. I., Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2023). Adaptive gamification in science education: An analysis of the impact of implementation and adapted game elements on students' motivation. *Computers*, 12(7), 143. <https://doi.org/10.3390/computers12070143>

